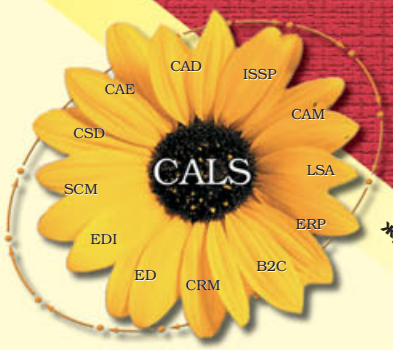
КАЧЕСТВО
ИННОВАЦИИ
ОБРАЗОВАНИЕ

№7
2010

ISSN 1999-513X



журнал в журнале

КАЧЕСТВО и ИПИ (CALS)-технологии

www.quality-journal.ru

С 21 по 28 мая 2010 года в Турции проходила VII Международная научная конференция

«НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА (NIT&QM'2010)»

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ОБЪЕДИНЕННОЙ РЕДАКЦИИ
Азаров В.Н.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
Алешин Н.П., Бойцов Б.В., Бородулин И.Н., Быков Д.В., Васильев В.А., Васильев В.Н., Викторов А.Д., Домрачев В.Г., Жичкин А.М., Журавский В.Г., Карабасов Ю.С., Карцев Е.А., Киринюк А.А., Кондрашов П.Е., Кортов С.В., Кофанов Ю.Н., Кеменов В.Н., Лопота В.А., Леохин Ю.Л., Львов Б.Г., Малышев Н.Г., Марин В.П., Митрофанов С.А., Мищенко С.В., Неволин В.Н., Олейник А.В. (*зам. главного редактора*)**, Патраков Н.Н., Петров А.П., Раппопорт Б.М., Сергеев А.Г., Скуратов А.К., Смакотина Н.Л., Старых В.А., Степанов С.А., Стриханов М.Н., Строителев В.Н., Суворинов А.В.** (*шеф-редактор «Качество и ИПИ (CALS)-технологии»*)**, Судов Е.В., Тихонов А.Н., Фирстов В.Г., Харин А.А., Харламов Г.А., Храменков В.Н., Червяков Л.М., Шленов Ю.В.**

ЗАРУБЕЖНЫЕ ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ
Диккенсон П., Зайчек В., Иняц Н., Кэмпбелл Д., Лемайр П., Олдфилд Э., Пупиус М., Роджерсон Д., Фарделф Д.

АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЯ
109028, Москва, Большой Трехсвятительский пер., д. 3/12
Тел.: +7 (495) 235-4408, факс: +7 (495) 235-2524
E-mail: eqc_org@ mail.ru, www.quality-journal.ru

УЧРЕДИТЕЛИ
Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства (РГУИТП)
Московский государственный институт электроники и математики (МИЭМ)
МАТИ – «Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского»
«Европейский центр по качеству»

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТА УЧРЕДИТЕЛЕЙ
Быков Д.В.

ИЗДАТЕЛЬ
Европейский центр по качеству

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР
Леохин Ю.Л.

АВТОР ДИЗАЙН-ПРОЕКТА
Логинов К.В.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ
Савин Е.С.

ЖУРНАЛ ЗАРЕГИСТРИРОВАН
в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № 77-9092.

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС
в каталоге агентства «Роспечать» 80620, 80621; в каталоге «Пресса России» 14490.

ОТПЕЧАТАНО
в типографии ПК «СТС-Принт». Москва, ул. Краснобогатырская, д. 6. www.sts-print.ru

© «Европейский центр по качеству», 2010

Журнал входит в перечень ВАК РФ

Статьи рецензируются

КАЧЕСТВО ИННОВАЦИИ ОБРАЗОВАНИЕ

Номер 7 (61), июль, 2010

Журнал выходит при содействии Министерства образования и науки РФ

Журнал осуществляет информационную поддержку научно-технических программ и научно-технических мероприятий Министерства образования и науки РФ

СОДЕРЖАНИЕ

МЕНЕДЖМЕНТ И СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

С.А. ЦЫПЫШЕВА
Предисловие к серии статей «Система качества как инструмент управления вузом». Зачем вузу система качества, или вуз как самоуправляемая организация 2

КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Р.А. БРАЖЕ, Т.А.НОВИКОВА
Контроль качества приема экзаменов у студентов на основе степенного закона распределения полученных оценок по их рангу 8

ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Е.М. БЕЛЫЙ, И.Б. РОМАНОВА
Образовательно-промышленные группы: принципы формирования и структура 13

И.Т. ЗАИКА
Методика оценки аккредитационных услуг в сфере высшего профессионального образования 18

ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Т.А. ИЛЬИНА
Трансформация научных разработок университетов в бизнес 26

Л.А. ВОРОНИНА, С.З. БЕКИРОВА, Т.В. ТРУНОВА
Формирование модели университетских бизнес-инкубаторов как императив инновационного развития экономики 31

И.А. ГОПТА
Оценка международных рейтингов в области экономики и инноваций и их влияние на политику поддержки инновационно-ориентированного бизнеса в России 34

КАЧЕСТВО и ИПИ(CALS)-ТЕХНОЛОГИИ

КАЧЕСТВО: РУКОВОДСТВО, УПРАВЛЕНИЕ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Л.Э. МОРОЗОВА, В.П. МАЙБОРОДА
Экспертные технологии в системах управления качеством на транспорте 41

ПРИБОРЫ, МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Б.А. ШУВАЕВ
Метод прогнозирования в беспроводных сетях для уменьшения задержек переходов 46

А.С. АФАНАСЬЕВ, В.Г. ДОМРАЧЕВ, В.М. СУСЛОВ
Проблемные вопросы развития технологий утилизации электронной компонентной базы 53

ВНЕДРЕНИЕ ИПИ (CALS)-ТЕХНОЛОГИЙ

А.В. МАЛОВ, А.С. ШАЛУМОВ
Параметрическая и структурная оптимизации конструкций радиоэлектронных средств на виброизоляторах в подсистеме АСОНИКА-В 57

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Д.А. ЛАДУБА
Мировой опыт использования механизмов государственно-частного партнерства в развитии венчурного бизнеса (опыт Израиля и Финляндии) 64

А.В. КУРБАТОВ
Показатели качества управления муниципальным имуществом в жилищно-коммунальном хозяйстве 68

Сведения о членах редколлегии и об авторах статей можно найти на сайте журнала www.quality-journal.ru

В этом номере журнал начинает публикацию серии статей, подготовленных ректором НОУ ВПО «Хакасский институт бизнеса», к.э.н. С.А. Цыпышевой и посвященных вопросам построения системы качества ВУЗа. Надеемся, что опыт этого института представит интерес для наших читателей и будет полезен им в их деятельности.

Предисловие к серии статей «Система качества как инструмент управления вузом»

Качество высшего профессионального образования, под которым понимается соответствие реализуемого вузом образо-вательного процесса и выпускаемого им специалиста требованиям всех заинтересованных в его работе сторон (государ-ства, абитуриентов, студентов, выпускников, организаций-работодателей и персонала) является в настоящее время, по заявлению министров образования стран - участниц Болонского процесса, «краеугольным камнем в создании общеевро-пейского пространства высшего образования».

Гарантией качества должны стать внутривузовские системы качества, наличие и эффективность которых является од-ним из показателей государственной аккредитации вузов, в связи с чем такие системы разработаны и внедрены в настоя-щее время во всех российских вузах. Однако, судя по оценке разработанных вузами систем качества их непосредственными исполнителями - преподавательским составом вузов, практически повсеместно они носят формальный характер и потому не способны выполнять свое предназначение.

В предлагаемой серии статей описывается принятая и востребованная персоналом вуза система качества, способная, по нашему мнению, на деле быть гарантией качества реализуемого вузом образовательного процесса, при которой все обеспе-чивающие его требования «закладываются» в документацию системы качества, и при их выполнении персоналом, качество образования достигается «автоматически», а вуз превращается в самоуправляемую организацию.

В первой статье приводится критический анализ недостатков и причин формальности и неработоспособности действующих систем качества вузов и предлагается новый подход к формированию состава и содержания документации системы качества вуза. В последующих статьях описываются конкретные разработки по составу и содержанию докумен-тации системы качества вуза по каждому из её процессов.

Несмотря на то, что система качества разработана в небольшом (около 1000 студентов) негосударственном вузе, в силу одинаковости её основных и обеспечивающих процессов и организационной структуры, она применима во всех вузах.

Одновременно с публикацией статьей планируется издание разработанных документов по всем процессам системы ка-студентовчества вуза, привязка которых к конкретному вузу заключается лишь в уточнении должностей работников, исполняющих выделенные в процессе этапы работы.

С.А. Цыпышева

ЗАЧЕМ ВУЗУ СИСТЕМА КАЧЕСТВА, ИЛИ ВУЗ КАК САМОУПРАВЛЯЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

В статье рассматриваются причины формальности и неработоспособности действующих систем качества вузов и направления их совершенствования путем изменения как состава документации системы качества вуза, так и её содержания, при которых качество образовательного процесса вуза будет достигаться "автоматически", а вуз превращается в самоуправляемую с помощью системы качества организацию.

Ключевые слова: менеджмент качества, система качества вуза, документация системы качества вуза

S.A. Tsypysheva

WHAT FOR TO HIGH SCHOOL QUALITY SYSTEM, OR HIGH SCHOOL AS THE HOMING ORGANISATION

The article deals with the causes of formality and disability existing quality system at Higher Education Institutions, ways of their improvement by changing collection of quality system documents as well as its content, when the quality of Institute educational process will be achieved "automatically". Thereby the Institute is turned into "self managing" institution.

Keywords: quality management; institute quality system; documents of Institute quality system

Разработка систем качества началась в вузах в 2006 году с введением показателя государственной аккредитации «Эффективность внутривузовской системы обеспечения качества образования» и раздела Модуля сбора данных для вузов «Внутривузовская система качества образовательной деятельности».

В помощь вузам были разработаны «Методические рекомендации по внедрению типовой модели системы качества образовательного учреждения» [3]; открыт «Информационно-справочный портал поддержки систем управления качеством» [8], где были размещены материалы по системам качества различных вузов; появилось множество публикаций по данной тематике.

На сегодняшний день системы качества имеются у каждого вуза, многие провели их сертификацию, и сегодня сертификат ИСО 9000 входит в «джентльменский набор» не только признанных на мировом уровне российских вузов, но и вузов, работающих на внутреннем рынке.

Однако обеспечивают ли они необходимое качество образования? И почему вузы перестали писать о своих системах качества? Столь ли они совершенны, что не требуют совершенствования?

На вопрос «зачем вузу система качества», как правило, по сертифицированным системам звучат ответы: «повышает имидж вуза», «выводит вуз на международный рынок». По не сертифицированным системам качества даются более пространные ответы: «гарантирует качество образования», «демонстрирует способность вуза выпускать качественного специалиста». Зачастую же ответов на данный вопрос просто не находится.

В мировой деловой практике принято считать, что сертификат ИСО 9000 – это «справка о здоровье» организации, поскольку предполагается, что внедрившая эти стандарты компания устранила все недостатки бизнес-процессов, приводящие к выпуску некачественной продукции. Вместе с тем, как справедливо отмечено В.А. Москвиным [4], сертификат ИСО 9000 – ещё не гарантия качества продукции в России.

Стандарты ИСО 9000 содержат набор требований к системе менеджмента качества организации, указывающих лишь то, что надо делать, но не содержат указаний, каким образом это делать – выбор конкретных способов и средств остается за организацией. Между тем, они-то и определяют работоспособность и эффективность разработанной системы качества – качество самой этой системы, её способности выполнять свое предназначение – гарантировать качество выпускаемой организацией продукции.

Как международные и национальные стандарты серии ИСО 9000 по системам менеджмента качества, так и Европейские стандарты и директивы по внутренней гарантии качества в вузах требуют от них не выпуска качественного специалиста, а создания условий, при которых это качество будет гарантироваться – достигаться «автоматически», что требует разработки такой системы качества, при которой вуз становится «самоуправляемой» с помощью системы качества организацией.

Инструментом управления на уровне государства являются устанавливающие требования ко всем сферам его деятельности нормативные правовые акты – законы, указы Президента, постановления Правительства, приказы отраслевых министерств и ведомств и т.д. На уровне организации таким инструментом должно быть её внутреннее законодательство – локальные нормативные акты, регламентирующие все виды деятельности организации с учетом установленных государством и потребителями требований.

Такие акты в виде различных положений, правил и инструкций разрабатывались в вузах и ранее, но именно система качества с её «процессным подходом», рассматривающим образовательный процесс как совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих основных и обеспечивающих процессов, качество которого гарантируется и обеспечивается только их качественным выполнением, выдвигает требование к разработке локальных нормативных актов в виде их системы – по всем указанным выше процессам образовательной деятельности вуза.

Подобными документами в действующих системах качества вузов являются в настоящее время документированные процедуры. В соответствии с Методическими рекомендациями по внедрению типовой модели системы качества образовательного учреждения [3] практически во всех вузах они содержат графическое описание процесса в виде его блок-схемы, с указанием основных видов деятельности в рамках процесса и последовательности их выполнения, а также матрицы ответственности и полномочий, с указанием ответственных, реализующих и информирующих(емых) по виду деятельности процессов, подразделений или должностных лиц.

Описание принятой в вузе системы качества и приводится, в основном, в этих документах.

Однако, как справедливо отмечено Н.В. Форрат, практически повсеместно наблюдается «скептицизм, индифферентность и даже неприязнь» преподавателей вузов по отношению к разработанным в них системам качества, которые называются ими «системой имитации качества», «пустой тратой времени и сил», «временной модой, не имеющей под собой основы и обреченной на исчезновение», «новым способом заполнения бумажек», оторванным от реальной проблемы качества образования нововведением [7].

Между тем, персонал вуза является не только одной из заинтересованных в его успешной работе сторон, но и потребителем документации разработанной в вузе системы качества, и её непосредственным исполнителем. Вовлечение работников в решение задач организации по повышению качества является одним из восьми принципов менеджмента качества [5], а в одном из международных стандартов ИСО 9000 прямо указывается на то, что «внедрение системы качества будет более эффективным, когда все сотрудники организации поймут её цели и методы функционирования, особенно на тех участках, за которые они несут ответственность, и там, где они взаимодействуют с другими частями системы» [2]. Описанное же отношение сотрудников вузов к разработанным в них системам качества свидетельствует о том, что их требования к ним, какими являются, по нашему мнению, определение конкретного места каждого работника в процессах системы качества и предъявляемых к его работе требований, при разработке документации систем качества вузов не были учтены, и потому можно говорить об их низком качестве (несоответствии предъявляемым заинтересованной стороной требованиям и одному из принципов менеджмента качества) и неспособности по этой причине быть гарантией качества реализуемого вузом образовательного процесса и его продукции – выпускаемого специалиста.

Как справедливо отмечено разработчиками типовой модели системы качества образовательного учреждения, переход от функционального мышления к процессно-ориентированному требует постепенного преобразования существующих в образовательном учреждении положений и по-

Таблица 1

№ п/п	Виды (этапы) работы	Исполнитель	Срок исполнения	Результат этапа (форма документа)	Ресурсы

рядков в документы системы качества [3]. Однако в предложенном ими виде эти документы оказались далекими от обязательных для исполнения всеми сотрудниками вуза его локальных нормативных актов как по их составу, так и по содержанию (нормативные предписания не излагаются блок-схемами и матрицами), а система качества стала дополнением к действующей системе управления вузом со своей особой документацией (документированные процедуры и информационные карты процессов), структурой (отделы качества, представители по качеству) и управлением (проректор по качеству, Совет по качеству), усложнила её, вызвав большое количество отчетности, и потому вызывает негативное отношение персонала.

Между тем, поскольку система качества охватывает все виды деятельности вуза, существовавшие и до её разработки и внедрения и названные в ней процессами, система качества должна стать просто иным инструментом управления вузом: с ней управление вузом должно быть перестроено в соответствии с принципами менеджмента качества, а нормативная документация системы качества должна стать локальными нормативными актами вуза.

Здесь-то и возникает вопрос о выборе других способов и средств описания системы качества вуза.

Согласно идеологии, заложенной в стандартах ИСО 9000, качество выпускаемой организацией продукции гарантируется качеством выполнения всех задействованных в ходе её изготовления основных и обеспечивающих процессов, которое, в свою очередь, определяется их соответствием установленным в документации системы менеджмента качества требованиям. Документирование же процесса предполагает не только описание составляющих его видов деятельности (этапов работы) в последовательности их выполнения, причем описание более подробное, чем приводимое в блок-схемах документированных процедур вузов, но и установление их конкретных исполнителей, их «ответственности и полномочий» в данном процессе. Кроме того, при описании этапов процесса должны быть установлены и задокументированы и требования к работе их исполнителей: сроки исполнения и результаты этапов. При их отсутствии результаты работы будут определяться случайным образом и зависеть от решений, принимаемых работниками «по своему усмотрению», что не позволяет определить их качество – соответствие установленным требованиям (по причине их элементарного отсутствия) и, соответственно, не может быть гарантией качества процесса.

Отсутствие именно этих элементов в документированных процедурах, описывающих процессы систем качества вузов, и является первым их недостатком, делающим системы качества формальными, неработоспособными, непонятными и потому не принимаемыми персоналом.

Это приводит к выводу о том, что описание процессов в системе качества вуза должно проводится с подробным указанием всех его операций (видов, этапов работы), их исполнителей, ресурсов, сроков исполнения и результатов – формируемых по каждому этапу работы документов, унифицированные формы которых должны быть также разработаны и приведены в документации системы качества вуза.

Такое описание процессов системы качества удобно проводить в табличной форме (см. табл. 1).

Учитывая сложную структуру практически всех процессов системы качества вуза, их подробное описание по этапам работы требует предварительной декомпозиции процессов на их относительно самостоятельные составляющие I-го уровня – подпроцессы и, соответственно, два вида документов системы качества, устанавливающих требования к её процессам – документированных процедур, с кратким описанием процесса в целом, и рабочих инструкций по каждому процессу, с его подробным описанием.

Так, в составе основного процесса 2.1 «Маркетинг (взаимодействие с заинтересованными сторонами)» в соответствии с количеством заинтересованных сторон вуза должны быть выделены пять подпроцессов:

- взаимодействие с государством;
- взаимодействие с абитуриентами;
- взаимодействие со студентами;
- взаимодействие с выпускниками и организациями-работодателями;
- взаимодействие с персоналом

и, соответственно, разработаны Документированная процедура по процессу в целом и пять рабочих инструкций.

В зависимости от сложности подпроцессы процесса, в свою очередь, должны делиться в рабочих инструкциях сразу на операции (этапы работы), либо предварительно на более крупные составляющие процесса II-го уровня – относительно самостоятельные микропроцессы или последовательно выполняемые группы операций (этапов работы) – стадии подпроцесса, с последующим выделением в их составе составляющих III-го уровня – самых мелких элементов процесса – операций (этапов работы).

Так, в составе подпроцесса 2.1-03 «Взаимодействие со студентами» может быть выделено четыре микропроцесса:

- изучение требований студентов к основным образовательным программам;
- оценка студентами основных образовательных программ;
- оценка студентами организации образовательного процесса;
- оценка студентами условий реализации образовательного процесса.

Описание каждого подпроцесса в Рабочих инструкциях должно проводиться в текстовой и сводной табличной формах с указанием этапов работы, их исполнителей, ресурсов, сроков исполнения и формируемых по каждому этапу подтверждающих его исполнение документов-записей системы качества, унифицированные формы которых должны приводиться в приложении к Рабочей инструкции.

При таком описании, например, микропроцесс «Организация взаимодействия с организациями-партнерами (потенциальными работодателями)» подпроцесса 2.1-04 «Взаимодействие с выпускниками и организациями – работодателями» основного процесса 2.1 «Маркетинг (взаимодействие с заинтересованными сторонами)» будет иметь следующий вид: см. табл. 2.

Разъяснения по тому, как выполнять отдельные этапы работы, приводятся в текстовой части Рабочей инструкции.

Сравнение предложенной формы описания процессов с их описанием в виде блок-схемы и матрицы ответственности и полномочий явно показывает преимущество первой и неопределенность и незавершенность последней.

Как документы системы качества рабочие инструкции предусмотрены в типовой модели системы качества образовательного учреждения как «письменные указания, определяющие конкретную последовательность при выполнении отдельных работ или операций» [3], а в национальном стандарте по документированию системы менеджмента качества – как «подробное описание порядка выполнения поставленных заданий и ведение записей по ним» [6]. Однако ввиду неопределенности их определений, рабочие инструкции так и не вошли в систему документации систем качества вузов.

Между тем, как показала практика разработки новой версии документации системы качества в НОУ ВПО «Хакасский институт бизнеса», именно они доводят систему качества вуза до её логического завершения и являются её основными «работающими» документами – понятными, принятыми и востребованными персоналом, поскольку не усложняют, а наоборот, упрощают его работу: теперь каждый сотрудник знает, в каком процессе он участвует, что и когда он должен делать и какие документы заполнять. Не возникает теперь проблем и при смене работников, поскольку все виды их деятельности и требования к ним подробно документированы в Рабочих инструкциях системы качества.

Разработанные с учетом указанного выше подхода документированные процедуры и рабочие инструкции становятся не просто описывающими процессы документами системы качества, а приобретают статус документов нормативного (предписывающего) характера – знакомых всем локальных нормативных актов, устанавливающих обязательные для выполнения всеми сотрудниками вуза требования к порядку выполнения процессов и к подтверждающим его документам.

Важным элементом примененной формы описания процессов является также обязательность указания результата каждого этапа работы с применением унифицированных форм документов, поскольку именно они являются гарантией того, что все этапы и, соответственно, процесс будут выполнены, и свидетельством его выполнения в соответствии с установленными рабочей инструкцией внешними и внутренними нормативными требованиями.

Использование в системе качества унифицированных форм документов как «документа, в который вносятся данные, необходимые для системы менеджмента качества» с примечанием «после заполнения форма становится записью», предусмотрено национальным стандартом по документированию системы менеджмента качества [6].

Однако только разработка таких форм по каждому этапу работы процесса устраняет не только имеющуюся неопределенность определения данного документа системы качества – записей как «документа, содержащего достигнутые результаты или свидетельства осуществленной деятельности» [5], но и их состава, – вторую причину неработоспособности действующих систем качества вузов.

Разработка системы качества выявила необходимость еще одного вида её документации – Методических инструкций – локальных нормативных актов вуза (внутренних нормативных документов СК ВУЗ), определяющих требования к структуре, содержанию и форме представления формируемых в процессах системы качества вуза документов.

Так, в процессе 2.1 «Маркетинг (взаимодействие с заинтересованными сторонами)» таким документом является анкета. Соответственно, должна быть разработана Методическая инструкция «Анкета», определяющая требования к структуре и содержанию анкеты и форме представления результатов проведенного по ней анкетирования.

В процессе 1.3 «Распределение ответственности и полномочий» Методическими инструкциями должны быть регламентированы требования к Положению о структурном подразделении, Положению о коллегиальном органе управления (совете) и Должностной инструкции сотрудника вуза.

В процессе 2.2. «Разработка и проектирование основных образовательных программ» методические инструкции вуза должны разрабатываться по модели выпускника

Таблица 2

№ п/п	Стадии и этапы работы	Исполнители	Срок исполнения	Результат этапа (форма документа-записи)	Ресурсы
1	**Подготовительная работа по взаимодействию с организациями - партнерами**				
1.1.	Разработка анкеты «Оценка организацией-партнером основной образовательной программы вуза по направлению подготовки «____»	Заведующие выпускающими кафедрами	В обязательном порядке перед лицензированием новых образовательных программ	**Форма РИ 2.1-04-01** Анкета «Оценка организацией-партнером основной образовательной программы вуза по направлению подготовки «____»	Подготовленный персонал
1.2.	Утверждение анкеты Научно-методическим Советом вуза и включение ее в Фонд анкет по процессу 2.1 «Маркетинг (взаимодействие с заинтересованными сторонами)»	Заведующие выпускающими кафедрами Проректор по УМР	В плановом порядке – по действующим ООП на пятом году их реализации	**Форма МИ 2.1-01-02** Протокол заседания Научно-методического совета вуза (Методическая инструкция «Анкета» МИ 2.1-01)	Подготовленный персонал
1.3.	Формирование Перечня потенциальных организаций - партнеров вуза по группе направлений подготовки	Деканы факультетов	Перед началом работы	**Форма РИ 2.1-04-02** Перечень потенциальных организаций - партнеров вуза	Банк данных организаций и индивидуальных предпринимателей региона
2	**Проведение работ по взаимодействию с организациями - партнерами**				
2.1.	Подготовка проекта и издание приказа ректора о проведении работ по взаимодействию с организациями - партнерами	Проректор по УМР Ректор	20 января	**Форма РИ 2.1-04-03** Приказ ректора о проведении работ по взаимодействию с организациями - партнерами	
2.2.	Информирование потенциальных организаций - партнеров об основных образовательных программах вуза, условиях их реализации и возможных вариантах сотрудничества с вузом	Деканы факультетов	21-30 января	**Форма РИ 2.1-04-04** Информационное письмо руководителю организации - партнера **Форма РИ 2.1-04-05** Анкета организации-партнера	Подготовленный персонал Множительная техника Интернет Компьютерная техника Почтовые конверты
2.3.	Получение и обработка анкет организаций-партнеров и формирование Банка организаций-партнеров	Деканы факультетов	01-28 февраля	**Форма РИ 2.1-04-06** Банк организаций-партнеров вуза	Подготовленный персонал Программа обработки анкет
2.4.	Анкетирование организаций - партнеров с целью изучения их требований к основным образовательным программам вуза и его выпускникам	Заведующие выпускающими кафедрами	01-20 марта	**Форма РИ 2.1-04-07** Сопроводительное письмо **Форма РИ 2.1-04-01** Анкета «Оценка организацией - партнером основной образовательной программы Института по направлению подготовки «_____»	Подготовленный персонал Множительная техника Компьютерная техника Почтовые конверты Интернет
2.5.	Обработка анкет и анализ требований организаций-партнеров к образовательным программам вуза и его выпускникам	Заведующие выпускающими кафедрами	21-30 марта	**Форма РИ 2.1-04-08** Результаты опроса организаций - партнеров по анкете «Оценка организацией - партнером основной образовательной программы вуза по направлению подготовки «_____»	Подготовленный персонал Программа обработки анкет
2.6.	Документирование и анализ требований организаций-партнеров к основным образовательным программам вуза и его выпускникам и разработка предложений по их удовлетворению	Заведующие выпускающими кафедрами	01-10 апреля	**Форма РИ 2.1-04-09** Предложения организаций - партнеров по улучшению основной образовательной программы вуза по направлению подготовки «_____»	Подготовленный персонал
2.7.	Обсуждение документированных требований организаций-партнеров и разработанных предложений на заседаниях кафедр	Заведующие выпускающими кафедрами	11-13 апреля	**Форма РИ 2.1-04-10** Протокол заседания кафедры	Подготовленный персонал
2.8.	Обсуждение документированных требований организаций-партнеров и разработанных предложений на Совете факультета	Заведующие выпускающими кафедрами Деканы факультетов	15-20 апреля	**Форма РИ 2.1-04-12** Протокол заседания Совета факультета	Подготовленный персонал
2.9.	Обсуждение документированных требований организаций-партнеров и разработанных предложений на Научно-методическом совете вуза	Деканы факультетов Проректор по УМР	23-25 апреля	**Форма РИ 2.1-04-13** Протокол заседания Научно-методического совета вуза	Подготовленный персонал

по направлению подготовки; программе учебной дисциплины; учебнику (курсу лекций); практикуму; материалам для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по учебной дисциплине; программе практики и программе итоговой государственной аттестации выпускников.

Соответствие процессов системы качества вуза и формируемых в них документов установленным к ним нормативно-методическими документами РФ по соответствующим видам деятельности вуза требованиям обеспечивается их переносом в рабочие и методические инструкции, а их практическое выполнение - процессами мониторинга, измерения и анализа процессов и продукции и управления выявленными их несоответствиями установленным требованиям.

Приведенные документы системы качества (рабочие и методические инструкции и унифицированные формы документов-записей, как правило, отсутствующие в действующих системах качества вузов либо разрабатываемые в них в бессистемном и стихийном порядке) и описанное их содержание устанавливают полный комплекс требований внешнего и внутреннего характера к порядку выполнения всех её процессов, их исполнителям и результатам, без определения которых нельзя говорить ни о качестве процессов, ни о системе качества, поскольку качество – «это степень соответствия совокупности присущих объекту характеристик установленным к ним требованиям» [5], которые должны быть четко определены и задокументированы.

Ещё одним недостатком действующих систем качества вузов являются неправильные формулировки назначения процессов и их результатов, вызывающие соответствующее неправильное описание процессов, что, следуя известному изречению Сенеки «когда человек не знает, к какой пристани он держит путь, для него ни один ветер не будет попутным» [1], является третьей причиной неработоспособности и формального характера действующих систем качества вузов.

Так, результатом даже такого, казалось бы, всем понятного процесса, как «Проектирование и разработка основных образовательных программ», вузами называются самые разнообразные документы [8]:

- Образовательные программы (БГТУ);
- Реестр образовательных программ; учебные планы; учебно-методические комплексы дисциплин (УМКД); запрос на закупку новой литературы; запрос на создание (модернизацию) учебно-лабораторной базы; запрос на подбор кадров (МГТУ «Станкин»);
- Лицензия на право ведения образовательной деятельности; учебные планы и программы учебных дисциплин (МИСИС);
- Лицензия на право ведения образовательной деятельности (включение перечня новых образовательных программ в приложение к действующей лицензии); основная образовательная программа, включающая рабочий учебный план и программы дисциплин, практик, промежуточных и итоговых аттестаций, учебно-методическое сопровождение, кадровое обеспечение и материально-техническое оснащение (БелГУ);
- Рабочий учебный план; базовый учебный план для интегрированного ОП; индивидуальный учебный план; расписание учебных занятий (?!); учебно-методическое обеспечение; индивидуальные планы преподавателей (?!); рабочие программы; рейтинг-лист; штатное расписание кафедр (?!) (ТПУ);
- Образовательная программа, направленная на формирование компетенций обучаемых; учебные планы специальностей; учебно-методический комплекс по дисциплинам; планы факультетов, кафедр и индивидуальные планы преподавателей по учебной, методической, воспитательной и научной работам (?!); планы по учебной нагрузке для кафедр и отчетность о ее выполнении (?!); методические указания и отчеты (?!) по прохождению практик студентами (ИрГТУ).

Таким образом, эффективность системы качества зависит от качества её документации, которое легко определяется отношением к ней персонала, и дальнейшая работа вузов по совершенствованию внутривузовских систем качества должна проводится, прежде всего, в направлении совершенствования её документации – её состава, посредством включения в документацию СК ВУЗ рабочих и методических инструкций и унифицированных форм документов-записей, и содержания – путем четкого определения результатов процессов и их более подробного описания по этапам работы с указанием их исполнителей и результатов.

Только такое системное и подробное документирование всех требований к составляющим образовательную деятельность вуза процессам, при котором каждый его сотрудник знает, что, как и когда он должен делать, и делают систему качества вуза работоспособной и эффективной, превращая её в инструмент управления вузом, а вуз – в самоуправляемую организацию, способную на деле гарантировать своим потребителям качество образовательного процесса и выпускаемых специалистов.

И тогда ответ на вопрос «зачем вузу система качества» звучит вполне определенно: «Система качества устанавливает обязательные для выполнения сотрудниками вуза требования по всем видам (процессам) его деятельности и их результатам, выполнение которых гарантирует предоставление качественной образовательной услуги, отвечающей требованиям всех заинтересованных сторон вуза».

ЛИТЕРАТУРА

1. Великие мысли великих людей. Антология афоризма: В 3-х томах. Том 1. Древний мир / Сост. А.П. Кондрашов. – М.: РИПОЛ-КЛАССИК, 1998. 512 с.

2. Международный стандарт ИСО 9000-2. «Стандарты в области административного управления качеством и обеспечения качества». Часть 2 «Общие руководящие указания по применению стандартов ИСО 9001, ИСО 9002 и ИСО 9003».
3. Методические рекомендации по внедрению типовой модели системы качества образовательного учреждения. – СПб.: изд-во ЛЭТИ, 2006.
4. Москвин В.А. Управление качеством в бизнесе. – М.: Финансы и статистика, 2006.
5. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 9000 -2008 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь».
6. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО/ТО 10013-2007 «Менеджмент организации. Руководство по документированию системы менеджмента качества».
7. Форрат Н.В. Проблемы качества высшего образования: мировые вызовы и их российские трансформации // Вопросы экономики. 2009. № 2. С. 121-137.
8. www.quality.edu.ru.

Цыпышева Светлана Артемовна,
кандидат экономических наук,
ректор Негосударственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Хакасский институт бизнеса».
e-mail: khakib@khakib.abakannet.ru

Р.А. Браже, Т.А.Новикова

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРИЕМА ЭКЗАМЕНОВ У СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ СТЕПЕННОГО ЗАКОНА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛУЧЕННЫХ ОЦЕНОК ПО ИХ РАНГУ

Анализируется проблема качества приема экзаменов по физике у студентов технического вуза. Показано, что частота встречаемости той или иной оценки как функции её ранга имеет вид степенной зависимости.

Ключевые слова: ранг, степенная зависимость, учебный процесс, модульно-рейтинговая система

R.A. Brazhe, T.A. Novikova

QUALITY CONTROL OF STUDENT EXAMINATIONS BASED ON THE POWER DISTRIBUTION LAW FOR MARKS RANK

The problem of student examinations on physics quality at the Teqnical University is analyzed. It is shown that frequency of occurrence of this or that estimation as functions of its rank, looks like sedate dependence.

Keywords: rank, power form, education process, modular rating system

Актуальность самообследования учебной деятельности в вузе обусловлена необходимостью обеспечения гарантий качества в подготовке специалистов. Как следует из проектов федеральных ГОС ВПО нового поколения, оценка качества освоения образовательных программ по конкретной дисциплине подразумевает промежуточную аттестацию студентов в сессию и проведение текущего контроля успеваемости в семестре.

В данной статье анализируются результаты экзаменов, проведенных на кафедре «Физика» Ульяновского государственного технического университета. За основу исследований были взяты результаты учебных достижений по физике студентов энергетического факультета, на котором функционирует система накопительных баллов как форма оценки успеваемости.

Внедренная деканатом модульно–рейтинговая накопительная система баллов базируется на аттестации учебной работы студентов в семестре. В течение первой недели обучения до сведения студентов доводятся процедура и формы контроля учебных достижений по предмету. В установленные сроки преподаватель выставляет текущие оценки в ведомости деканата. Студенты получают баллы с соответствующими весовыми коэффициентами не только за работу в семестре, но и за экзаменационный ответ. По окончании экзамена общую сумму баллов, накопленную студентом, преподаватель переводит в традиционную оценку с помощью шкалы, утвержденной деканатом.

Как показывает практика, благодаря такой форме контроля знаний подавляющее большинство студентов во время семестра проявляют активность по

предмету, настраиваясь на определенный результат – ту или иную оценку на экзамене. Прямая зависимость экзаменационной оценки от накопленных баллов стимулирует студентов к регулярной учебной деятельности во время семестра. Тем не менее, в процентном выражении количество одинаковых экзаменационных оценок не одинаково в разных группах потока и на разных курсах. Это можно объяснить не только уровнем абитуриентской подготовки по предмету, желанием студентов учиться в семестре, но и степенью объективности экзаменационной оценки, выставляемой преподавателем.

Для оценки качества приема экзаменов по физике у студентов энергетического факультета, обратимся к конкретным цифрам. Рассмотрим распределение экзаменационных оценок на двух разных курсах, отличающихся субъективно как по студентам (разные годы набора), так и уровнем предъявляемых требований разных лекторов – экзаменаторов. Обозначим частоты, с которыми повторяются одинаковые оценки студентов в сессию, через f. Если N – это общее число студентов на потоке, а n – количество одинаковых оценок на потоке, то

$$f = \frac{n}{N}. \qquad (1)$$

Функцию f, выраженную в процентах, будем характеризовать как успеваемость студентов.

Гистограмма на рис. 1 показывает распределение успеваемости по результатам экзаменов за три последовательные сессии студентов набора 2006 г. На рис. 2 приведена гистограмма распределения по оценкам студентов набора 2005 г. Прозрачные столбики характеризуют результаты летней сессии на 1-ом курсе, серые и темные — зимней и летней сессии на 2-ом курсе соответственно. По горизонтальной оси приняты следующие условные обозначения для результатов экзамена: «5» или «★» – «отлично», «4» или «✦» – «хорошо», «3» или «⅄» – «удовлетворительно», «2» или «●» – «неудовлетворительно», «н/д», « » – «не допущен», «н/я», « » – «не явился».

Как видно из гистограмм, распределения студентов по оценкам на курсах набора 2006 г. и 2005 г. существенно отличаются. Судя по количеству студентов, получивших одинаковые оценки в разных семестрах, успеваемость на каждом из потоков также не является устойчивой функцией.

Из предельной теоремы Гнеденко–Деблина [1] следует, что устойчивые распределения по неустойчивым частотам при больших значениях аргумента убывают приблизительно как гиперболы:

$$f(r) = \frac{a}{r^{\beta}}. \qquad (2)$$

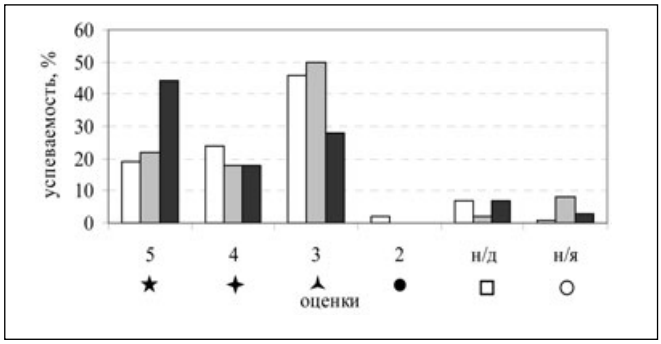


Рис. 1. Распределение успеваемости студентов набора 2006 г. по результатам трех последовательных сессий

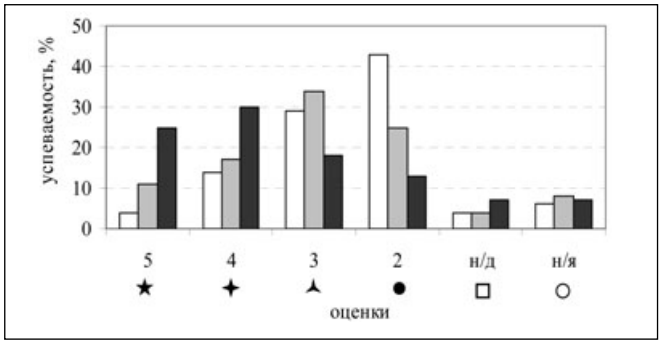


Рис. 2. Распределение успеваемости студентов набора 2005 г. по результатам трех последовательных сессий

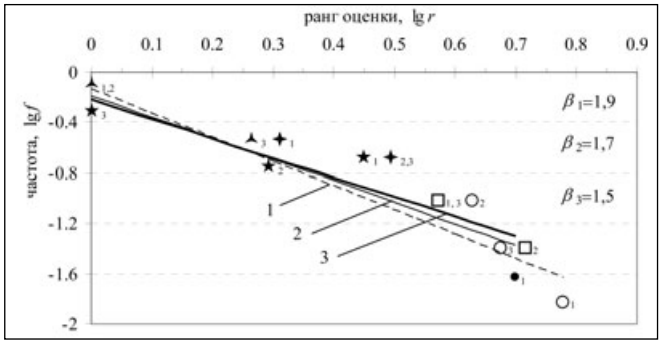


Рис. 3. Зависимость частоты встречаемости экзаменационных оценок от их ранга в трех последовательных сессиях для студентов набора 2006 г.

Здесь $a = \text{const}$, β – показатель, характеризующий данное распределение.

Степенные зависимости вида (2) хорошо известны в социологии (закон Парето), в лингвистике (закон Ципфа), в астрономии (закон Хольцмарка), в науковедении (закон Лотки), в биологии (закон Виллиса), в информатике (закон Брэдфорда). Как показывают наши исследования [2], такая же зависимость существует для частоты повторяемости оценок студентов как функции их ранга r.

В качестве примера на рис. 3 для курса набора 2006 г приведены распределения частоты одинаковых результатов по рангу в двойных логарифмических координатах. Нижние индексы 1, 2 и 3

при символьных обозначениях оценок относятся к порядковому номеру сессии. Линейные зависимости *f(r)* получены методом наименьших квадратов. Значения показателей β для каждой сессии вычислены по тангенсу угла наклона соответствующей прямой. Величины показателей также приведены на рис. 3.

Исходя из теории шумов [3], распределения *f(r)* можно охарактеризовать по показателю β следующим образом.

1. Величина $\beta = 0$ относит распределение частот к белому шуму, что отражает *непредсказуемость, хаотичность распределения результатов экзамена.*

2. При значениях $\beta = 2$ распределение *f(r)* соответствует броуновскому или коричневому шуму, при $\beta > 2$ – черному шуму. Отметим, что величины показателя $\beta \geq 2$ демонстрируют *явно выраженные перекосы или однообразие в распределении экзаменационных результатов.*

3. Величины $0 < \beta < 2$ отвечают частотному распределению типа «розовый шум», который можно считать более или менее приемлемым случаем качественного оценивания студентов на экзаменах. В частности, при показателях $\beta = 1$ («фликкер–шум»), *зависимость частот, с которыми повторяются одинаковые оценки, от их ранга является наиболее сбалансированной.* В данном случае в характере распределения *f(r)* соблюдается паритет между предсказуемостью (субъективной составляющей экзамена) и неожиданностью (объективной составляющей экзамена).

Для сравнения динамики результатов учебного процесса в табл. 1 приведены величины β, рассчитанные по распределениям *f(r)* трех последовательных сессий разных потоков.

При грамотно поставленной работе лектора по накопительной системе должна наблюдаться тенденция перехода от хаотичности в распределении оценок ($\beta \approx 0$) или от чрезмерной поляризации ($\beta \geq 2$) к распределению оценок типа фликкер–шум ($\beta \to 1$). В этом случае осуществляется постепенный переход от перекосов в различных составляющих экзамена к сбалансированности между ними.

Динамика изменения показателя β на разных потоках имеет свои особенности.

Если значение величины $\beta = 1{,}9$ по 1 семестру на потоке набора 2006 г. говорит об однообразии результатов, то наметившаяся во 2 семестре тенденция уменьшения этого показателя закрепляется к 3 семестру, выходя на числовое значение 1,5.

Таблица 1. **Показатели степенных распределений частоты встречаемости экзаменационных оценок от их ранга для студентов разных годов набора**

Сессия	Показатель β	
	Набор 2005 г.	Набор 2006 г.
1	1,5	1,9
2	1,1	1,7
3	0,8	1,5

Характер изменения показателя β на потоке набора 2005 г. другой. Здесь наблюдается уменьшение показателя от значения $\beta = 1{,}5$ в 1 семестре, который соответствует более или менее сбалансированному распределению оценок, к значению $\beta = 0{,}8 < 1$ в 3 семестре со смещением распределения результатов экзамена в сторону непредсказуемости.

Проанализируем причину различий качества приема экзаменов по физике на двух потоках. Вернемся к распределениям результатов на потоке набора 2006 г. (см. рис. 1). Оценку «удовлетворительно» в 1 семестре получили порядка 45% от общего числа студентов, что соответствует первому месту среди других результатов экзамена: $r = 1$. Ранг оценки «удовлетворительно» во 2 семестре не изменился, так как количество студентов, получивших за экзамен такую оценку, составило 50%. В 3 семестре оценка «удовлетворительно» с рангом $r = 2$ уступила место оценке «отлично» с рангом $r = 1$ (43% студентов).

Первые места среди результатов экзаменов на потоке набора 2005 г. (см. рис.2.) заняли следующие оценки: в 1 семестре — «неудовлетворительно» (42%), во 2 семестре — «удовлетворительно» (33%), в 3 семестре — «хорошо» (30%).

По переходу на разных курсах высоких результатов экзамена на первое место в 3 семестре можно сделать вывод, что уровни школьной подготовки студентов по физике и активность в семестрах на потоках приблизительно одинаковы. Ранг $r = 1$ оценки «неудовлетворительно» при большом количестве студентов, получивших такой результат на экзамене в 1 семестре, указывает на явный перекос в сторону необъективности лектора потока набора 2005 г.

Перечислим составляющие, которые влияют на качество приема экзаменов: уровень стартовой подготовки студентов, активность студентов при работе по накопительной системе, степень подготовки студентов к экзамену, уровень объективности преподавателя при оценке учебных достижений студентов в семестре и на экзамене.

Очевидно, субъективизм преподавателя в оценке учебных достижений сводит к минимуму

Таблица 2. **Показатели степенных распределений частоты встречаемости баллов от их ранга для студентов набора 2006 г. по семестрам**

Семестр	Количество студентов		Показатель β
	меньше 130	больше 130	
1	45,65%	54,35%	0,86
2	40,15%	59,85%	0,93
3	40,94%	59,06%	1,08

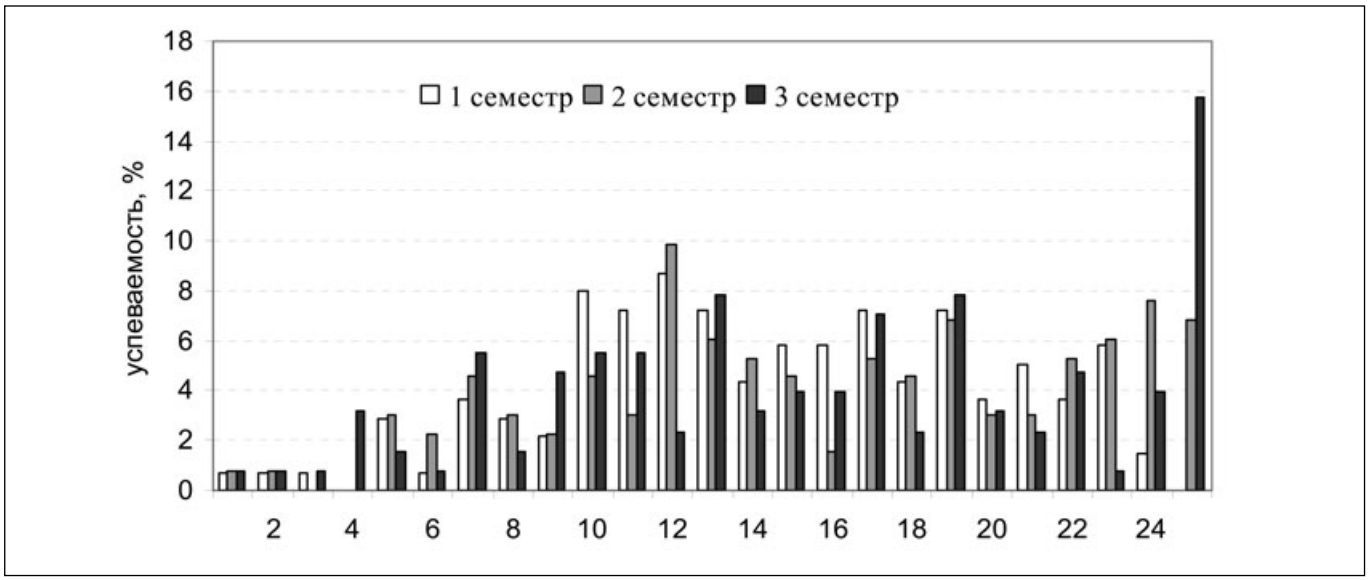


Рис. 4. Распределение успеваемости студентов набора 2006 г. по результатам работы в трех семестрах в рамках модульно-рейтинговой накопительной системы баллов

субъективные шансы студентов по накоплению количества баллов, необходимого для объективного перевода в заработанную оценку. Как следствие этого, у хороших студентов вырабатывается чувство бесполезности проявления активности по накопительной системе. Отсюда – объективное снижение результатов экзамена и тенденция к непредсказуемости распределения оценок, как это и произошло в 3 семестре на потоке набора 2005 г.

Таким образом, качество приема экзамена подразумевает соответствие между реально достигаемыми образовательными результатами студентов, условиями оценки преподавателем этих результатов на экзамене и личностными ожиданиями студентов. При накопительной системе баллов качество приема экзамена напрямую зависит от соблюдения паритета между объективными и субъективными сторонами учебного процесса во время семестра. Оценим эту зависимость на примере курса набора 2006 г.

Разобьем диапазон баллов [0; 250], которые студенты могут заработать в семестре, на 25 интервалов. Порядковый номер интервала соответствует десяти баллам по возрастанию. Так, баллы от 0 до 10 относятся к первому интервалу, от 11 до 20 – ко второму и т.д. Частоты, с которыми попадают в определенный интервал результаты студентов, находим по формуле (1). В данном случае под n будем понимать число студентов на потоке, результаты которых попали в данный интервал.

На рис. 4 представлена гистограмма распределения успеваемости студентов набора 2006 г. по каждому из трех семестров. Порядковые номера интервалов, соответствующих увеличению набранных баллов, отложены по горизонтальной оси. Как и в случае с распределением экзаменационных оценок, разброс успеваемости f студентов по семестрам оказывается неустойчивым.

Проведем ранжирование интервалов по частотам, с которыми повторяются одинаковые результаты. Методом наименьших квадратов для f как функции ранга r (см. рис. 5), рассчитаем значения показателя β (см. соотношение (2)). В табл. 2 приведены значения этого показателя по семестрам, а также количество студентов на курсе, которые набрали в семестре меньше или больше 130 баллов.

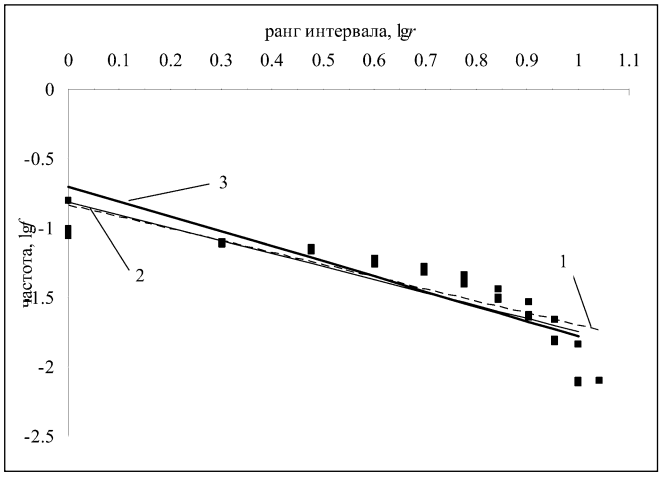


Рис. 5. Зависимость частоты встречаемости интервалов набранных баллов от их ранга в трех семестрах для студентов набора 2006 г.

Как следует из данных таблицы, показатель распределений близок к единице и имеет тенденцию к увеличению ($\beta \to 1$). Это означает, что зависимость частот результатов, которые попадают в один и тот же интервал, от ранга интервалов является сбалансированной. Кроме того, в 3 семестре на курсе на первое место вышел самый высокий результат студентов – 25-й интервал диапазона, соответствующий баллам [240; 250]. Согласие с ранговым распределением результатов экзамена обсуждаемого потока очевидно, так как ранг оценки «отлично» в 3 семестре равен единице (см. рис. 1).

Резюмируя изложенное, отметим, что, проводя регулярный мониторинг итогов сессии и академической успеваемости студентов в семестре по предлагаемой нами методике, можно разграничить объективные и субъективные факторы, влияющие на успеваемость студентов. Это позволяет вносить соответствующие корректировки в организацию учебного процесса с целью улучшения его качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гнеденко Б.В., Колмогоров А.Н. Предельные распределения для сумм независимых случайных величин. М.–Л.: Физматгиз, 1949. 264 с.
2. Браже Р.А., Новикова Т.А. Степенные зависимости в успеваемости студентов // Мат. научн. конф. «Системы и методы в информационном мире». – Таганрог, 2009. Ч. 1. с. 17–20.
3. Шредер М. Фракталы, хаос, степенные законы. Миниатюры из бесконечного рая. – Ижевск: НИЦ, «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. 528 с.

Браже Рудольф Александрович,
д-р физ.-мат. наук, профессор,
зав. кафедрой «Физика» Ульяновского ГТУ
e-mail: brazhe@ulstu.ru

Новикова Татьяна Анатольевна,
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры
«Физика» УГТУ.
e-mail: tan@ulstu.ru

ПОБЕДИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

«УЧАСТНИК МОЛОДЕЖНОГО НАУЧНО-ИННОВАЦИОННОГО КОНКУРСА» («УМНИК»)
на XVIII международной студенческой школе-семинаре «**Новые информационные технологии**»

Иванов Валерий Олегович, аспирант 2 г.о. Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации РАН
Проект: «Инновационная разработка аппаратно-программного комплекса управления компьютером для лиц с ограниченными возможностями»

Кахраманов Руслан Мурадович, студент 3 курса Московского авиационного института (государственного технического университета)
Проект: «Конструктивно-коммерческая интеграция параметров парапланерного крыла для создания комбинированного сверхлегкого паралета»

Карпов Иван Викторович, Карпов Алексей Викторович, студенты 4 курса Московского государственного института электроники и математики (технического университета)
Проект: «Организация передачи и ретрансляции звука в беспроводных сенсорных сетях»

Старухина Екатерина Викторовна, студентка 3 курса Московского государственного института электроники и математики (технического университета)
Проект: «Проведение 3D-трансляций в интернет»

Головкина Ольга Андреевна, Тилик Дмитрий Игоревич, магистранты 1 г.о. Высшей школы экономики
Проект: «Система распространения мобильного образовательного контента»

Е.М. Белый, И.Б. Романова

ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ ГРУППЫ: ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И СТРУКТУРА

В работе рассматриваются принципы создания образовательно-промышленной группы как формы реализации государственно-частного партнерства в сфере профессионального образования. Предложена модель образовательно-промышленной группы, проанализирована схема взаимодействия её участников. Выработаны рекомендации по формированию механизма управления образовательно-промышленной группой.

Ключевые слова: интеграция, высшее учебное заведение, образовательно-промышленная группа, принципы формирования

E.M. Beliy, I.B. Romanova

EDUCATIONAL-INDUSTRIAL GROUP: PRINCIPLES OF FORMATION AND STRUCTURE

There were considered principles of creation of educational-industrial group in the work as form of realization of public-private partnership in sphere of professional education. Was suggested a model of educational-industrial group, was at analyzed a scheme of interaction of its participants. Were developed recommendations of mechanism formation of control of educational-industrial group.

Keywords: integration, higher educational establishment, higher educational-industrial group, principles of formation

В условиях экономики знаний резко возрастает роль человеческого капитала, поэтому развитие сферы образования становится важнейшим направлением экономического роста, обеспечивающим инновационные конкурентные преимущества национальных экономических систем. Взаимодействие между государством и бизнесом в сфере профессионального образования требует реализации принципиально новых экономических механизмов. Перспективным представляется использование государственно-частного партнерства как интеграционного механизма взаимодействия экономических субъектов в образовательной сфере. В этой связи особую роль приобретают различные многоотраслевые интегрированные структуры, способные обеспечить синергетический эффект в рамках взаимодействия участников. Можно утверждать, что включение высшего учебного заведения в перспективные интеграционные объединения и ассоциативные формы бизнеса является необходимой предпосылкой повышения его конкурентоспособности – вуз получает возможность наращивания экономических ресурсов за счет вхождения в бизнес-группы, реализующие конкурентные преимущества территорий.

В качестве подобной интегрированной структуры предлагается рассматривать **образовательно-промышленную группу (ОПГ).** Как нам представляется, термин «образовательно-промышленная группа» впервые введен Н.Р. Кельчевской и Л.А. Романовой в работе [1], где ОПГ определяется как «совокупность учебных заведений и предприятий, объединивших по системе участия свои материальные и нематериальные активы на основе договора о создании образовательно-промышленной группы в целях интеграции для реализации инвестиционных и иных проектов и программ, направленных на повышение качества подготовки кадров всех уровней образования в соответствии с современными требованиями технологического и экономического развития предприятий». Структура образовательно-промышленной группы, по мнению авторов [1, 2], может быть различной в зависимости от задач, поставленных при её создании. Минимальный состав группы – один вуз и одно промышленное предприятие. Но если речь идет о создании отраслевого профессионально-образовательного комплекса, в ОПГ могут объединиться несколько промышленных предприятий одной отрасли и высшее учебное заведение, координирующее сквозной учебный процесс непрерывной и многоуровневой подготовки кадров для отрасли. В случае необходимости, в группу могут входить несколько образовательных учреждений разных уровней профессионального образования.

Нам представляется необходимым расширить трактовку дефиниции «образовательно-промышленная группа» и определить её как форму государственно-частного партнерства в сфере высшего профессионального образования, представляющую собой в наиболее общем случае организационный альянс одного или нескольких государственных высших учебных заведений, образовательных учреждений других форм собственности и уровней профессиональной подготовки и функционирующих в промышленности субъектов частного сектора экономи-

ки, объединившихся на основе консолидации ресурсов и распределения доходов или неимущественных выгод, расходов и рисков.

Таким образом, обязательными признаками ОПГ являются:

- присутствие в альянсе, по крайней мере, одного государственного вуза;
- участие в группе, по крайней мере, одного промышленного предприятия, представляющего негосударственный сектор экономики;
- использование ресурсов всех участников ОПГ;
- наличие позитивного эффекта от участия в ОПГ для всех партнеров.

Формирование образовательно-промышленной группы как модели государственно-частного партнерства в высшем профессиональном образовании, по нашему мнению, возможно лишь при условии соблюдения ряда принципов, которые, как представляется, являются общесистемными:

- *принцип открытости* – предполагает взаимное интеллектуальное обогащение структур профессионального образования и бизнес-структур посредством доступа к информационным, научным и методическим ресурсам другой стороны;
- *принцип инновационности* – направлен на постоянное развитие и внедрение в образовательную деятельность продуктовых, организационных и технологических инноваций;
- *принцип синергизма* – предполагает повышение результативности образовательной, научной и инновационной деятельности за счет их взаимосвязи в рамках ОПГ;
- *принцип вариативности* – представляет собой гибкое сочетание обязательных учебных курсов, предусмотренных государственными образовательными стандартами, и дополнительных дисциплин, определяемых на основе рекомендаций работодателей, входящих в ОПГ;
- *принцип многоуровневости* – предполагает подготовку кадров в рамках ОПГ на всех ступенях профессионального образования (начальное, среднее, высшее), а также реализацию различных форм послевузовского образования (аспирантура, докторантура, дополнительное профессиональное образование) и корпоративного образования;
- *принцип стратегической направленности* – направлен на удовлетворение потребностей рынка труда в рамках ОПГ в требуемых профессиональных компетенциях с учетом тенденций развития науки, техники, производства;
- *принцип интегративности* – предполагает тесное взаимодействие образовательной, научно-инновационной и производственной деятельности в рамках единого образовательного процесса;
- *принцип образовательного индивидуализма* – обеспечивает реализацию индивидуальных профессионально-образовательных траекторий субъектов образовательной среды;
- *принцип тотального управления качеством* – требует управления качеством образования при реализации различных его ступеней, форм и программ в соответствии с философией тотального менеджмента качества (TQM);
- *принцип непрерывности* – отражает связность и сбалансированность образовательной среды в рамках ОПГ, обеспечивает непрерывность развития работника на основе непрерывности образовательных процессов, достигаемой за счет взаимосвязи образовательных программ.

Вклад вузов и бизнеса в реализацию модели ОПГ показан на рис. 1. Однако было бы неверным представлять образовательно-промышленную группу как некоторое механическое объединение ресурсов и структур образовательных учреждений и предприятий реального сектора экономики.

Во-первых, в рамках ОПГ образуются определенные буферные структуры, создаваемые партнерами совместно; во-вторых, участники ОПГ находятся в непрерывном взаимодействии, причем линии взаимодействия периодически меняются. На рис. 2 показана возможная схема взаимодействия в рамках образовательно-промышленной группы для случая, когда в структуру ОПГ входит одно государственное высшее учебное заведение и одна промышленная корпорация. Из данной схемы видно, что модель ОПГ в любом случае включает три блока: блок образовательных учреждений; блок, объединяющий предприятия, входящие в ОПГ; блок совместных образовательных, научных и инновационных структур (учебный центр для подготовки и переподготовки по рабочим профессиям, корпоративный университет, филиалы кафедр вуза на предприятиях, студенческие учебно-научные лаборатории и проектные бюро, центры коллективного пользования и другие объекты инновационной инфраструктуры.

Следует изначально, при формировании ОПГ закрепить за ней инновационную предпринимательскую модель, ибо образовательно-промышленная группа обязательно должна позиционироваться как элемент региональной инновационной системы (рис. 3).

Формирование образовательно-промышленных групп связано с решением широкого комплекса проблем. К основным из них, по нашему мнению, необходимо отнести следующие:

- формирование организационно-экономического механизма управления ОПГ;

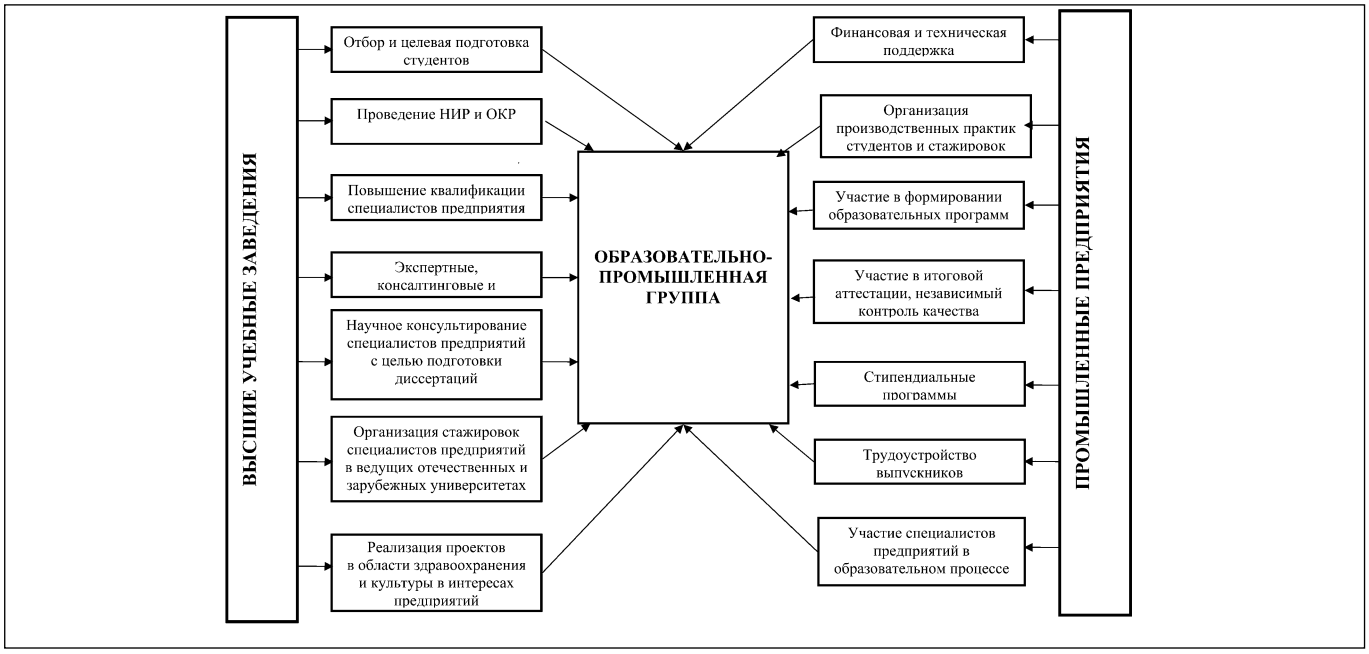


Рис. 1. Вклад вузов и бизнеса в реализацию модели ОПГ

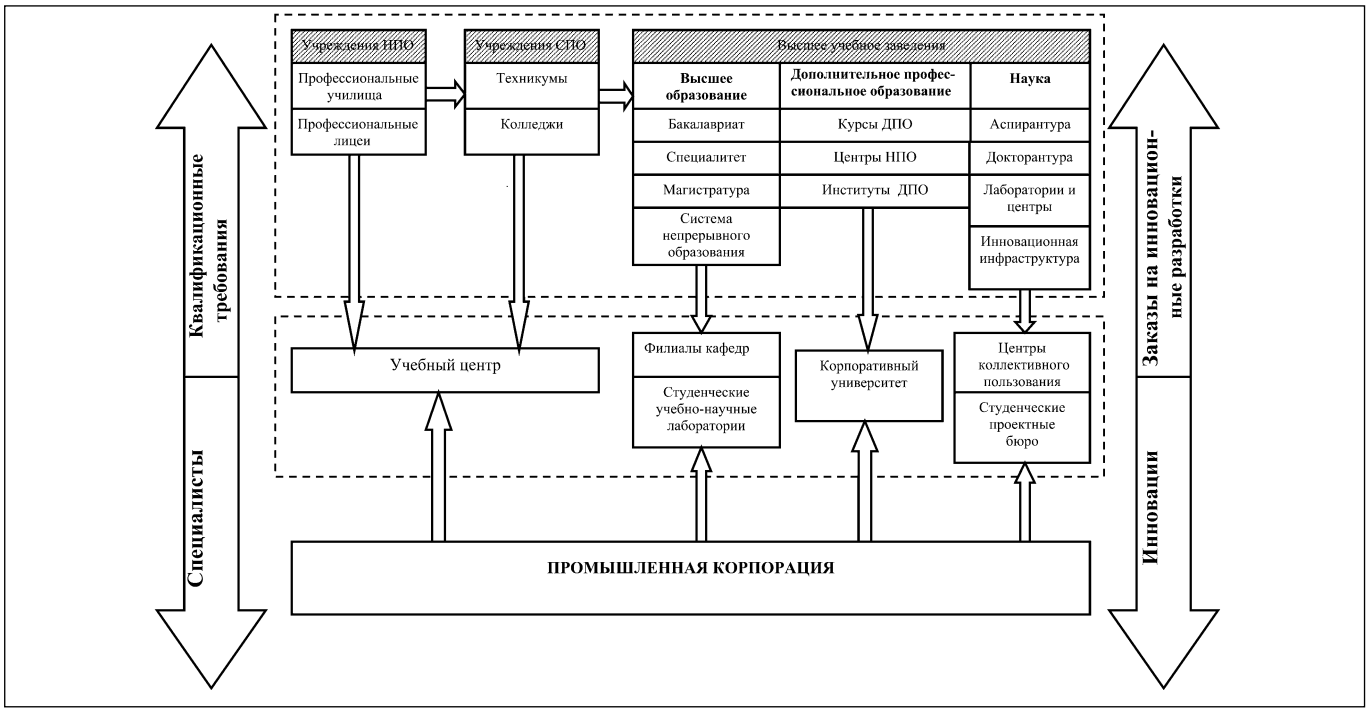


Рис. 2. Схема взаимодействия в рамках ОПГ

- разработка корректных по отношению к действующему законодательству методов финансирования проектов, реализуемых в рамках ОПГ;
- адаптация модели ОПГ к процессам, связанным с кластеризацией экономики.

Образовательно-промышленные группы относятся к интегрированным структурам с так называемой «мягкой» формой интеграции, предполагающей сохранение для всех участников полной юридической, хозяйственной и финансовой самостоятельности. На практике для таких объединений активно применяется такая форма как консорциум – временное объединение для достижения общих целей. Отметим, что четкая правовая база, детально определяющая правовой статус консорциумов, как в России, так и за рубежом отсутствует.

При всем многообразии моделей управления обычно высшим органом управления консорциумом является совет директоров, в состав которого входят руководители всех организаций - участников кон-

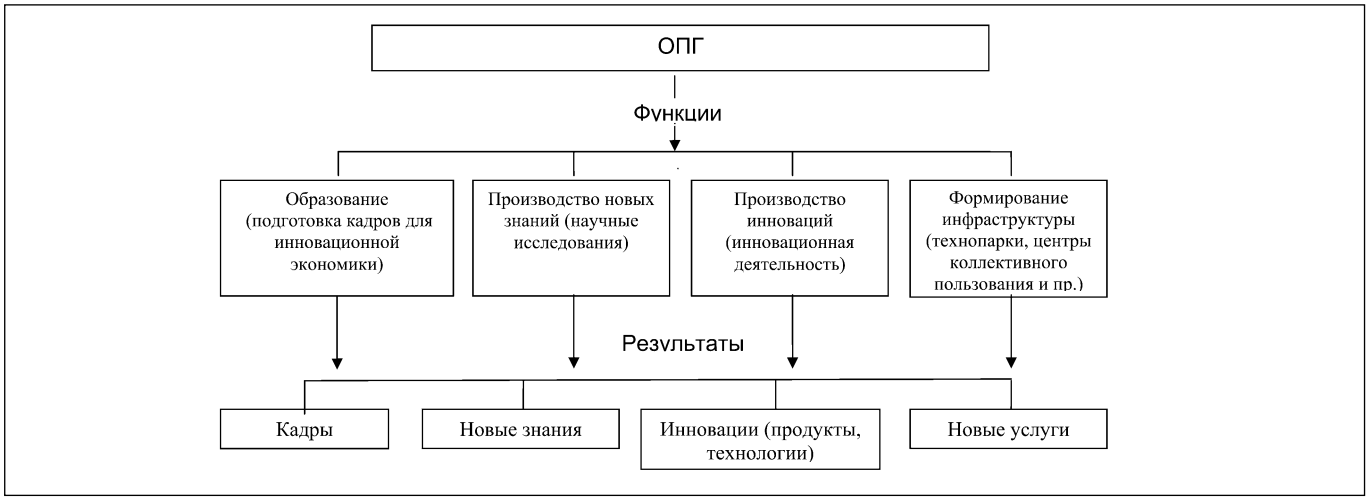


Рис. 3. ОПГ как элемент региональной инновационной системы

Рис. 4. Схема управления ОПГ

сорциума. В совет директоров ОПГ представляется необходимым также включить заместителей руководителей по работе с персоналом, а также представителей региональных органов исполнительной власти, курирующих вопросы промышленной политики и профессионального образования.

В функции Совета директоров ОПГ входит:

- формирование стратегии деятельности образовательно-промышленной группы;
- рассмотрение и утверждение краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных планов деятельности ОПГ по каждому направлению;
- формирование бюджета и контроль его эффективного исполнения;
- обсуждение образовательных, научных, инновационных, социо-культурных и других проектов и программ, планируемых к реализации в рамках ОПГ;
- принятие решения о присоединении к ОПГ новых участников.

Для реализации коллегиальных форм управления основными направлениями деятельности ОПГ целесообразно в рамках группы создать экспертно-аналитические советы, сформированные как независимые коллегиальные органы из специалистов образовательных учреждений и предприятий, входящих в ОПГ, а также сторонних учреждений и организаций, включая органы исполнительной власти региона, объединения работодателей, профессиональные сообщества.

В функции экспертно-аналитических советов входит разработка предложений в программы деятельности ОПГ по каждому направлению, экспертиза предлагаемых к реализации в рамках группы проектов, оценка их экономической и социальной эффективности.

При создании образовательно-промышленной группы обязательно придется решать две достаточно тесно взаимосвязанные проблемы:

1. Организация, координация и сопровождение текущей деятельности участников в соответствии с планами и программами ОПГ;
2. Организация финансирования проектов, реализуемых в рамках ОПГ.

Как представляется, существует две приоритетные формы решения этих проблем. Первая форма предусматривает создание специализированного подразделения в одном из вузов, на базе которого создается ОПГ; назовем его условно «Центр корпоративного развития» (ЦКР). Предполагается, что в этом случае финансирование проектов, реализуемых в рамках ОПГ, со стороны бизнеса будет осуществляться через вуз, в состав которого входит ЦКР.

Вторая форма связана с созданием отдельного юридического лица, которое будет заниматься организацией текущей деятельности ОПГ и через которое будет осуществляться финансирование проектов, реализуемых образовательно-промышленной группой. В случае консорциума указанное юридическое лицо часто называют управляющей компанией, которая может создаваться в различных организационно-правовых формах. На практике, как нам представляется, чаще всего используется форма некоммерческого партнерства.

Следует заметить, что в соответствии с действующим законодательством государственные высшие учебные заведения не могут выступать в качестве учредителей других юридических лиц, поэтому участие вузов в некоммерческом партнерстве может осуществляться лишь через аффилированных лиц [3]. Переход государственных вузов в организационно-правовую форму автономных учреждений позволит снять эту проблему.

По нашему мнению, первый из предложенных вариантов является неудобным и недостаточно «прозрачным» для бизнес-структур, так как, во-первых, средства предприятий, перечисленные с целью реализации проектов ОПГ, не обособлены в рамках вуза как самостоятельного юридического лица, а во-вторых, бизнес в этом случае не может участвовать в управлении этими средствами. Поэтому второй вариант представляется более приемлемым для аккумулирования средств юридических лиц в рамках ОПГ и эффективного использования этих средств.

Можно утверждать, что по своей сути современные университеты являются проектно-ориентированными высшими учебными заведениями [4]. Поэтому реализация планов и программ ОПГ должна осуществляться в соответствии с концепцией управления проектами. В частности, образовательный проект может рассматриваться как совокупность выполняемых в определенной последовательности научных, методических, финансовых, коммерческих и учебно-производственных мероприятий, обеспечивающих реализацию образовательной программы [5]. В результате все направления деятельности ОПГ могут быть разбиты на отдельные проекты, возглавляемые руководителями проектов (проект-менеджерами), в подчинении которых находятся проектные команды, формируемые из специалистов образовательных учреждений и предприятий, входящих в ОПГ, на принципах матричной структуры.

Примерная схема управления образовательно-промышленной группой представлена на рис. 4. Очевидно, что рамки консорциума позволяют варьировать модель управления в достаточно широких пределах в зависимости от отраслевых и региональных особенностей и традиций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кельчевская Н.Р., Романова Л.А. Интеграция высшей школы и промышленности как основа формирования человеческого капитала // Университетское управление: практика и анализ. 2004. № 3. С. 59–62.
2. Кельчевская Н.Р., Шкавро С.Л. Образовательно-промышленные группы как инструмент дополнительного финансирования высшего образования // Университетское управление: практика и анализ. 2005. № 6. С. 61–65.
3. Титов В., Ендовицкий Д. Направления взаимодействия вузов и бизнес-сообщества // Высшее образование в России. 2007. № 7. С. 10–18.
4. Хохлов А., Стронгин Р., Грудзинский А. Проектно-ориентированный университет // Высшее образование в России. 2002. № 2. С. 3–11.
5. Полянсков Ю.В., Белый Е.М., Романова И.Б. Инновационный механизм управления государственным вузом. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2004. 267 с.

Белый Евгений Михайлович,
д-р техн. наук, профессор,
директор Института экономики и бизнеса
Ульяновского государственного университета

Романова Ирина Борисовна
д-р эконом. наук, доцент,
зам. директора Института экономики
и бизнеса УГУ
priemnay@bk.ru

И.Т. Заика

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ АККРЕДИТАЦИОННЫХ УСЛУГ В СФЕРЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Используемые аккредитационными агентствами методы оценки качества реализуемых образовательных программ, услуг и СМК вуза в целом не приводят к сопоставимым результатам и не дают реальную картину состояния уровня зрелости вуза и его внутренних процессов с позиций TQM. В статье предложена новая методика оценки аккредитационных услуг в сфере высшего образования на основе критериев качества.

Ключевые слова: аккредитационные услуги, сопоставимость результатов, стандарты и директивы ENQA, анкетный опрос, уровень зрелости, оценочный профиль

I.T. Zaika

TECHNIQUE OF ACCREDITATION ESTIMATION OF SERVICES IN SPHERE OF THE HIGHER VOCATIONAL TRAINING

Used accreditation agencies methods of an estimation of quality of realized educational programs, services and SMQ as a whole do not spend high school to comparable results, and do not give a real picture of a condition of level of a maturity of high school and its internal processes from positions TQM. In article the new technique of an estimation accreditation services in sphere of higher education on the basis of criteria of quality is offered.

Keywords: accreditation services, comparability of results, standards and instructions ENQA, questionnaire, maturity level, an estimated profile

Предисловие

По вполне понятным причинам немногие созданные аккредитационные и рейтинговые агентства, выполняющие общественно-профессиональную оценку качества образования, делают свои результаты достоянием общественности. Поэтому у пользователей их услуг, а именно у образовательных учреждений и регулирующих органов возникает потребность в получении достоверной информации для того, чтобы сделать правильный выбор, опираясь на независимую оценку по общепризнанным критериям. Однако такая оценка аккредитационных и рейтинговых агентств может осуществляться с различными целями, поскольку образовательные учреждения и регулирующие органы, являясь элементами системы государственной аккредитации, выполняют разные функции в этой системе. А от поставленной цели в значительной степени зависит методика и инструментарий оценки. В случае оценки аккредитационного или рейтингового агентства регулирующими органами (например, Рособрнадзором) с целью допуска агентства к оценочным работам в рамках процедуры государственной аккредитации по какому-либо элементу модели госаккредитации, принимаемые решения должны опираться на оценку качества его услуг и уровень зрелости агентства. Эти решения должны обеспечивать прозрачность и объективность, поэтому оценку целесообразно проводить на основе критериев качества, выбор которых определяет ценность её результатов. При этом могут применяться различные методы: от количественных до качественных. Принципиально важно, чтобы инструментарий исследования обеспечивал сопоставимость результатов по каждому агентству.

Общие положения

В качестве аспектов оценки в данной методике используется модель стандартов и директив ENQA для университетов, процессов внешней оценки и аккредитационных агентств (части 1, 2, 3). Эти стандарты, по сути, содержат только требования, и в них не описывается то, как эти требования могут быть выполнены. Поэтому возникает потребность в адекватном инструментарии, с помощью которого можно провести внутреннюю и внешнюю оценку агентства, опираясь на базовые принципы стандартов и директив ENQA. Внедрение модели ENQA в качестве оценочной методики возможно разными способами:

- анкетный опрос, который подразумевает варианты оценки по заранее подготовленному перечню вопросов, отражающих элементы и аспекты модели оценки. Это наиболее облегченный подход для того, чтобы быстро оценить деятельность агентства на основе представленных документов и другой информации, полученной вербальным путем, и отражает текущий уровень зрелости агентства;
- проведение семинара. Это результативный подход, который реализует гибкий процесс оценивания на основе информации об агентстве, полученной путем вербального и невербального общения

с ним. Эксперты совместно с агентством собирают данные и информацию в течение семинара (совещания), рассматривают, обсуждают и систематизируют её по элементам модели оценки, достигая согласия по всем проблемным вопросам. Составление какого-либо аналитического отчета не предусматривается. Таким образом, этот подход требует активного участия самого агентства и привлечения независимых и очень опытных экспертов, которые вносят независимые суждения и объективность в процесс самооценки. Достоинством подхода является повышение уровня сотрудничества внутри агентства и нацеливание его на улучшение деятельности. Основные проблемы использования подхода связаны с возможными организационными трудностями и недостаточной подготовленностью агентства;

- заполнение проформ – специальных бланков, в которых регистрируются свидетельства деятельности и результаты оценки по каждому элементу модели оценки (например, по одной странице на один элемент модели). Это более трудоемкий, по сравнению с предыдущими, подход, поскольку требует не только описания деятельности агентства по заранее определенным проформам, но и анализа этой информации по элементам модели, выявления областей для улучшений и планирования усовершенствований, в чем и заключается его неоспоримое преимущество. Подход требует более активного участия агентства, т.к. основной акцент отводится самооценке, что может повлиять на точность оценки. В то же время правильное использование подхода проформ гарантирует самые надежные результаты. Так, например, с 2008 г. экспертами EFQM при оценке организаций по уровням совершенства используется гибкая схема оценки, совмещающая в себе проформу с подходом семинара;
- подход самооценки, предусматривающий составление аналитического самоотчета по всем элементам модели. Данная схема применяется при проведении конкурса на получение Европейской премии по качеству. Для завоевания такой престижной награды необходимо приложить определенные усилия и представить полное описание деятельности. Это наиболее трудоемкий подход по ресурсам и срокам, поскольку требует детального описания деятельности агентства по элементам оценки, и наиболее точный.

В данной методике используется подход на основе анкеты закрытого типа с вариантами ответов, которые рассматривают деятельность с применением логики RADAR®, - оценочного инструмента модели EFQM, используемого в конкурсе на Европейскую премию по качеству. В дальнейшем возможно сочетание анкетного опроса с подходом на основе семинара.

Для оценки деятельности аккредитационных агентств по каждому из 45-ти элементов модели выбрано четыре варианта оценок. Эти 45 элементов сгруппированы в восемь блоков, соответствующих числу требований, определенных в стандартах и директивах ENQA (часть 3). Содержание элементов характеризует аспекты деятельности агентства, с помощью которых можно получить представление о соответствии его деятельности ENQA.

Уровень детализации критериев модели позволяет не только систематизировать оценку, но и структурировать деятельность агентства. Таким образом, анкета может использоваться не только в качестве оценочного метода по модели стандартов и директив ENQA и позволять найти удобную стартовую точку для оценки деятельности, но и в качестве простого средства для проектирования основных процессов внутри агентства.

Каждый вариант оценки, в свою очередь, содержит несколько уровней оценивания, соответствующих уровню деятельности агентства в рамках оцениваемого элемента. Четыре варианта оценки позволяют быстро провести оценку благодаря значительной разнице между этими вариантами. Результат оценки выражается в виде оценочного профиля агентства.

Вклад всех элементов в общую оценку одинаков, все элементы равноценны и сбалансированы. Каждый из критериев (блоков) содержит разное количество элементов, и это распределение – попытка отразить баланс, представленный в модели стандартов и директив ENQA. Это означает, что каждый из элементов модели вносит равнозначный вклад в конечный результат деятельности агентства, т.е. в предоставляемую услугу по оценке (аккредитации). Впрочем, каждое агентство имеет свои приоритеты в деятельности, а каждый пользователь его услуг – свои, и они не обязательно связаны с их вкладом в оценку и качество услуги.

Преимущество данной методики заключается в том, что она обеспечивает:

- быструю оценку, основанную на свидетельствах;
- оценку по набору критериев, которые приняты в зоне Европейского высшего образования;
- концентрацию усилий по улучшению деятельности агентства в наиболее проблемных областях.

Элементы модели с низкой оценкой являются первыми претендентами на проведение действий по улучшению.

Оценочный инструмент

Перед проведением оценки необходимо ознакомиться с оценочным инструментом, представленным в

Таблица 1.

Обозначение	Оценка	Чему соответствует
A	Отсутствие зрелости	Практически нет свидетельств деятельности по элементу, возможно, есть неплохие идеи, но они не реализуются
B	Низкий уровень зрелости	Некоторые свидетельства осуществления деятельности по элементу, может быть и случайного характера
		Редкие и несистематические анализы, пересмотры и улучшения деятельности по элементу
		Хорошие результаты или примеры внедрения только в отдельных областях или аспектах деятельности по элементу
C	Средний уровень зрелости	Очевидные свидетельства направленности действий во многих областях деятельности по элементу
		Регулярные и вошедшие в практику пересмотры и улучшения деятельности по большинству областей и аспектов деятельности по элементу
		Некоторые подходы, относящиеся к этому элементу, не полностью свидетельствуют о точной направленности на результаты во всех областях и аспектах деятельности по элементу
D	Высокий уровень зрелости	Выдающийся подход или результат, который в полной мере направлен на все области и аспекты деятельности по элементу
		Образцовое решение или достижение деятельности по элементу, трудно провести дальнейшие улучшения в этой деятельности

таблице 1. Этот оценочный инструмент включает в себя варианты оценок A, B, C и D и их описание, которые применяются к каждому элементу модели. Оценочная шкала является гибкой, т.к. варианты оценок имеют несколько описаний, равных по значимости. В методике намеренно выбрано именно четыре варианта ответов для того, чтобы можно было быстро провести оценку и построить оценочный профиль. При использовании более точной шкалы оценки, например, от 0 до 100 баллов, могут возникать трудности с описанием оценочной шкалы и, соответственно, с построением профилей агентств, а это, в свою очередь, будет затруднять проведение сравнительных и сопоставимых оценочных исследований.

В каждом элементе предлагается оценить выполнение сформулированных в нем требований. Зрелость и применимость используемых агентством подходов к выполнению этих требований определяется с использованием логики RADAR® двумя путями:

- сначала оценкой их обоснованности и развертывания;
- затем оценкой сравнения используемого подхода с потенциально возможным для данного агентства.

Обоснованность подхода означает:

- наличие планирования деятельности по подходу;
- свидетельство того, что оцениваемая деятельность является обычной практикой работы агентства;
- свидетельство прогнозируемых действий по улучшению подхода.

Развертывание подхода означает, что подход внедрен по отношению к рассматриваемому виду деятельности и на всех уровнях управления агентством.

Сочетание в предлагаемом оценочном инструменте логики RADAR® и четырех вариантов оценки (от A до D) позволяет провести наиболее реалистичную оценку текущего уровня зрелости аккредитационного агентства.

Заполнение анкеты

Анкету можно заполнять несколькими путями:

1. Одним экспертом, понимающим модель стандартов и директив ENQA.
2. Несколькими экспертами самостоятельно, которые затем собираются вместе и находят общее понимание количественной оценки, выделяя области, в которых мнения более всего различаются.
3. Экспертом и представителем агентства. В этом случае могут быть большие расхождения в оценках.

Оценка осуществляется в следующей последовательности:

- эксперт читает определения обоснованности и развертывания подхода;
- эксперт читает содержание деятельности (элемента) в рамках каждого по очереди критерия и выставляет оценку по каждому элементу критерия в соответствии с содержанием вариантов описаний оценок A, B, C или D;
- оценки по каждому критерию заносятся в оценочный лист;
- строится оценочный профиль агентства.

Основными проблемами оценивания могут быть трудности, связанные с полноценным пониманием всех элементов модели и методов их внедрения в деятельности агентства. Если в заполнении анкеты будут участвовать эксперты и сотрудники агентства, разброс в их оценках покажет, где имеется наибольшая разница в восприятии.

Оформление результатов

На основе заполненной анкеты заполняется бланк оценочного листа. В колонки бланка вносятся ре-

зультаты подсчета количества сделанных в анкете отметок по вариантам ответов (от A до D), которые затем переводятся в процентные баллы.

Смысл схемы подсчета и перевода в процентные баллы состоит в том, что отметка варианта A означает оценку 0%, B – 33%, C – 67%, вариант D дает оценку в 100%. Поскольку каждый вопрос вносит равный вклад в оценку, оценочное число для каждого критерия определяется сложением всех отмеченных процентных баллов с последующим делением на количество элементов (среднее значение по всем элементам). Итоговые процентные баллы заносятся в бланк Оценочного профиля аккредитационного агентства. Оценочный профиль может быть представлен в виде диаграммы «Паутина».

Конечное решение о деятельности агентства может зависеть от множества факторов, среди которых важнейшими являются деловая практика и культурные приоритеты, которые невозможно оценить никакими вопросниками.

АНКЕТА

КРИТЕРИИ ИХ ЭЛЕМЕНТЫ	ОЦЕНКА			
1. Использование внутренних и внешних процедур гарантий качества	**A**	**B**	**C**	**D**
1.1 Внутренняя политика и процедуры ОУ по гарантиям качества тщательно исследуются агентством в процессе внешней оценки качества для определения степени соответствия данного ОУ стандартам ENQA для университетов				
1.2 Внутренняя политика и процедуры ОУ по гарантиям качества признаются агентством как фундаментальная концепция гарантии качества ОУ				
1.3 Стандарты аккредитационного агентства включают стандарты внешней оценки качества и составляют основу для профессиональной и заслуживающей доверия внешней гарантии качества ОУ				
1.4 Стандарты аккредитационного агентства предусматривают обязательную периодическую внешнюю проверку его деятельности один раз в пять лет				
2. Официальный статус	**A**	**B**	**C**	**D**
2.1 Агентство имеет юридический статус				
2.2 Агентство официально признано компетентными органами власти на территории России				
2.3 Агентство имеет соглашения о признании результатов оценивания ОУ и образовательных программ другими агентствами на территории России, также имеющими официальный статус				
2.4 Агентство имеет соглашения о признании результатов оценивания с другими агентствами в Европе				
3. Деятельность	**A**	**B**	**C**	**D**
3.1 Агентство регулярно осуществляет действия по внешней оценке качества как на уровне ОУ, так и на уровне образовательных программ				
3.2 Регулярность оценки каждого ОУ определена и опубликована				
3.3 Деятельность по оценке качества является основной деятельностью агентства				
3.4 Деятельность агентства включает диагностический, консультационный аудит, аудит верификации, наблюдательный аудит, аккредитацию				
3.5 Результаты диагностического и консультационного аудита признаются другими агентствами, действующими на территории России и Европы				
4. Ресурсы	**A**	**B**	**C**	**D**
4.1 Агентство реализует кодекс лучшей практики в отношении отбора, обучения и оценки деятельности своих экспертов, который включает: - определение и публикацию критериев оценки экспертов; - определение метода и процесса оценивания экспертов; - процедуру оценивания компетентности экспертов и постоянное отслеживание характеристик экспертов с целью поддержания и улучшения их знаний и навыков; - механизм предотвращения конфликта интересов в работе своих экспертов				
4.2 Агентство практикует привлечение к экспертным процедурам международных экспертов и студентов				
4.3 Агентство располагает финансовыми ресурсами для обеспечения своей деятельности				
4.4 Агентство располагает информационными ресурсами для обеспечения своей деятельности				
4.5 Агентство управляет своей информацией, повышает ее надежность, достоверность и полноту, а также доступ к ней заинтересованных сторон				
5. Формулировка целей	**A**	**B**	**C**	**D**
5.1 Политика агентства по качеству оценочных работ содержит принципы, гарантирующие, что цели и задачи агентства достигаются профессионально, а заключения и выводы формируются согласованно. Политика по качеству оценочных работ базируется на следующих принципах: - прозрачность; - открытость; - консенсус; - согласованность; - международный уровень				
5.2 Политика по качеству оценочных работ гарантирует использование надёжных механизмов, обеспечивающих качество любой деятельности и материалов, произведённых субподрядчиками, если некоторые или все элементы процедуры оценки качества переданы субдоговором другим сторонам				
5.3 Агентство регулярно актуализирует свою стратегию в отношении гарантии качества оценочных работ				
5.4 Агентство использует информацию о деятельности других агентств и их процедурах для улучшения своей деятельности				
5.5 Агентство реализует процессный подход к достижению целей и задач оценочных работ				

5.6 Агентство реализует системный подход к достижению целей и задач оценочных работ				
5.7 Рабочие процессы агентства документально описаны и соответствуют его целям и задачам				
5.8 Документация агентства включает в себя методики улучшения качества рабочих процессов				
5.9 Агентство постоянно улучшает свой имидж в глазах заинтересованных сторон своей доступностью, гарантией качества оценочных работ, квалификацией и культурой экспертов, освещает свою деятельность в СМИ				
5.10 Агентство постоянно анализирует свои отношения с оцениваемыми ОУ и их удовлетворенность посредством опросов и анализа их жалоб и предложений с целью создания информационной базы для развития и улучшения оценочных работ				
5.11 Агентство постоянно анализирует результаты оценки ОУ и отдельных образовательных программ с целью создания информационной базы для совершенствования критериев оценки, формирования прогнозов развития высшего образования, тенденций, аккумуляции положительного опыта и выявления проблемных областей				
5.12 Агентство использует процедуры внутренней оценки качества, включающие механизмы внутреннего взаимодействия (средства сбора информации от своих сотрудников, совета/правления) и критики (средства сбора отзывов экспертов и реагирования на них) для создания информационной базы для развития и улучшения своей работы				
5.13 Цели, задачи и политика агентства опубликованы на интернет-сайте агентства и известны ОУ, работодателям, регулирующим органам, студентам				
6. Независимость	**A**	**B**	**C**	**D**
6.1 Агентство несет автономную ответственность за свои действия, заключения и рекомендации, содержащиеся в отчётах и за окончательные результаты оценки вуза				
6.2 Агентство не находится под влиянием третьих сторон, таких как ОУ, ре-гулирующие органы, профессиональные сообщества и другие заинтересованные лица				
6.3 Независимость (финансовая, юридическая и пр.) агентства гарантируется соответствующими официальными документами				
6.4 Статус и внутренние процедуры агентства гарантируют независимость в отборе и привлечении экспертов, проведении оценочных работ и результатах оценки				
7. Критерии и процессы внешней оценки качества, используемые агентствами	**A**	**B**	**C**	**D**
7.1 Критерии и процессы внешней оценки качества разработаны агентством с учётом мнения всех заинтересованных сторон, включая ОУ				
7.2 Критерии и процессы внешней оценки качества, разработанные агентством, прошли апробацию на предмет их уместности и исключения любых негативных воздействий на деятельность ОУ				
7.3 Критерии внешней оценки ОУ включают: - критерии, определяющие возможности ОУ (лидерство, стратегия, людские, материальные, информационные ресурсы); - критерии, определяющие качество внутренних процессов ОУ; - критерии, определяющие результаты деятельности ОУ по направлениям подготовки выпускников; - критерии, определяющие независимую оценку деятельности ОУ заинтересованными сторонами				
7.4 Процессы внешней оценки включают: - самооценку ОУ или другую эквивалентную процедуру (диагностический аудит), проводимую другими специализированными организациями, с которыми заключены соглашения о признании результатов; - внешнюю оценку группой экспертов (включая при необходимости студентов) при посещении объекта оценки по решению агентства (аудит соответствия); - публикацию отчёта, включающего все решения, рекомендации ОУ или иные официальные результаты; - последующие процедуры (аудит верификации) для оценки действий, предпринятых ОУ в свете всех рекомендаций, содержащихся в отчёте				
7.5 Аккредитационные критерии и процедуры агентства сопоставимы с критериями аккредитации и аккредитационными процедурами в странах зоны Европейского высшего образования				
7.6 Агентство использует процедуры апелляции, форма которых определена Уставом агентства				
7.7 Решения, принимаемые агентством, основываются на документальных свидетельствах, собранных экспертами и представленных ОУ. В случае необходимости (если это оправдано) агентство использует средства смягчения своих решений				
8. Отчетность	**A**	**B**	**C**	**D**
8.1 Внутренняя отчетность агентства является рабочим документированным процессом				
8.2 Структура отчета по результатам оценки ОУ формализована и содержит: - цели, область, программу и график проведения оценочных работ; - идентификацию экспертов и лиц, привлекаемых к оценочным работам, включая представителей ОУ; - критерии оценки вуза и образовательных программ; - записи наблюдений экспертов и другие документированные свидетельства осуществления экспертных работ; - перечень сильных сторон ОУ и областей для улучшений, с указанием сроков их реализации; - выводы по результатам оценки, включая области, не охваченные оценкой, но установленные в программе; - перечень неразрешенных ситуаций между экспертами и ОУ; - содержание последующих действий ОУ после оценки; - сообщения о конфиденциальности; - список рассылки отчета, согласованный с ОУ				
8.3 Последующие действия ОУ после получения аккредитации на период действия сертификата оцениваются агентством путем проведения периодического наблюдательного аудита, что является гарантией того, что ОУ проводит работу по совершенствованию и соответствует критериям оценки				

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

1. Использование внутренних и внешних процедур гарантий качества

	A	B	C	D	
Число отмеченных клеток (a)					
Фактор (b)	0 %	33 %	67 %	100 %	
Ценность (a×b)	+	+	+	+	= Итого
Итого ÷4 =					

2. Официальный статус

Число отмеченных клеток (a)					
Фактор (b)	0 %	33 %	67 %	100 %	
Ценность (a×b)	+	+	+	+	= Итого
Итого ÷4 =					

3. Деятельность

Число отмеченных клеток (a)					
Фактор (b)	0 %	33 %	67 %	100 %	
Ценность (a×b)	+	+	+	+	= Итого
Итого ÷5 =					

4. Ресурсы

Число отмеченных клеток (a)					
Фактор (b)	0 %	33 %	67 %	100 %	
Ценность (a×b)	+	+	+	+	= Итого
Итого ÷5 =					

5. Формулировка целей

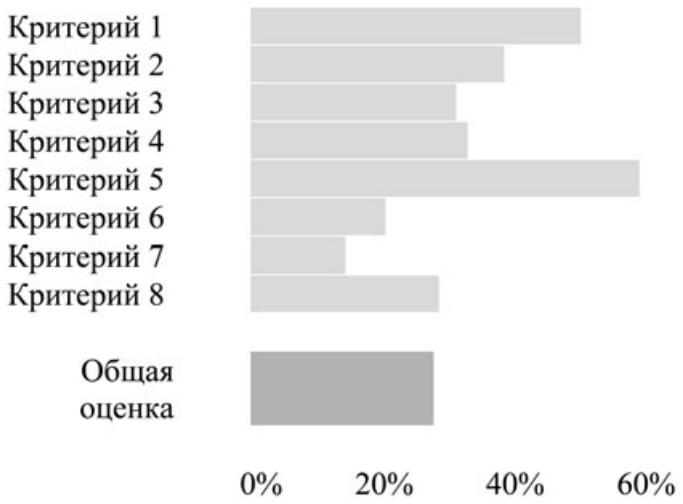
Число отмеченных клеток (a)					
Фактор (b)	0 %	33 %	67 %	100 %	
Ценность (a×b)	+	+	+	+	= Итого
Итого ÷13 =					

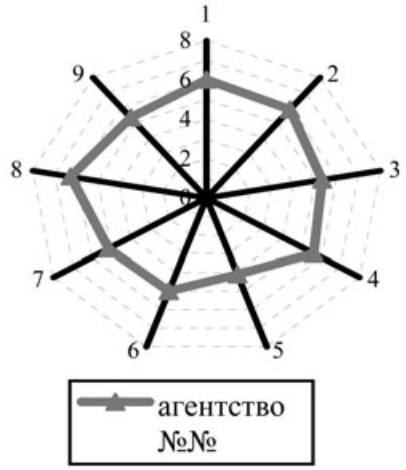
	A	B	C	D	
6. Независимость					
Число отмеченных клеток (a)					
Фактор (b)	0 %	33 %	67 %	100 %	
Ценность (a×b)	+	+	+	+	= Итого
Итого ÷4 =					
7. Критерии и процессы внешней оценки качества, используемые агентствами					
Число отмеченных клеток (a)					
Фактор (b)	0 %	33 %	67 %	100 %	
Ценность (a×b)	+	+	+	+	= Итого
Итого ÷7 =					
8. Отчетность					
Число отмеченных клеток (a)					
Фактор (b)	0 %	33 %	67 %	100 %	
Ценность (a×b)	+	+	+	+	= Итого
Итого ÷3 =					

Оценочный профиль деятельности аккредитационного агентства

	A	B	C	D	%
Использование внутренних и внешних процедур гарантий качества					
Официальный статус					
Деятельность					
Ресурсы					
Формулировка целей					
Независимость					
Критерии и процессы внешней оценки качества, используемые агентствами					
Отчетность					
Общее кол-во отмеченных клеток (a)					
Фактор (b)	0 %	33 %	67 %	100 %	
Ценность (a×b)	+	+	+	+	= Итого
Итого ÷45 =					

Пример оформления оценочного профиля





ЛИТЕРАТУРА

1. Стандарты и Директивы для гарантии качества высшего образования в Европейском регионе [Электронный ресурс]: федеральный портал «Качество и образование». – Режим доступа: www.tqm.spb.ru/smkpage.shtml
2. Аккредитация: процедура и критерии [Электронный ресурс]: официальный сайт Аккредитационного центра Ассоциации инженерного образования России. – Режим доступа: www.ac-raee.ru/accreditation.php
3. Рейтингование образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: официальный сайт НРА «РейтОР». Режим доступа: www.reitor.ru/ru/analitic/reit_resourse/
4. Рейтинг делового высшего образования - рейтинг «Деловой России» [Электронный ресурс]: официальный сайт ООО «Деловая Россия». Режим доступа: www.deloros.ru/projects/ratingobr/ratingobr.php
5. The EFQM Excellence Model [Электронный ресурс]: официальный сайт Европейского фонда менеджмента качества EFQM. Режим доступа: www.efqm.org
6. Руководство по проведению образовательного аудита высших учебных заведений с целью гарантии качества образования и путей его обеспечения. – М.: Агентство по общественному контролю качества образования и развитию карьеры, 2008. 41 с.
7. Становление институтов общественно-профессиональной оценки качества образования: монография / О.А. Ильченко и др. – М.: Маркет ДС, 2007. 652 с. (Академическая серия).

Заика Ирина Тенгизовна,
канд. техн. наук, доцент кафедры ГМУ, нач. отдела менеджмента качества и аккредитации ФГОУ ВПО Кубанский гос. аграрный университет.
e-mail: zaikairina@mail.ru

Т.А. Ильина

ТРАНСФОРМАЦИЯ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК УНИВЕРСИТЕТОВ В БИЗНЕС

В статье рассмотрены проблемы трансформации научных разработок университетов в бизнес на примере Самарского государственного технического университета и предложены пути их решения.

Ключевые слова: научные разработки, инновационная система, наукоемкая продукция, малый бизнес

T.A. Il'ina

TRANSFORMATION OF SCIENTIFIC WORKINGS OUT OF UNIVERSITIES IN BUSINESS

The article has reviewed the problems of transformation of university's scientific elaboration to the business by the example of Samara State Technical University and the ways and means of the problem solving.

Keywords: scientific workings out, innovative system, the high technology production, small-scale business

Развитие любой национальной инновационной системы во многом определяется тем, какое место в этом процессе занимают высшие учебные заведения. Именно организации, проводящие фундаментальные и прикладные исследования, а также крупные корпорации, осуществляющие массовый выпуск наукоемкой продукции, наличие которых является обязательным условием государственной поддержки малого наукоемкого бизнеса, выступают технологической базой национальной инновационной системы. Это связано, в первую очередь с тем, что именно в них находятся источники инноваций, как в области технологий, так и в области обеспечения кадрами для освоения инноваций в реальном секторе экономики [1].

Россия в настоящее время находится на этапе формирования национальной инновационной системы, а ее национальная инновационная инфраструктура является еще довольно слабо развитой.

В последние годы государство предприняло определенные шаги в области инновационного развития. В Послании Президента Федеральному собранию в мае 2006 года было сказано, что необходимо приступить к осуществлению конкретных шагов по изменению структуры нашей экономики и приданию ей инновационного качества. Приоритет инновационного развития России был определен в реализации таких высокотехнологичных сфер, как современная энергетика, коммуникации, космос, авиастроение, особенно была выделена атомная отрасль.

В 2006-2007-м годах государственная научно-техническая инновационная политика России была сконцентрирована на реализации важнейших направлений, определенных «Основами политики Российской Федерации в области развития науки и технологии на период до 2010-го года и дальнейшую перспективу». В развитие данного документа в феврале 2006-го года Межведомственная комиссия по научно-инновационной политике при Министерстве образования и науки РФ приняла «Стратегию развития науки и инноваций Российской Федерации на период до 2015-го года». Важным направлением работы государства в инновационной сфере в последние годы стала поддержка индустрии прямых и венчурных инвестиций, включая региональные и отраслевые частно-государственные венчурные фонды, венчурные ярмарки. В рамках реализации программы «Старт» Фонда содействия развития малых форм предприятий в научно-технической сфере в последние годы создано около тысячи новых малых инновационных предприятий и около четырех тысяч высококвалифицированных рабочих мест. В 2005 году начата очень важная программа реализации сорока проектов создания бизнес-инкубаторов, программа поддержки экспортоориентированных малых предприятий субъектов Российской Федерации. На базе действующих академических институтов, университетов, государственных научных центров создано около ста центров трансфера технологий, в том числе половина из них с государственным участием. Усиливается значение инновационно-активных территорий, включая наукограды, технополисы и особые экономические зоны технико-внедренческого типа. В дополнение к семи муниципальным объединениям уже имеющим статус наукограда в России, такой же статус присвоен муниципальным образованиям Петергоф, Пущино и Бийск. В четырех регионах создаются особые экономические зоны технико-внедренческого типа - в Москве, Санкт-Петербурге, Томске и в Дубне [2].

Однако, несмотря на принимаемые меры, правительству Российской Федерации пока не удалось добиться устойчивого повышения инновационной активности предприятий, технологической модерниза-

ции отраслей промышленности и увеличения экспорта высокотехнологичной инновационной продукции. Современное состояние отечественной сферы НИОКРа характеризуется низкой эффективностью.

Данное положение, на наш взгляд, заключается в том, что в РФ на государственном уровне не разработаны механизмы взаимодействия науки (в том числе университетской) с промышленностью, т.е. существует проблема трансформации научных разработок в бизнес.

Проблема отечественных университетов в том, что получаемые ими научные результаты не находят применения в российской экономике ввиду общей низкой восприимчивости к инновациям. Несмотря на призывы руководства страны к переходу на инновационный путь развития, не проводится четкой государственной политики, способствующей внедрению инноваций.

В качестве примера вуза, развивающегося в условиях ограниченных институциональных механизмов и рыночной конкуренции, хотелось бы привести опыт Самарского государственного технического университета.

Самарский государственный технический университет (СамГТУ) – один из старейших вузов Поволжья, который всегда славился своими учебными традициями и высококвалифицированными выпускниками. Образованный в 1914 году, этот вуз и по сей день удерживает лидирующие позиции среди других учебных заведений Самарской области, помогая обеспечивать высокотехнологичное производство не только компетентными работниками, но и достижениями в научной сфере.

Технический университет обладает мощным научно-техническим потенциалом, позволяющим проводить на современном уровне научно-исследовательские и конструкторско-технологические работы для различных промышленных отраслей — машиностроения и металлообработки, механики, энергетики, электротехники, добыче и переработке нефти и газа, химии и нефтехимии, информационных технологий, экологии и охраны окружающей среды, биологии и медицины, приборостроения, авиастроения, ВПК.

Руководство университета активно занимается интенсификацией научных исследований и разработкой мероприятий, направленных на развитие научного потенциала и продвижением научных разработок на рынок технологий и научно-технических услуг.

В 2006 году в университете был создан инновационный центр, главной целью которого являлось продвижение научных достижений и разработок на рынок товаров и услуг. Посредством центра менее чем за год удалось через участие в торгах на выполнение научных разработок и современных технологий привлечь в университет средства в размере более 7 млн. руб.

Функции центра заключались в следующем:

- разработка и содействие осуществлению политики университета в сфере коммерциализации творческих достижений, включая формирование благоприятной атмосферы в коллективе в поддержку действий администрации по коммерциализации;
- мониторинг промышленных предприятий и других научно-технических организаций;
- сбор и анализ результатов научно-технической деятельности, выполненной в подразделениях университета за счет различных источников финансирования, включая создание базы данных прикладных результатов исследований и разработок, нестандартного оборудования и оригинальных профессиональных навыков работников;
- проведение предварительных маркетинговых исследований, экспертная оценка и принятие решения о коммерциализации наиболее перспективных разработок;
- создание творческих научных коллективов, способных решать имеющиеся на настоящий момент проблемы отдельных отраслей промышленности, предприятий или их объединений, которые они (предприятия) готовы финансировать;
- разработка форм представления информации о коммерчески перспективных разработках подразделений университета;
- формулирование предложений для научных коллективов университета по проблемам, стоящим перед промышленными предприятиями;
- определение источников финансирования для коммерциализации отобранных разработок, представление разработок на торгах, конкурсах, выставках и т.д.;
- проведение переговоров с потенциальными покупателями (совместно с администрацией университета);
- организация совместных мероприятий сотрудников университета и представителей бизнеса (семинары, конференции, круглые столы);
- ведение информационных баз данных по разработкам университета, выставляемым на продажу.

Центр осуществлял совместную деятельность в рамках обусловленных функций и полномочий со следующими подразделениями университета:

- научно-исследовательскими институтами;
- центрами, научными и отраслевыми лабораториями;

- деканатами в части организации научно-исследовательской работы факультета;
- кафедрами;
- научными творческими коллективами;
- со структурными подразделениями университета в части организации и коммерциализации научных разработок.

В последние годы университетом были изданы и разосланы руководителям крупнейших предприятий Самарской области каталог «Разработки СамГТУ – экономике Поволжского региона», в котором представлена информация о более чем двухстах наиболее перспективных разработках университета, терминологический словарь-справочник для руководителей и исполнителей инновационных проектов.

В университете создана уникальная многоуровневая информационно-аналитическая система с разграничением прав доступа и удаленным доступом через Интернет – «Научный потенциал СамГТУ». Её задача – связать в единый поток процесс подготовки кадров, научные исследования, опытно-конструкторские работы, сопровождение инновационных проектов и поиск потенциальных инвесторов.

Информационная система содержит обширную информацию о научной деятельности СамГТУ, начиная с 1999 года, позволяет на основе имеющихся в системе данных и внедренных в неё оригинальных методик проводить:

- автоматический расчет рейтинга научных коллективов;
- индивидуальный рейтинг индекса активности научных руководителей аспирантуры.

Система включает в себя такие модули, как: «НИР», «Патенты», «Инновационные проекты», «Автоматизированная экспертиза инновационных проектов», «Планирование и контроль выполнения инновационных проектов», «Потребности предприятий» [3].

К настоящему моменту в вузе были созданы и теперь работают 15 центров, целью которых является, во-первых, осуществление научной деятельности и, во-вторых, улучшение качества учебного процесса студентов в разрезе практической подготовки.

Например, «СамГТУ-Электрощит» — это совместный проект СамГТУ и ООО «УК «Электрощит»-Самара». Центр создан на базе электротехнического факультета СамГТУ в 2007 году, размещается он в отдельном модульном здании и занимает площадь 340 кв. м. Центр оснащен основными узлами электрических подстанций, изготовленными в соответствии с мировыми стандартами.

В 2008 году начал работать центр «СамГТУ-EMAG» (Германия), который стал уникальной учебной площадкой для студентов машиностроительного факультета, оснащен пятью обрабатывающими установками одного из ведущих мировых производителей станков. Этот центр уникален тем, что впервые студенты под руководством опытного наставника проектируют трехмерные модели деталей, разрабатывают технологию, инструментальное обеспечение и все это сдается заказчику «под ключ».

Интересен также совместный проект с компанией Weatherford International Ltd, одним из крупнейших мировых поставщиков инновационных решений в области нефтесервиса. Учебный центр «СамГТУ-Weatherford» располагает площадкой для демонстрации оборудования, учебными классами в помещении центра, оснащенными необходимой для занятий техникой, и аудиториями в СамГТУ. В ближайшие годы компания Weatherford планирует расширить учебный парк оборудования.

Сфера научной работы сотрудников университета широка и многогранна.

Например, на базе инженерно-технологического факультета решаются проблемы утилизации боеприпасов и военной техники. Ученые проводят работы, связанные с трансформацией оборонно-технических разработок в мирную продукцию. Они занимаются обработкой материалов взрывом, тем самым, придавая им новые свойства – прочность и стойкость к коррозии и износу. На нефтетехнологическом факультете проводятся исследования в области повышения эффективности добычи нефти. Эти работы связаны с реанимацией скважин, дебит которых снижается.

В университете решается комплекс проблем, связанных с созданием систем автоматического управления сложными энерготехнологическими объектами. К ним относится огромное число реальных процессов, происходящих не только в технике, но и в экономике, экологии, демографии и других областях человеческой деятельности. Учеными университета найдены общие методы их исследования с позиций системного подхода, предложен ряд оригинальных математических моделей и инженерных методик, которые позволяют построить эффективные системы управления подобными процессами. Разработки самарских ученых используются при создании современных установок технологической теплофизики, при анализе и прогнозировании производственной деятельности региональных систем, систем управления космическими аппаратами.

В СамГТУ ведется масштабная научная работа в области синтеза и изучения свойств веществ и материалов, разработки новых химических и нефтехимических технологий.

Сегодня университет способен решать задачи экологического мониторинга Самарской области и прилегающих регионов. Причем это может быть целый комплекс исследований по выявлению различных токсикантов. Сотрудники университета могут определить остаточное содержание пестицидов в почве, в продуктах питания, контролировать наличие канцерогенов в выбросах промышленных предприятий и в водопроводной воде. Кроме того, возможно проведение исследований, связанных с расшифровкой состава сложнейших смесей, необходимой для решения проблем нефтяной и химической промышленности.

Научные разработки ученых СамГТУ применяются и в медицине. Сегодня в университете ведутся работы по синтезу соединений, которые будут использоваться для диагностики и лечения инфекций и вирусных заболеваний. Создаются новые технологии производства медицинских препаратов.

Одной из наиболее перспективных сфер деятельности вуза является промышленная экология. В университете проводятся исследования, касающиеся проблем переработки промышленных отходов, очистки сточных вод, размещения промышленных отходов в природной среде и рекультивации техногенно нарушенных территорий.

Перечень научных исследований можно продолжать, поскольку результат научной работы сотрудников университета – это более двухсот разработок в различных отраслях!

Однако, несмотря на научные достижения, попытки руководства университета наладить контакты с промышленными предприятиями в плане внедрения этих достижений на производстве зачастую все же остаются безрезультатными. В чем же причина?

Ключевым инструментом коммерциализации новых знаний, технологий, исходя из европейского опыта, опыта США, КНР – это возможность создания Государственными научными центрами, НИИ, институтами РАН, ВУЗами, промышленными предприятиями новых инновационных фирм или «стартар»-компаний, ориентированных на коммерциализацию результатов научных исследований. К счастью, сравнительно недавно у российских вузов также появилась возможность создавать подобные малые предприятия. В июле 2009 года статья 5 Федерального закона от 23 августа 1996 г. №127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» была дополнена пунктом, разрешающим государственным унитарным предприятиям быть учредителями хозяйственных обществ, деятельность которых заключается в практическом применении (внедрении) результатов интеллектуальной деятельности. Причем, в качестве вклада в уставные капиталы таких хозяйственных обществ вузы могут вносить право использования результатов интеллектуальной деятельности.

Несомненно, это важное достижение законодательства РФ в плане поддержки развития инновационной деятельности в нашей стране, и оно уже принесло некоторые плоды. Так, по словам председателя Совета ректоров Самарской области, академика РАМН Г. Котельникова, в ведущих вузах Самарской области (в том числе и СамГТУ) уже в декабре 2009 г. начались работы по созданию таких предприятий. Партнерами в этих малых предприятиях стали банки, промышленные предприятия, государственные ведомства, рассчитывающие на прибыль от вложений в инновационную деятельность.

На базе СамГТУ к настоящему времени уже созданы совместные предприятии, на которые руководство СамГТУ возлагает большие надежды – это совместные предприятия вуза и нефтяных компаний по добыче нефти из малорентабельных месторождений. Малорентабельные месторождения перестанут быть таковыми после вступления в законную силу изменений, внесенных в налоговый кодекс, согласно которым снижается налог на добычу нефти для совместных предприятий, образованных нефтяными компаниями и учреждениями высшей школы. Кроме того, в ближайшее время руководство университета планирует создать Центр бизнес-планирования, целью которого являлась бы разработка бизнес-планов по инновационным разработкам вуза.

Следует иметь в виду, что в целом по стране существуют определенные объективные проблемы на пути становления инновационной деятельности вузов.

На наш взгляд, осуществляемые государством меры не дадут должного эффекта, если само государство посредством законодательства и налогообложения не будет заставлять предприятия промышленности внедрять новые технологии.

В период существования СССР целесообразность внедрения разработок на предприятиях оценивалась государством, и инновации внедрялись на производстве на основе директив правительства.

В условиях рыночных отношений право использования научных достижений остается за руководителями предприятий, однако их инвестиционное поведение, как правило, проявляется в большом спросе на проекты с коротким сроком окупаемости и отсутствии интереса к проектам с длительным периодом окупаемости. Они, как правило, не заинтересованы развивать производство за счет инноваций, им проще приобрести необходимое оборудование за рубежом, либо, если это предприятие-монополист, повы-

сить рентабельность за счет повышения цен на продукцию. Несовершенство рыночного механизма препятствует внедрению инноваций в производство. У отечественных предпринимателей, особенно у представителей крупного бизнеса, нет мотивации внедрять новаторские решения, направленные на повышение качества производимой продукции. Кроме того, в результате не использования новой техники и технологий, изнашиваются основные фонды промышленных предприятий, и производство приходит в упадок.

Следствием такого отношения к инновациям со стороны бизнеса является невостребованность результатов труда научных работников, упадок в научной сфере, снижение престижа ученых.

Отвергнув опыт советского времени в сфере изобретательства и рационализаторства, наша страна была откинута на несколько лет, если не десятилетий, назад. Переход к рыночным отношениям привел практически к ликвидации влияния государства на развитие научной сферы.

В странах же с развитой рыночной экономикой, на которые мы ориентировались, роль государства в формировании национальной инновационной системы очень велика.

Последние годы в различных странах мира основной целью общеэкономических программ стало именно развитие научно-технического и инновационного потенциала, создание и развитие инновационных систем. Так, и в западноевропейских странах, и в новых индустриальных странах Азии были приняты специальные инновационные планы развития. В настоящее время во всех промышленно-развитых странах в целях активизации государственной инновационной политики созданы специальные организации, поддерживающие коммерциализацию технологий. Примером таких организаций является Агентство по использованию патентов в Германии, ANVAR (Agence Nationale de Valorisation de la Recherche) во Франции, Администрация по технологиям, учрежденная в структуре Министерства торговли США, очень эффективное агентство DARPA при Минобороны США, Национальное технологическое агентство TEKES в Финляндии, Британская технологическая группа и другие [4].

В 2005 г. при содействии Правительства Самарской области был образован Инновационно-инвестиционный фонд Самарской области. Основными направлениями деятельности Фонда являются:

- выявление и инициация перспективных инновационных проектов;
- реализация инновационных проектов (поддержка и организация на территории Самарской области новых производств инновационной продукции и услуг, внедрение новых прогрессивных технологий на действующих предприятиях региона);
- формирование инновационных проектов.

Поддержка инновационных проектов осуществляется путем предоставления грантов, займов, оказания организационной поддержки авторам инновационных проектов и консультационной помощи в операциях с интеллектуальной собственностью.

Кстати, некоторые научные разработки СамГТУ (гибридное устройство аэрозольно-порошкового пожаротушения, бестраншейная технология замены труб «Крот»), как раз продвигались на рынок товаров и услуг при содействии этого фонда. Однако до настоящего времени доведение их разработки до промышленного уровня так и не произошло, поскольку сами предприятия не слишком заинтересованы во внедрении инноваций.

Центра коммерциализации технологий, подобного европейским, в России нет, хотя он должен быть создан. Главной целью такой организации являлось бы продвижение предложений вузовской науки на рынок товаров и услуг. Деятельность этого центра должна быть поддержана соответствующей законодательной базой, обязывающей собственников и руководителей предприятий заниматься вопросами снижения себестоимости выпускаемой продукции, а не решением своих проблем за счет повышения стоимости услуг.

Таким образом, анализируя успехи упомянутых стран в инновационной сфере, можно сделать вывод, что без соответствующей законодательной базы, стимулирующей промышленные предприятия развивать инновационную деятельность, которая координировалась бы соответствующими центрами трансфера технологий, невозможно добиться эффективного взаимодействия науки, образования, государства и бизнеса.

Только системный подход в решении данной проблемы способен дать ощутимые результаты в плане перехода нашей страны на инновационный путь развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власов В.А., Клименов В.А., Селиванова Е.Е., Негруль В.В. Роль университета в формировании национальной инновационной системы // Материалы 5-й Международной конференции «Глобеликс-Россия-2007: Развитие национальных и региональных инновационных систем для повышения конкурентоспособности и качества жизни – партнерство государства, науки, образования и

бизнеса (теория, проблемы, опыт и перспективы)». 2007. Т.2, С. 10-13.
2. Материалы сайта www.russtrategy.ru
3. Салов А.Г., Давыдов А.Н., Классен М.В. Развитие инновационной деятельности вуза в условиях ограниченных институционных механизмов и рыночной конкуренции // Материалы 5-й Международной конференции «Глобеликс-Россия-2007: Развитие национальных и региональных инновационных систем для повышения конкурентоспособности и качества жизни – партнерство государства, науки, образования и бизнеса (теория, проблемы, опыт и перспективы)». 2007. Т.2, С. 261-263.
4. Попова Е.В. Законодательная база поддержки развития инновационной деятельности в Российской Федерации // Материалы I Международного форума «От науки к бизнесу: международный опыт развития инфраструктуры инновационной деятельности». 2008. С.21-29.

Ильина Татьяна Александровна,
канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика промышленности» Самарского государственного технического университета.
e-mail: tanya.ilyina@list.ru

Л.А. Воронина, С.З. Бекирова, Т.В. Трунова

ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ УНИВЕРСИТЕТСКИХ БИЗНЕС-ИНКУБАТОРОВ КАК ИМПЕРАТИВ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

В статье рассмотрена проблема формирования университетских бизнес-инкубаторов ВУЗов как элемента национальной инновационной системы. Одной из проблем университетских бизнес-инкубаторов является потребность в подготовке качественных инновационных проектов, основанных на научных достижениях ВУЗа.

Ключевые слова: бизнес-инкубатор ВУЗа, научный потенциал высшей школы, коммерциализация научных разработок, инновационный проект

L.A. Voronina, S.Z. Bekirova, T.V. Trunova

FORMATION OF UNIVERSITY BUSINESS INCUBATOR MODEL AS THE IMPERATIVE OF THE INNOVATIVE ECONOMY DEVELOPMENT

The problem of the university business incubator formation is considered in this article as an element of the national innovative system. One of the problems of university business incubators is the requirement for preparation of the qualitative innovative projects based on scientific high school achievements.

Keywords: university business incubator, science potential of the high school, science projects commercialization, innovation project

Интерес российского бизнеса и государства к инновациям обусловлен низкой конкурентоспособностью отечественной продукции в ключевых отраслях экономики как на внутреннем, так и на мировом рынках. Реализуя инновационную политику, государство в настоящий момент оказывает максимальную поддержку для создания национальной инновационной системы, для создания научно-технологических парков, инновационных центров, центров трансфера технологий, бизнес-инкубаторов, т.е. субъектов инновационной инфраструктуры. Непрерывность процесса инновационного развития требует от государственных программ модернизации экономики стратегического развития инфраструктурных проектов для стабилизации национальной инновационной системы, стимулирующей создание малых инновационных предприятий в университетстких бизнес-инкубаторах.

Одной из проблем формирования университетских бизнес-инкубаторов является сформированная потребность в подготовке качественных инновационных проектов, основанных на научных достижениях научных школ профессорско-преподавательского состава с привлечением талантливой молодежи, с потенциальной возможностью их коммерциализации в среднесрочной перспективе. Формирование университетской модели бизнес-инкубаторов предполагает создание молодежных стартапов и размещение команд проектов на их площадках.

В России бизнес-инкубаторы занимают незначительное место в региональном инфраструктурном комплексе поддержки малого инновационного предпринимательства, деятельность большинства из них носит формальный характер и ограничивается лишь предоставлением нежилых помещений малым предприятиям на льготной основе. Между тем,

стремительное развитие и рост числа бизнес-инкубаторов во многих странах мира доказывает эффективность выбора этого пути для создания новых предприятий в различных отраслях и сферах экономики, поддержки их работы на первоначальном этапе и усиления их роста.

Проблемы формирования целостных инфраструктурных комплексов и специализированных институтов поддержки малого предпринимательства имеют не только научную актуальность, но и практическую потребность. Опыт создания бизнес-инкубаторов на базе вузов в России имеется, однако до сих пор в регионах не существует реализованного комплексного решения, регламентированных подходов к организации и развитию малых, как правило, инновационных предприятий в бизнес-инкубаторах. Для решения данной проблемы в 2009 году был проведен социологический опрос преподавателей Кубанского государственного университета (КубГУ) на предмет их осведомленности о развитии деятельности бизнес-инкубаторов, возможного сотрудничества с ним и отношения к инновационному предпринимательству в целом. Всего было опрошено 230 преподавателей всех факультетов, что составляет 10% выборку от всего количества преподавателей КубГУ и дает возможность распространить результаты исследования на генеральную совокупность всех преподавателей ВУЗа.

В группе преподавателей было опрошено 42,6% мужчин и 57,4% женщин. Наибольшее количество представлено возрастными группами от 22 до 30 лет и свыше 40 лет (55 и 104 человека соответственно). Такое положение характеризует наличие в ВУЗе тенденции к вымыванию средневозрастного научного слоя преподавателей (представлено 30 человек), с одной стороны, и с другой – говорит о тенденции постарения и притока молодых неопытных кадров. Большинство опрошенных представлены стажевыми группами периода становления в профессии – от 5 до 10 лет (60 человек) и периода экспертных знаний – 48 человек.

Спектр представленных специальностей довольно широк, что позволяет учитывать мнения ученых по различных направлениям инноваций: от естественных наук – математики, физики, химии и биологии до гуманитарных – экономики, социологии, политологии и других. Среди специальностей представлены в наибольшем количестве: экономисты, физики-механики, математики, юристы, биологи, географы и прочие. Среди опрошенных, пожелавших участвовать в исследовании, заинтересованы в функционировании инновационного предпринимательства и бизнес-инкубатора в КубГУ, прежде всего, экономисты, юристы и специалисты естественных специальностей, имеющие конкретные разработки для реализации в малом бизнесе: математики, физики, биологи, географы и др.

Среди опрошенных преподавателей самыми многочисленными группами являются доценты – 41% и преподаватели – 37%, малочисленная группа профессоров – 10%, прочих сотрудников университета – 12%.

Помимо КубГУ большая часть преподавателей работает и в других компаниях. По сферам занятости можно, прежде всего, выделить высший менеджмент, информационные технологии, бухгалтерию, аудит, финансы и банковское дело, маркетинг и т.д. Что касается должности, то самые многочисленные из них: директора и руководители отделов – 17 человек (7,3%), консультанты – 12 чел. (5,2%), предприниматели – 9 чел. (3,9%), прочие специалисты – 10 чел. (3%).

Эти должности (19,4%) отвечают нашей целевой аудитории или тем, кто потенциально мог бы сотрудничать в бизнес-инкубаторе и стать консультантами или инвесторами. Результаты исследования показали, что все преподаватели проявляют высокую заинтересованность в инновационном предпринимательстве и считают его необходимым для КубГУ – за это высказалось 85,2% опрошенных. Степень необходимости реализации инновационных идей в бизнес-инкубаторе выразилась в том, что 179 (около 80%) респондентов ответили по позициям «очень необходимо» и «необходимо».

Однако большинство преподавателей не видят себя в роли предпринимателя – 150 человек (65,2%). Остальные готовы к предпринимательству. Готовность сотрудничать с будущими руководителями стартапов в КубГУ выразили более половины преподавателей – 53%, не определились – 28,3%, остальные ответили «нет».

Готовность оказывать консультационные услуги студенческим компаниям выразили 54,8% преподавателей. Остальные респонденты ответили «нет» – 18,6% или «не знаю» – 23,9%. Области консультирования были названы следующие: маркетинг, менеджмент, финансы и банковское дело, аудит, инвестирование, экономика труда, логистика, социология, психология, финансовый анализ, анимационные технологии, региональная политика, иностранные языки, механика, управление персоналом, социальная работа, проектирование бизнеса и управление проектами, бизнес-планирование, стратегический и оперативный контроллинг, организационное проектирование, государственное строительство, административные вопросы, правовые вопросы, деловое общение, деловая переписка, создание базы данных, программирование, математическое моделирование, информационные технологии, аквакультура, экология, защита растений, биология, флористика, СМИ, PR, реклама, изобразительное искусство, дизайн одежды, веб-дизайн, логопедия, коррекционная педагогика, туризм.

В роли консультанта студенческих компаний видят себя 49,6% преподавателей, в роли советника – 20%, в роли генератора идей – 16,5%, остальные 13,9% – не видят себя ни в какой роли.

Что касается вопросов инвестирования в студенческие стартапы, то вкладывать собственные средства в студенческие компании готовы менее 14,7% преподавателей. Большинство – 85,3 % не готовы вкладывать свои средства в студенческое предпринимательство.

По результатам исследования можно сделать следующий вывод: если на сегодняшний день многие преподаватели могут помочь советом и консультацией студенческим стартапам, то вложить свои деньги в студенческие компании они пока не готовы, даже при небольшой сумме инвестиции 5-20 тыс. дол. В результате исследования были выяснены вопросы об информированности и общей осведомленности преподавателей о деятельности бизнес-инкубаторов.

По результатам ранжирования оценок респондентов можно сказать, что большинство преподавателей считает основными целями бизнес-инкубатора КубГУ следующие (в порядке убывания):

1. Предоставление широкого спектра услуг при открытии бизнеса на базе помещений инкубатора с использованием его оборудования, технических средств институтов и лабораторий, консультирования;
2. Поддержка и развитие идей по созданию нового продукта;
3. Перевод исследовательской работы на коммерческую основу и передача технологий для использования;
4. Создание новых фирм на базе инкубатора (помещения, льготные условия, обучение азам предпринимательства и т.д.);
5. Поиск финансовых и других видов ресурсов;
6. Обучение будущих предпринимателей;
7. Разработка компьютерных программ, биотехнологий и других технологий;
8. Предоставление различных услуг;
9. Предоставления офисных площадей по расценкам ниже рыночных;
10. Развитие малого инновационного бизнеса.

Таким образом, основной деятельностью бизнес-инкубатора, по мнению преподавателей, можно считать поиск и коммерциализацию научных исследований.

Несмотря на то, что в университетах имеется тенденция к вымыванию средневозрастного научного слоя преподавателей, когда мы теряем в науке главное – людей, и большинство преподавателей – люди пенсионного возраста, большинство опрошенных представлены стажевыми группами периода экспертных знаний и периода становления в профессии и проявляют высокую заинтересованность в инновационном предпринимательстве, считая его необходимым. В настоящее время в связи с низкими окладами и политикой государства по сокращению штатов, средневозрастной научный слой вымывается, уходят даже люди старшего поколения, теряется опыт, который надо передать молодым. Программы подъема экономики, вывода из кризиса рассчитаны на долгие годы, и нужно иметь какие-то научно-практические заделы, которые, например, можно развивать с помощью бизнес-инкубаторов вузов. Такие проекты должны быть рассчитаны на многие годы, например, как план ГОЭЛРО, освоения космоса. И вузы в настоящее время могут это осуществлять в рамках бизнес-инкубаторов. Научный потенциал вузовской науки утрачивается. В настоящее время нам надо восстанавливать систему, готовить новые кадры, стимулировать их. Хотя преподаватели не готовы вкладывать собственные средства в компании в связи с низким уровнем заработной платы, и видят себя в качестве консультантов для студенческих компаний, при этом они достаточно объективно оценивают цели бизнес-инкубаторов. Исходя из этого, этим ресурсом надо воспользоваться на этапе восстановления системы научно-производственного сотрудничества и развития потенциала высшей школы.

Весьма актуальным является формирование типовой модели университетских бизнес-инкубаторов как катализаторов роста предпринимательской активности в инновационной сфере. Наиболее важным условием эффективного развития малого бизнеса является создание целостных региональных моделей бизнес-инкубаторов и их включение в инфраструктурный комплекс промышленности регионов России.

Статья подготовлена по проекту № 2.2.2.4/4422 «Формирование научно-методического обеспечения университетского бизнес-инкубатора для реализации инновационных проектов Юга России» аналитической ведомственной целевой программы “Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2010 годы)”.

Бекирова Севилия Зауровна,
канд. экон. наук, доцент кафедры мировой экономики КубГУ, зам. декана по науке,
e-mail: bekir72@mail.ru.
Воронина Людмила Анфимовна,
д-р экон. наук, профессор,
кафедра мировой экономики КубГУ.
e-mail: lab@vectorplus.ru
Трунова Татьяна Вячеславовна,
аспирант кафедры прикладной экономики и управления персоналом КубГУ.
e-mail: trunova.ta@yandex.ru.

И.А. Гопта

ОЦЕНКА МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЙТИНГОВ В ОБЛАСТИ ЭКОНОМИКИ И ИННОВАЦИЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПОЛИТИКУ ПОДДЕРЖКИ ИННОВАЦИОННО-ОРИЕНТИРОВАННОГО БИЗНЕСА В РОССИИ

В статье рассмотрено положение России в современных мировых экономических рейтингах, дана оценка динамики происходящих изменений, и рекомендации по формированию мирового имиджа России как страны с благоприятным климатом.

Ключевые слова: международный рейтинг, индекс, конкурентоспособность, инвестиционная привлекательность, качество государственного управления

I.A. Gopta

EVALUATION OF INTERNATIONAL RATINGS IN THE SPHERE OF ECONOMY AND INNOVATION AND THEIR IMPACT ON POLITICAL SUPPORT TO INNOVATION-DRIVEN BUSINESS IN RUSSIA

The article examines position of Russia and its world economic ratings. It also contains the appraisal of current changes and recommendations how to shape image of Russia as a country with comfortable climate.

Keywords: worldwide ratings, index, competitiveness, investment prospects, governance matters

Существующая сегодня система международных рейтингов охватывает как вопросы экономического характера, проблемы развития гражданского общества так и оценку эффективности и качества государственного управления. Все это создает у иностранных инвесторов определенный образ страны и, безусловно, влияет на их желание работать на той или иной международной площадке. Можно по-разному относиться к адекватности отражения в рейтингах реальной ситуации, но, несомненно, они сегодня имеют определенный вес и не учитывать их – значит закрывать глаза на реально существующие внешние факторы макроэкономической среды.

В связи с этим анализ положения России в современных мировых экономических рейтингах, оценка динамики происходящих изменений, но более всего – определение значения рейтинга при принятии инновационных решений, сегодня, безусловно, необходимы для формирования политики по созданию благоприятной инвестиционной среды.

Для каждой страны имидж крайне важен, поэтому экономическая и инвестиционная политики многих государств строятся и корректируются с целью повышении её рейтинга на мировой арене. Особенно сейчас, когда благоприятный инвестиционный климат означает не только приток капитала, технологий и специалистов, но и формирование инновационного потенциала, удержание своих талантов и реинвестирование своего капитала. Ярким примером здесь может служить Китай, где, вопреки особенностям политического устройства страны, правительство выделило особый административный район – Гонконг – в котором приоритет в управлении экономикой отдан свободному рынку и частному бизнесу.

Как видим, роль международных рейтингов сегодня очень велика. Однако многие специалисты говорят о том, что адекватность «картины мира», возникающей на основании значений рейтингов, не всегда точно отражает действительность. Следует отметить несколько факторов, наличие которых позволяет критически подойти к догматичному использованию существующих индексов про оценки делового климата страны:

- наличие определенных стереотипов у наблюдателей, рейтинговых агентств, крупных компаний (т.к. многие индексы строятся на основе данных социологических опросов, то смена стереотипного восприятия страны даже при условии наличия объективных изменений затруднительна);
- недостатки методики расчета индексов, вызванные недостаточным отражением внутренних особенностей страны (тот факт, что преимущественно частная экономика России и преимущественно государственная экономика Китая имеют одинаковый уровень индекса экономической свободы, означает, что методика не улавливает этих различий);

- недостатки методики расчета индексов, вызванные неполным отражением макроэкономических условий (резкое снижение объема прямых иностранных инвестиций в Бразилии в 2000-2004 гг. сопровождалось одновременным повышением значения индекса экономической свободы, а резкий рост инвестиций в Польше в 2003-2004 гг. сопровождался одновременным снижением значения рейтинга этой страны);
- неадекватное отражение реальной ситуации в средствах массовой информации, позиции информационных агентств и других источников информации (как уже было указано ранее, многие индексы зависят от социальной оценки);
- политические установки и прочие интересы составителей рейтинга.

Ещё одним подтверждением отсутствия устойчивой взаимозависимости между имиджем страны и её реальным климатом является, например, тот факт, что иностранные инвесторы, уже работающие на территории России, оценивают её потенциал выше, а риски ниже, чем потенциальные иностранные инвесторы.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что существующие индексы недостаточно корректно отражают реальную ситуацию в экономике. Однако инвесторы, особенно потенциальные, явно или не явно учитывают значения этих показателей. Поэтому формирование позитивного восприятия страны на мировой арене должно стать одним из направлений экономической и инвестиционной политики России, а рассматриваемые ниже международные индексы (и их динамика) будут своеобразными индикаторами успешности реализации проводимых мероприятий.

Все существующие рейтинги можно разбить на несколько основных групп. Одна из этих групп охватывает **вопросы экономического характера** («экономические рейтинги»), такие как условия функционирования бизнеса, инвестиционная привлекательность стран, потенциальные возможности их экономического роста.

Другая группа рейтингов связана с вопросами **эффективности и качества государственного управления**. Они в значительной степени ориентируются на правовую информацию и данные обследований и играют важнейшую роль для характеристики институциональной среды, в которой функционирует бизнес.

Еще одна группа рейтингов, тесно связанная с **проблемами развития гражданского общества**. Такие рейтинги широко используются иностранными инвесторами при сравнении инвестиционной привлекательности отдельных стран. Именно эти три группы рейтингов будут основными объектами нашего анализа.

1. Рейтинги экономического климата

Индекс экономической свободы (Index of Economic Freedom, IEF)

Индекс рассчитывается американским исследовательским центром Heritage Foundation и изданием Wall Street Journal и отражает возможность индивидуума по своему усмотрению трудиться, производить, потреблять и инвестировать. При этом государство должно одновременно гарантировать эту возможность и не ограничивать её.

Эксперты The Heritage Foundation определяют экономическую свободу как «отсутствие правительственного вмешательства или воспрепятствования производству, распределению и потреблению товаров и услуг, за исключением необходимой гражданам защиты и поддержки свободы как таковой».

Степень свободы экономики рассчитывается по среднему арифметическому десяти показателей: свобода бизнеса, торговли, финансового сектора, инвестиций, труда, монетарная и фискальная свободы, а также гарантии прав собственности, размер бюрократического аппарата и степень защиты от коррупции. В «абсолютно свободной» экономике в итоге должно получиться 100 баллов, а там, где свободы нет в принципе, соответственно, ноль. Все 183 страны мира, разделены на пять условных групп в соответствии со своим рейтингом: «свободные», «преимущественно свободные», «умеренно свободные», «преимущественно несвободные» и «несвободные».

В 2010 г. эксперты Heritage Foundation поставили Россию на 143-е место из 183 стран [1]. В итоге, категорию «преимущественно несвободные» страны (страны, набравшие от 50 до 60 баллов, в 2010 году это 67 стран) замыкает Российская Федерация, которая в общем рейтинге получила 50,3 балла, что на 0,5 балла ниже, чем в прошлом году. В регионе Европы Россия занимает 41 место из 43 стран.

Как отмечают авторы исследования, Россия ухудшила свои показатели по шести критериям из десяти, а улучшила только по двум — «свобода торговли» и «фискальная свобода» (по этой статье страна имеет лучшие, чем в среднем по миру, показатели). Участие государства в экономической деятельности и вмешательство государственных структур в бизнес-процессы остается весьма значительным, считают эксперты. Ситуация в денежно-кредитной сфере остается нестабильной, целенаправленная политика властей искажает рыночные цены (здесь подразумевается административное регулирование цен и субсидирование), а также накладывает прямые ограничения в прибыльных секторах, таких как энергетика. Хуже всего в России дела обстоят с коррупцией, защитой прав собственности и свободой инвестирования.

Десять категорий экономической свободы в России

Категория	Баллы	Изменение	Средний уровень в мире
Свобода бизнеса	52,2	▼	64,6
Свобода торговли	68,4		74,2
Фискальная свобода	82,3		75,4
Участие правительства	66,5	▼	65,0
Монетарная свобода	62,6	▼	70,6
Свобода инвестиций	25,0	▼	49,0
Финансовая свобода	40,0	—	48,5
Права собственности	25,0	—	43,8
Свобода от коррупции	21,0	▼	40,5
Свобода труда	59,6	▼	62,1

Лучше всего состояние свободы в российской экономике оценивалось в области фискальной нагрузки, трудовых отношений и формальных ограничений на ведение бизнеса. Основные ограничения свобод, по мнению создателей индекса, лежат в области гарантий прав собственности, коррупции, защищенности иностранных инвестиций, банковской деятельности, защищенности от инфляционного воздействия.

Индекс Глобальной Конкурентоспособности (Growth Competitiveness Index, GCI)

Указанный индекс рассчитывается Всемирным экономическим форумом (World Economic Forum, WEF), независимой международной организацией, и отражает возможность для разных стран достичь устойчивого экономического роста в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

GCI составлен из 12 слагаемых конкурентоспособности, которые детально характеризуют конкурентоспособность стран мира, находящихся на разных уровнях экономического развития.

По большинству показателей Россия оказалась в нижней части рейтинга. Эксперты WEF оценивали долгосрочную конкурентоспособность России (Общий индекс конкурентоспособности 2009-2010) на уровне 4,2 из 7 возможных баллов и поставили ее на 63-е место из 133-х стран (наиболее близкие по значению оценки получили Румыния, Уругвай и Монтенегро) [2]. По данным экспертов WEF, благоприятно у России обстоят дела только с макроэкономической стабильностью (5,2 балла по 7-балльной системе), здравоохранением и начальным образованием (5,6 балла) и объему рынка (5,8 балла). Самыми большими недостатками России названы коррупция, сложный доступ предприятий к финансированию, низкие гарантии защиты прав собственности и налоговое регулирование.

За последние пять лет положение России улучшилось. Перспективы экономического роста России создатели индекса связывают в первую очередь с факторами, которые лежат в сфере повышения эффективности труда (43-е место в 2009 г.) и с большим потенциалом внутреннего рынка (7-е место в 2009 году). В то же время инновационный фактор пока не способен оказать значительного влияния на экономический рост (72-е место в 2009 году).

Эксперты WEF рассчитывают также *Индекс Конкурентоспособности частного бизнеса (Business Competitiveness Index)*

Рейтинг составляется на основании 10 индикаторов регулирования предпринимательской деятельности, учитывающих время и стоимость выполнения предпринимателем требований государства по регистрации нового предприятия, деятельности предприятия, ведению торговых операций, налогообложению и закрытию предприятия. Все страны ранжируются по благоприятствию ведения бизнеса с 1 до 183 места, первое место — наиболее высокое. Высокая позиция в индексе легкости ведения бизнеса означает, что регуляторный климат благоприятствует ведению бизнеса. Индекс является средним показателей страны по 10 индикаторам.

В 2009 г. из 183 стран, для которых оценивались условия развития частного бизнеса, Россия заняла 120-е место, тем самым потеряв в рейтинге 2 позиции и заняв место между Коста-Рикой (121 место) и Бангладеш (119 место) [3]. За последние 10 лет положение России относительно других стран ухудшилось (в 2002 г. она занимала 58-е место, в 2007 – 71-е), что произошло в первую очередь за счет значительного увеличения числа обследуемых стран – почти в 2 раза – с 95 до 183.

Впереди России в данном рейтинге находятся почти все экономически развитые страны мира.

Общий индекс конкурентоспособности

		рейтинг (из 133 стран)	балл (от 1 до 7)
	Общий индекс конкурентоспособности 2009-2010	63	4,2
	Общий индекс конкурентоспособности 2008-2009	51	4,3
	Общий индекс конкурентоспособности 2007-2008	58	4,2
	Основные требования	**64**	**4,4**
1	Уровень развития институциональной среды	114	3,2
2	Уровень развития инфраструктуры	71	3,6
3	Уровень макроэкономической стабильности	36	5,2
4	Уровень здравоохранения и начального образования	51	5,6
	Факторы, повышающие эффективность	**52**	**4,2**
5	Высшее образование и профессиональная подготовка	51	4,3
6	Эффективность рынка товаров и услуг	108	3,7
7	Эффективность рынка труда	43	4,7
8	Развитость финансового рынка	119	3,3
9	Технологический уровень	74	3,4
10	Размер внутреннего рынка	7	5,8
	Инновации	**73**	**3,5**
11	Конкурентоспособность компаний	95	3,6
12	Инновационный потенциал	51	3,4

Впрочем, снижение позиции в рейтинге не означает, что заниматься бизнесом в России стало существенно сложнее или произошло ухудшение деловой среды, а скорее связано с улучшением показателей других стран. То есть, у России отсутствуют позитивные изменения, в то время как другие страны развиваются. Самым проблемным для России показателем остается получение лицензий и разрешений на строительство – по этому показателю у России предпоследнее место в мире.

Среди основных трудностей, которые препятствуют эффективному ведению бизнеса, снижая тем самым его конкурентоспособность, частные участники российского рынка выделяют административные барьеры и существующие финансовые ограничения.

Индекс Конкурентоспособности национальной экономики (World Competitiveness)

Индекс рассчитывается Институтом развития управления (IMD) и характеризует качество экономической и институциональной среды, обеспечивающей конкурентоспособность бизнеса.

Под конкурентоспособностью страны IMD понимает способность нации создавать и поддерживать среду, в которой возникает конкурентоспособный бизнес. Каждое государство оценивается на основе анализа 331 критерия по четырем основным направлениям: состояние экономики, эффективность правительства, состояние деловой среды и состояние инфраструктуры.

В 2009 году Россия в индексе конкурентоспособности национальной экономики опустилась с 47 на 49 место [4]. Она опережает Италию — 50 место, Колумбию — 51, Грецию — 52, Хорватию — 53, Румынию — 54, Аргентину — 55, Украину — 56 и Венесуэлу, которая находится на 57 месте и замыкает список конкурентоспособности ведущих экономик мира. При этом уровень конкурентоспособности страны был оценен в 52,770 баллов (при 100 максимально возможных, которые присвоены экономике США). За последние пять лет положение России несколько улучшилось, и, по оценке IMD, она переместилась из 9-го в 8-ой дециль (85% в 2009 году).

2. Рейтинги качества государственного управления

Индексы эффективности органов государственного управления и качества государственного регулирования рассчитываются Всемирным банком. Показатель государственного управления состоит из шести индексов, отражающих шесть параметров государственного управления:

Рейтинг России среди 183 стран по общему индексу лёгкости ведения бизнеса в 2010 г.

Показатель	Ведение бизнеса 2010, рейтинг страны	Ведение бизнеса 2009, рейтинг страны	Изменение рейтинга
Общий индекс ведения бизнеса	120	118	-2
Создание (регистрация) предприятий	106	88	-18
Получение разрешений на строительство	182	182	0
Наем рабочей силы	109	104	-5
Регистрация собственности	45	49	+4
Получение кредитов	87	109	+22
Защита инвесторов	93	88	-5
Налогообложение	103	108	+5
Международная торговля	162	160	-2
Обеспечение исполнения контрактов	19	19	0
Ликвидация предприятий	92	92	0

1. «Право голоса и подотчётность» (Voice and Accountability).
2. «Политическая стабильность и отсутствие насилия» (Political Stability and Absence of Violence).
3. «Эффективность правительства» (Government Effectiveness).
4. «Качество законодательства» (Regulatory Quality).
5. «Верховенство закона» (Rule of Law).
6. «Контроль коррупции» (Control of Corruption).

Данная система предназначена для сравнительной оценки положения, занимаемого разными странами в некий промежуток времени. Результат представляется в форме процентного значения по шкале от 1 до 100. Чем выше значение рейтинга, тем более высокую позицию имеет страна по эффективности государственного управления.

Индекс Эффективности органов государственного управления (Government Effectiveness Index)

Индекс характеризует качество услуг, предоставляемых государством, компетентность государственных служащих, степень их независимости от политического давления, а также качество и эффективность разработки государственной политики и её реализации на практике.

В 2008 году из 212 стран, для которых составлялся индекс, его значение, рассчитанное для России, составило 45, что ставит Россию в ряд с Албанией и Вьетнамом [5].

Индекс Качества законодательства (Regulatory Quality Index)

Индекс оценивает воздействие государства на эффективность развития частного сектора экономики. Эти показатели измеряют степень зарегулированности финансовой сферы, рынка труда, внешней торговли, иностранных инвестиций, воздействие государства на процессы ценообразования, наличие ограничений на создание бизнеса и его ведение, включая законодательные нормы, фискальную политику и политику в области конкуренции.

В 2008 году из 212 стран, для которых составлялся индекс, Россия оказалась на уровне Папуа Новая Гвинея и Вьетнама. Значение индекса составило 31 [5].

Индекс контроля коррупции»
(Control of Corruption)

Индекс отражает восприятие коррупции в обществе (коррупция понимается как использование общественной власти с целью извлечения частной выгоды.

В 2008 году значение этого индекса, рассчитанное для РФ, составило 15, что поставило её в один ряд с такими странами как Того и Казахстан [6].

В среднем указанные показатели выше, чем средний показатель по СНГ, но значительно ниже, чем показатель по странам Западной Европы, США и Китая (исключения составляют индексы, связанные с особенностями политического устройства страны, например индекс права голоса в Китае).

Индекс восприятия коррупции (Corruption Perceptions Index)

Индекс рассчитывается международной некоммерческой организацией Transparency International. Для расчета индекса оцениваются распространенность и масштабы коррупции в среде политиков и государственных служащих на основе проведения опросов.

Международная организация Transparency International в 2008 году оценила Россию как страну с высоким уровнем коррупции. Согласно исследова-

нию, включающему в себя 180 стран мира, Россия находится на 147 месте, рядом с Кенией, Сирией, Бангладеш, Камеруном, Ираном, Йеменом и Филиппинами, опустившись по сравнению с прошлым годом на четыре позиции в списке [7]. Необходимо отметить, что, как показывают исследования, коррупционная ситуация в России год от года ухудшается. Так, в 2007 году Россия занимала в списке 143-е место, а в 2006 – 126-е.

3. Рейтинги состояния гражданского общества

Индекс Гласности и подотчетности (Voice and Accountability) рассчитывается Всемирным банком. С его помощью оцениваются политические и гражданские права населения, их отношение к уровню демократизации общества, справедливость выборов, возможности воздействия общества на власть в период между выборами.

В 2008 г. из 212 стран, для которых составлялся индекс, его значение для России составило 22. Сходные оценки получили Гамбия и Объединенные Арабские Эмираты. Несмотря на проблемы интерпретации динамики подобных индексов, можно с высокой степенью уверенности говорить о том, что оценка экспертным сообществом состояния гласности и подотчетности власти в России существенно снизилась (в 2002 г. индекс находился на уровне 39) [8].

Одним из источников для расчета *Индекса Гласности и Подотчетности* является американская неправительственная организация Freedom House, которая также ежегодно публикует отчет «О состоянии свободы в мире» — Freedom in the World. Этот документ содержит оценки степени политических и гражданских свобод в 194 странах мира и 14 территориях, не имеющих государственного статуса, по ряду критериев. Все государства условно разделены по принципу обеспечения политических и гражданских свобод на три группы: «свободные», «частично свободные», «несвободные».

Россия по итогам 2009 года сохранила прежний рейтинг «несвободной страны». Авторы доклада подчеркивают, что ситуация в России и ряде других постсоветских государствах на протяжении десятилетия постоянно ухудшается. Хотя российские показатели почти не изменились за минувший год, авторы доклада указывают, что положение с политическими свободами в России продолжает ухудшаться, и в целом демократии в стране стало меньше. В документе также говорится о подавлении свободы СМИ, отсутствии независимости судебно-правовых органов, многочисленных нарушениях в ходе региональных выборов.

Индекс политических прав (Political Rights Index) в России эксперты организации оценили в 6 баллов (высшая оценка — 1 балл, худшая — 7 баллов), а по состоянию *Индекса гражданских свобод (Civil Liberties Index)* страна получила 5 баллов.

По данным Freedom House, уровень демократии в России снижается из года в год, начиная с середины 1990-х годов. Тогда Россия была включена в категорию «частично свободных» государств, но уже в 2004 году оказалась в категории «несвободных».

Индекс свободы прессы (Freedom of Press Index)

Индекс характеризует условия функционирования средств массовой информации по следующим критериям: правовое поле; политический климат; экономическая независимость СМИ. Чем выше общий балл, тем хуже положение страны, соответственно, более низкое место в рейтинговой таблице. В 2009 г. этот индекс рассчитывался для 195 стран и территорий.

Россия по итогам 2009 года находится на 174-м месте в рейтинге, между Йеменом и Конго. Как подчеркивается в докладе, Россия уже шестой год подряд сохраняет за собой титул страны с несвободной прессой и по-прежнему остается одной из наиболее опасных для журналистов стран в мире [9]. В 2008 году Россия оказалась на 170 месте в списке из 195 государств, тогда как в 2007 году Freedom House поставила её на 165 место, а в 2006 году — на 158. Как отмечается в докладе, такое значительное ухудшение в сфере свободы слова в России связано с усилением политического, правового и физического давления на СМИ и их отдельных представителей со стороны государственных структур. Россия остается одной из наиболее опасных стран в мире для СМИ из-за широко распространенного произвола властей, правоохранительных органов и криминалитета, пишут авторы отчета [10].

Приведенные данные в целом позволяют получить достаточно полное представление о том, как международное сообщество оценивает Россию с точки зрения конкурентоспособности, инвестиционной привлекательности, качества государственного управления, соблюдения прав и свобод.

В настоящий момент недостаточно благоприятные оценки имиджа России, прежде всего экономического, не вполне соответствуют действительной ситуации уровня развития экономики страны. В результате, можно констатировать, что в настоящий момент экономический имидж России хуже реального состояния ее делового климата. С другой стороны, не следует идеализировать деловой климат страны, явно нуждающийся в улучшении.

Отсутствие четкого позиционирования России сформировало достаточно устойчивое, стереотипное,

восприятие делового климата страны. Сегодня, в период обозначенной задачи инновационной трансформации отечественной экономики, понимая всю важность формирования благоприятного делового климата для ускоренной коммерциализации и дальнейшего тиражирования научных разработок, Россия должна перейти к активному формированию мирового имиджа страны с благоприятным климатом. При этом, только в случае установления партнерских отношений между государством и бизнесом в данной сфере эти усилия будут эффективны.

Такая политика в первую очередь важна для успешного развития малых и средних инновационных предприятий, так как:

- они особенно зависят от притока венчурного капитала;
- результаты их работы в большей мере подвержены влиянию внешней среды;
- в отличие от крупных предприятий они не способны позиционировать свои разработки напрямую иностранным инвесторам, что делает приоритетным фактором при выборе инвестиционного проекта у инвестиционных партнеров внешние условия работы организации.

Таким образом, при реализации набора мер по улучшению имиджа необходимо сконцентрироваться на следующих направлениях:

1. Экономическая составляющая:
- формирование действенных механизмов защиты бизнеса. При этом приоритетом должно выступать повышение независимости судебной системы;
- формирование комплекса мер, способствующих притоку консервативных (долгосрочных, прямых) инвестиций, минимизируя их спекулятивную составляющую;
- осуществление совместных действий государства и бизнеса по формированию условий для повышения конкурентоспособности отечественного бизнеса (например, на основе ГЧП при формировании инновационной инфрастуктуры или проведение скоординированной с нуждами бизнеса политики в области труда и занятости);
- снижение уровня регулирования предпринимательской деятельности;
- неизменность принимаемых законодательных инициатив в среднесрочном периоде.
2. Эффективность государственного управления:
- установление индикаторов качества государственных институтов в качестве важнейших целевых показателей. Такая приоритетность объясняется тем, что одним из фундаментальных ограничений роста является слабость общественных институтов. Многократно подтверждена не только тесная связь между качеством институтов и экономическим развитием, но и то, что низкое качество институтов практически исключает возможность успешного экономического развития. При этом качество институтов играет особенно важную роль для развития технологически сложных производств. Т.е. для России повышение качества государственных институтов является приоритетным направлением не только в деле формирования благоприятного мирового рейтинга страны, но и для внутренней инновационной трансформации;
- повышение степени открытости органов государственной власти. В качестве одной из мер предлагается создание общественных экспертных (консультативных) советов с включением в них представителей бизнес-ассоциаций, НКО и экспертного сообщества. Это обеспечит создание каналов «обратной связи», обеспечивающих регулярные механизмы для включения позиции бизнеса и организаций гражданского общества в процесс принятия государственных решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://www.heritage.org/index/
2. http://www.weforum.org/documents/GCR09/index.html
3. http://www.doingbusiness.org/features/Highlights2010.aspx
4. http://www.imd.ch/research/publications/wcy/World-Competitiveness-Yearbook-Results.cfm
5. http://info.worldbank.org/governance/wgi/pdf/c187.pdf
6. http://info.worldbank.org/governance/wgi/pdf/c187.pdf
7. http://info.worldbank.org/governance/wgi/pdf/c187.pdf
8. http://www.transparency.org/news_room/in_focus/2008/cpi2008
9. http://info.worldbank.org/governance/wgi/pdf/c187.pdf
10. http://www.freedomhouse.org/template.cfm?page=16

Гопта Ирина Александровна

главный специалист Министерства Финансов РФ, аспирант кафедры экономики и государственного регулирования рыночного хозяйства РАГС

gopta_irina@mail.ru, p0092_gi@minfin.ru

Л.Э. Морозова, В.П. Майборода

ЭКСПЕРТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ТРАНСПОРТЕ

Авторами проводится анализ экспертных методов оценки крупных программ развития инфраструктуры, логистики и инвестиционных проектов на транспорте в системе базовых приоритетов Всеобщего управления качеством. Предлагается новый подход многокритериального оценивания транспортных программ на базе математического и информационного аппарата нечёткой логики и логистики крупных транспортных систем.

Ключевые слова: многокритериальная оценка программ транспортной инфраструктуры, система экспертного оценивания

L.E. Morozova, V.P. Mayboroda

EXPERT TECHNOLOGIES IN CONTROL SYSTEMS OF QUALITY ON TRANSPORT

The authors present an analysis of expert methods of appraisal of transport infrastructure program, logistics, investment projects within the framework of reference priorities of Total Quality Management. They propose a new approach of multi-criteria appraisal based on mathematical and information apparatus of fuzzy logic and logistics of big conveying systems.

Keywords: multi-criteria appraisal of transport infrastructure program, system of expert appraisal

Анализ разработки и эксплуатации больших транспортных систем и конструкций с позиций всеобщего управления качеством подтверждает необходимость автоматизации многих процессов управления качеством, включая проектирование, оптимизацию всех этапов жизненного цикла конструкции, технологическую подготовку производства, а также экспертное оценивание её технических и эксплуатационных характеристик, с учётом обеспечения безаварийной работы в условиях многофакторных внешних воздействий. При этом в системах управления качеством на транспорте экспертные технологии должны использоваться на всех этапах создания и эксплуатации систем и конструкций.

Сложность решения данной проблемы требует привлечения междисциплинарных методов исследований, а также формирования применительно к проектируемому объекту экспертной системы, предоставляющей разработчику возможность использования различных альтернатив в процессе принятия инженерных решений.

Начальный этап создания любой транспортной системы предполагает, прежде всего, построение её базовой концептуальной модели, согласующей совокупность требований по выполнению заданных ею целевых функций в условиях реального взаимодействия с многофакторной внешней средой. Эта концептуальная модель представляет собой результат решения разработчиком основной задачи проектирования – выбора искомого технического прототипа и его экспертной оценки, либо, в случае его отсутствия, поиска такого решения в условиях неопределённости.

Описанная ситуация требует совершенствования методов построения систем оценки качества конструкций на основе принципов системности, формальных и экспертных процедур обработки информации, известных принципов синтетической, а также общей, специальной и предметной квалиметрии [1].

Применение методов вероятностно-статистической квалиметрии больших транспортных систем не всегда корректно в условиях динамично изменяющихся ситуаций, т.к. методы теории вероятностей и математической статистики справедливы для стохастически устойчивых последовательностей событий. В связи с этим особое значение приобретают подходы к разработке комплексных моделей оценочной деятельности на основе современных методов экспертной, в том числе нечеткой квалиметрии. Применяемые в них методы экспертных оценок и нечетких множеств максимально удовлетворяют принцип соответствия уровня формализации оценки и объекта, что позволяет повысить степень корректности результатов оценки качества больших транспортных систем и проектов, а также повысить их достоверность.

Целью настоящего исследования является описание разработанных на основе теорий экспертных оценок и нечетких множеств информационных технологий оценки качества больших транспортных систем, проектов различного уровня и детерминированных и вербальных индикаторов, и показателей их оценивания. Причем в данном случае экспертные технологии предполагают:

- использование аппарата теории нечетких множеств;

- построение функций принадлежности в задачах нечеткой и экспертной квалиметрий;
- разработку процедур формирования оценочной системы и процедур формирования пороговых значений показателей качества с учетом факторов нечеткости и неопределенности;
- формирование весовых коэффициентов показателей качества с учетом факторов нечеткости и неопределенности;
- создание методик учета факторов нечеткости и неопределенности в алгоритмах агрегирования значений показателей качества транспортных систем, логистических построений и проектов, их информационное и программное обеспечение.

Экспертные оценки не следует рассматривать как некоторый «нулевой» цикл исследования: ему должен предшествовать детальный априорный анализ существа проблемы. Систематизация этих априорных сведений позволяет целенаправленно и планомерно организовать экспертизу, ориентированную на получение новых знаний. Таким образом, экспертиза чаще всего является последним шагом априорного анализа. Она доставляет приближенную информацию, которая в дальнейшем может использоваться в виде ограничений, отправных точек поиска оптимальных решений и т.д. Во многих случаях результаты экспертизы используются как самостоятельные решения – это характерно для задач, для которых отсутствуют точные математические модели.

Наилучшего сочетания экспертных методов и математического моделирования можно достичь, используя диалоговые имитационные системы. Существует уже определенный опыт разработки и практического применения человеко-машинных алгоритмов решения различных задач идентификации, оптимизации, диагностики и т.д. [2].

В данном случае основу технологии оценки составляют экспертные оценочные системы. Принимается модель оценочной деятельности, разработанная для решения задач квалиметрии больших транспортных систем и логистических конструкций смешанных сообщений [3].

В качестве примера практических реализаций экспертных технологий на транспорте в системе базовых приоритетов всеобщего управления качеством рассмотрим инвестиционные процессы в отрасли.

Крупные инвестиционные проекты в транспортной отрасли и процесс их разработки, как правило, характеризуются следующими признаками:

- Эти проекты по определению являются высокорисковыми из-за долгосрочного горизонта планирования и сложной системы взаимодействия в ходе их подготовки и реализации.
- Они нередко требуют нестандартных управленческих решений и технологий.
- В процессе принятия решений и планирования обычно участвует много сторон, имеющих противоречивые интересы.
- Во многих случаях масштаб проекта и его цели в процессе реализации существенно меняются.
- Как показывает опыт практической реализации, такое незапланированное развитие событий зачастую заранее не учитывается; в результате предусмотренные сметой резервы на непредвиденные расходы оказываются совершенно недостаточными.
- Искажение информации о затратах, выгодах и рисках вследствие неточности вводимых данных, а также по причине противоречивых интересов участников является нормой.
- В итоге для большинства проектов характерен перерасход средств и/или недополучение выгод.

Как правило, основной экономической проблемой является оптимизация распределения ограниченных ресурсов среди сразу нескольких требующих особого внимания областей транспортной политики. Причём эта задача должна решаться, в том числе и способами, позволяющими оптимизировать доминанты социального благополучия, позволяющие повысить качество жизни населения. Таким образом, лицам, принимающим решения в области транспортных коммуникаций, необходима большая междисциплинарная информация, большая, нежели статистические данные по стоимости, грузообороту, логистике, экологии и пр. Совершенно необходимо также структурировать вербальные и детерминированные характеристики долгосрочных и косвенных воздействий, чтобы выгоды от инвестиций превосходили затраты для их достижения.

Для надёжного обеспечения эффективности транспортных проектов необходимо использовать унифицированный метод оценивания, позволяющий корректно идентифицировать все многочисленные косвенные последствия реализации проектов (или экстерналий), чья роль в области транспортной политики определяется многими исследователями как критическая.

В первом приближении для экспертизы инвестиционных проектов развития транспортной инфраструктуры выберем следующие показатели и критерии оценки, в том числе и вербальные, отражающие инвестиционную привлекательность и интегральные величины инвестиционных рисков и инвестиционного потенциала в целом (таблица 1).

Формирование набора критериев имеет исключительно важное значение и не может определяться волюнтаристически, без привлечения высококвалифицированных специалистов – экспертов.

Использование экспертных оценок необходимо не только при формировании системы критериев, но и для получения оценок по ним. Эта необходимость связана с тем, что уровень качества инвестиционных проектов и

Таблица 1.

Потребительские	1) Скорость передвижения 2) Стоимость проезда 3) Пропускная способность 4) Безопасность – аварии (количество и масштаб) 5) Личная безопасность 6) Безопасность личного имущества 7) Сохранность перевозимых грузов 8) Изменение природного и урбанистического ландшафта 9) Окружающая потребительская инфраструктура 10) Управление качеством сервисного обслуживания 11) Экономия времени
Экологические	1) Уровень шума 2) Вибрация 3) Излучение 4) Загрязнение воздуха с учётом защитных мер 5) Загрязнение воды 6) Уборка мусора и отходов
Экономические	1) Срок окупаемости 2) Рентабельность инвестиций 3) Наличие материальных ресурсов для проекта 4) Наличие трудовых ресурсов 5) Степень участия частных инвесторов (доля в %) 6) Стабильность денежных потоков 7) Перерасход средств и недополучение выгод 8) Точность прогноза спроса на перевозки (трафик) 9) Обеспечение необходимого грузооборота 10) Процентное соотношение рисков между государством и частным инвестором 11) Чистый дисконтированный доход для инвестора и для государства
Организационные	1) Прозрачность системы управления 2) Уровень автоматизации и информатизации 3) Гибкость оргструктуры управления 4) Уровень планирования и контроля
Социально-политические	1) Изменение занятости в регионе 2) Наличие существующих объектов на территории проекта 3) Сохранность исторически значимых объектов (парки, заповедники, памятники) 4) Выравнивание условий транспортной доступности в целях динамичного социально-экономического развития регионов (отсутствие труднодоступных территорий) 5) Имиджевая составляющая, престиж 6) Государственный контроль в стратегически важных для интересов общества и государства областях (перевозка особо опасных грузов, грузов военного назначения) 7) Тарифная политика в отношении малообеспеченных и иных льготных категорий граждан 8) Социальная мобильность
Технологические	1) Современность конструкций, технологической базы и компонентов 2) Сложность ремонта и обеспечение надёжности

программ не может быть оценен лишь на основании объективных показателей; в состав любой адекватной оценочной системы входят также экспертные критерии.

Приведем описание возможной процедуры формирования оценочной системы, обладающей достаточно сложной структурой критериев, а также методов агрегирования экспертных критериальных оценок.

Как на этапе формирования оценочной системы, так и при оценке по критериям целесообразно привлечение не одного эксперта, а экспертных групп. При этом возникает задача агрегирования мнений отдельных экспертов в коллективное решение экспертной группы.

Формируемая система критериев должна быть подвергнута тщательному анализу. Так, в частности, необходимо установить, являются ли критерии зависимыми либо независимыми, поскольку в одном случае могут быть использованы одни методы и алгоритмы получения результирующей оценки, в другом – другие. Если среди критериев имеются несопоставимые по значимости, должны быть определены классы сопоставимых критериев. В этом случае получение результирующей оценки должно учитывать наличие как сопоставимых, так и несопоставимых по значимости критериев. Если часть критериев является лексикографически предпочтительней другой части критериев, это также должно быть учтено при определении результирующей оценки. В зависимости от характера оцениваемой с помощью критерия информации, он может предполагать количественную либо качественную форму оценки. В ряде случаев повысить точность и надежность результата можно лишь используя интервальные оценки или функции принадлежности.

Однако непременным условием формирования адекватной оценочной системы является, с одной стороны, полнота набора критериев, а с другой стороны, их неизбыточность.

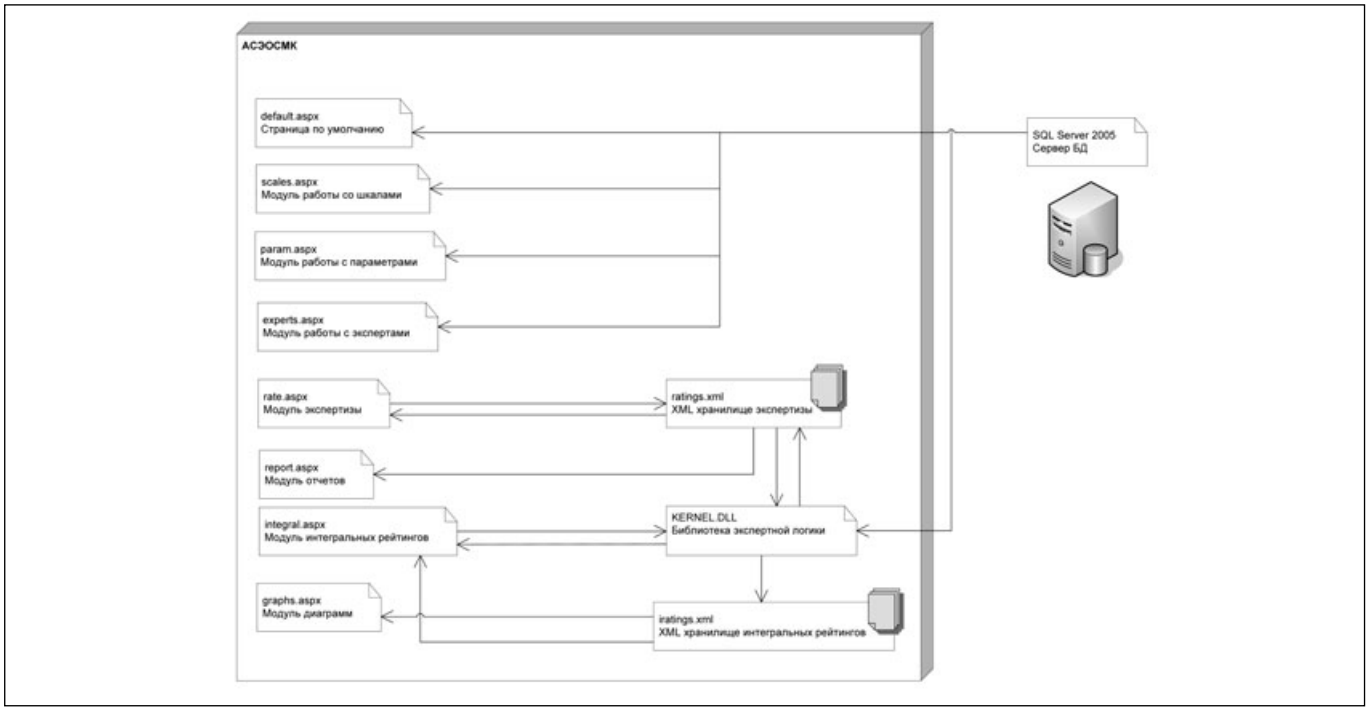


Рис. 1

В системе предпочтений эксперта критерии оказываются разбитыми на классы по сравнимости, так что к одному классу относятся попарно сравнимые по важности критерии.

Критерии, принадлежащие к одному классу сравнимости, также неоднородны. Они могут находиться в отношении сильного предпочтения. В этом случае целесообразно разбиение на подклассы лексикографически однородных критериев. Дальнейшее уточнение сравнительной важности критериев происходит уже внутри подкласса лексикографически однородных критериев. Сравнительная весомость таких критериев определяется либо с помощью одного из методов определения метризованного отношения на множестве критериев, либо с помощью интервальных оценок сравнительной важности критериев с использованием шкалы Харрингтона.

Проведем стандартную процедуру структуризации критериев каждым из экспертов.

Этап 1. Множество критериев $K_1, K_2, \ldots, K_m$ разбивается на классы сравниваемых между собой по предпочтительности критериев $C_1, C_2, \ldots, C_s$; $s < m$. Более строго, если K_i и K_j принадлежат одному и тому же классу C_v, то $K_j < K_i$, либо $K_i < K_j$, либо K_i примерно $= K_j$.

Этап 2. Критерии, принадлежащие каждому из классов C_v (v принадлежит набору 1,. . . , s), ранжируются по сравнительной важности, так что если K_i, K_j принадлежит C_v и $K_i > K_j$, то ранг K_i меньше, чем ранг K_j, если $K_i = K_j$, то критериям K_i и K_j присваивается одинаковый ранг. В дальнейшем предполагается, что критерии пронумерованы в соответствии с убыванием их важности.

Этап 3. Для каждой пары критериев K_i, K_{i+1}, принадлежащей одному подклассу, оценивается степень предпочтительности одним из трех следующих способов:

1) присваиваются весовые коэффициенты W_i и W_{i+1} каждому из критериев K_i и K_{i+1}, откуда следует, что K_i предпочтительней K_{i+1} в W_i / W_{i+1} раз;

2) указываются интервалы значений, которым принадлежат весовые коэффициенты W_i и W_{i+1} критериев K_i и K_{i+1};

3) дается качественная оценка степени предпочтительности критерия K_i относительно критерия K_{i+1}.

Для каждой пары сравниваемых критериев K_i, K_{i+1} может быть использован любой из перечисленных способов оценки сравнительной предпочтительности критерия K_i относительно критерия K_{i+1} в зависимости от имеющейся информации об отношении между K_i и K_{i+1}.

После завершения этапа 3 процедуры относительно каждой пары критериев K_i, K_j будет определено, являются ли они сравнимыми, а если сравнимы, то в каком виде представляется информация об их сравнительной важности. В частности, она может являться суперпозицией различных способов представления информации о сравнительной важности критериев (1) – (3).

После того как на стадии структуризации критериев определено решающее правило, осуществляется переход к стадии многокритериального оценивания.

Проводятся отбор критериев оценки, их предварительное ранжирование, шкалирование экспертных показателей с использованием шкалы Харрингтона, определение весовых коэффициентов показателей оценки, назначение пороговых значений, реализация

Таблица 2.

Ресурс	Функциональность
expert.master	Master-страница проекта ASP.NET. Определяет общий дизайн страниц приложения, их общую разметку
default.aspx	Начальная страница проекта
objects.aspx	Модуль работы с объектами экспертизы. Позволяет просматривать, редактировать, удалять объекты экспертизы. Доступная информация: ▪ название проекта
scales.aspx	Модуль работы с экспертными шкалами. Позволяет просматривать, редактировать, удалять экспертные шкалы. Доступная информация: ▪ название шкалы; ▪ вербальность; ▪ итоговая шкала; ▪ список вербальных параметров; ▪ минимальное значение шкалы; ▪ максимальное значение шкалы
params.aspx	Модуль работы с экспертными параметрами. Позволяет просматривать, редактировать, удалять параметры экспертизы. Доступная информация: ▪ параметр; ▪ шкала; ▪ вес параметра (рассчитывается автоматически); ▪ рейтинг параметра
experts.aspx	Модуль работы с составом экспертной комиссии. Позволяет просматривать, редактировать, удалять экспертов. Доступная информация: ▪ Ф. И. О. эксперта; ▪ вес эксперта (рассчитывается автоматически); ▪ рейтинг эксперта; ▪ примечание
rate.aspx	Модуль проведения экспертизы. Позволяет проводить экспертизу объектов. Необходимая информация: ▪ эксперт; ▪ объект оценки; ▪ параметр оценки; ▪ значение параметра оценки
report.aspx	Модуль отчетов. Позволяет просматривать все доступные экспертные анкеты. Доступная информация: ▪ объект оценки; ▪ эксперт; ▪ оценки объекта по параметрам
integral.aspx	Модуль расчета/просмотра интегральных рейтингов объектов оценки. Позволяет рассчитывать, просматривать интегральные рейтинги объектов оценки, а также стратификацию этих рейтингов. Доступная информация: ▪ объект оценки; ▪ интегральный рейтинг; ▪ стратификация
graphs.aspx	Модуль диаграмм. Позволяет строить диаграммы интегральных рейтингов объектов оценки
kernel.dll	Программное ядро. Библиотека экспертной логики. Библиотека может использоваться в любых .net приложениях.
ratings.xml	XML-хранилище экспертиз. Файл содержит результаты экспертиз
iratings.xml	XML-хранилище интегральных рейтингов

оценок по экспертным показателям и получение результирующей оценки.

Один из возможных вариантов прототипа автоматизированной системы экспертного оценивания разрабатывался в среде Microsoft Visual Studio 2005. На рисунке представлена UML-схема компонентов системы (Component Diagram) (рис. 1).

Структурные элементы системы с описанием функциональности каждого из них представлены в таблице 2.

Предложенные архитектура, программный комплекс автоматизированной системы экспертного оценивания, а также разработанные группы показателей и индикаторов позволяют с позиций неявной логики дать качественную оценку программам развития транспортной инфраструтуры и инвестиционным проектам в условиях ограниченности бюджетных средств и многофакторных внешних воздействий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Субетто А.И. Введение в квалиметрию высшей школы. Кн. 1-4. – М.: ИЦ, 1991. 552 с.
2. Cundric A., Kern T., Rajkovic V. A qualitative model for road investment appraisal. Transport Policy Volume15, Issue 4, 2008. pp.225-231.
3. Левитин И.Е. Государственно-частное партнерство в механизмах оценки инновационного потенциала развития объектов транспортной инфраструктуры. Канд. диссертация – М., 2008.

Морозова Лариса Эдуардовна,
ассистент кафедры «Менеджмент качества»
Института пути, строительства и сооружений МГУПС.
Майборода Валерий Прохорович,
д-р. техн. наук, профессор,
зав. кафедрой «Менеджмент качества» МГУПС

Б.А. Шуваев

МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЯХ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ЗАДЕРЖЕК ПЕРЕХОДОВ

В статье рассматривается метод прогнозирования на основе анализа временных рядов в беспроводных сетях для выбора последующей точки доступа при движении оконечных станций с целью уменьшения количества сканируемых каналов и, в итоге, времени самого перехода.

Ключевые слова: точка доступа, частость, среда имитационного моделирования (сетевое моделирование), прогнозирование, сканирование, временной ряд, беспроводные сети

B.A. Shuvaev

PREDICTION TECHNIQUE FOR REDUCING DELAYS WITHIN MOVING IN WIRELESS NETWORKS

There are considered prediction technique based on time series analysis in order to reducing channels probing for wireless networks.

Keywords: access point, frequency, ns2 (network simulator v.2), prediction, scanning, time series, wireless networks

Технология передачи информации по беспроводным сетям (БС) является широко распространенной и одной из наиболее перспективных. Стандарты 802.11 a/b/g и принятый в сентябре 2009 г. стандарт 802.11n позволяют использовать БС и для передачи голоса и другого мультимедиа трафика [1]. Одно из ярких преимуществ беспроводной передачи для пользователей является возможность оставаться в сети, перемещаясь повсюду в зоне покрытия, гуляя по улицам, проезжая в автобусе или машине по районам города, разговаривать по IP телефону (технология Voice over IP, VoIP) или участвовать в видеоконференции. Однако при такой мобильности каждый раз происходит серьезная временная задержка при переходе оконечной станции (ОС – ноутбук, IP телефон или другое клиентское устройство с беспроводным интерфейсом) от одной точки доступа к другой. Основная часть данной задержки перехода - это процесс сканирования [2], который включает проверку всех несущих каналов (до 13-ти каналов) для того, чтобы найти наиболее подходящую точку доступа (ТД, Access Point). Пассивное сканирование при переходе от одной ТД к другой может занять около 1 секунды, тогда как активное сканирование требует 350-500 мс, что представляет собой проблему для мультимедиа приложений, таких как VoIP, где задержка в сумме не должна быть больше, чем 50 мс [3, 4].

Т.к. более 90% задержки перехода составляет процесс сканирования, то было предложено немало методов для оптимизации данного процесса [2]. Эти методы предусматривают использование дополнительных устройств: либо дополнительных беспроводных устройств, как предлагают в своей статье [7] В. Брик, А. Мишра и С. Банерджи, либо накладывающуюся сенсорную сеть, которая обнаруживает ТД, как предлагают С. Вахарте, К. Ритценталер и Р. Боутаба [8]. Все это помогает процессу сканирования, но, к сожалению, эти методы не прогнозируют последующую ТД. Предсказание последующей ТД (ПТД) помогло бы почти исключить необходимость в процессе сканирования [1].

Для уменьшения времени задержки перехода предлагается использовать прогнозирование последующей ТД, которое выполняется на сервере централизованного управления (ЦУ), что практически устранит потребность в сканировании или, по крайней мере, уменьшит количество сканируемых каналов. В конечном итоге, кроме уменьшения времени перехода ОС от одной ТД к другой, предлагаемые методы параллельно решают и задачу уменьшения паразитного трафика в радиоканалах. В данной работе описывается метод прогнозирования на основе статистики пройденных ТД. Этот метод является важной составляющей для построения модели прогнозирования ПТД при движении ОС.

Метод прогнозирования на основе статистики пройденных ТД предполагает, что для каждой ОС сервер собирает информацию о текущей ТД и последних k-1 пройденных ТД, где k – размер истории для каждой ОС. Результаты моделирования показали, что k достаточно брать равным 3. Каждый из k

Таблица 1. **Данные, накапливающиеся на сервере ЦУ о пройденных ТД**

…(если k>3)	Предыдущая ТД	Текущая ТД	Последующая ТД	Счетчик
	ТД1	ТД2	ТД1	6
	ТД1	ТД2	ТД5	2
	ТД1	ТД2	ТД3	10
…	…	…	…	…
	ТД2	ТД1	ТД2	6

столбцов содержит информацию о MAC-адресе ТД и номере канала.

В течение каждого перехода ОС обменивается с сервером в виде запрос/ответ, в которых содержится k-история как часть аутентификации (Аутент_Запрос, Аутент_Ответ). Только что подключившаяся ОС не имеет k-истории (стоят нулевые значения), и по мере подключения к новым ТД k-история формируется на сервере.

В результате на сервере ЦУ собирается следующие данные, показанные в таблице 1.

Общее описание алгоритма метода

Шаг 1: ОС подключается к ПТД, указанной прогнозированием. Если вместо ПТД получаем 0 значение, ОС выполняет полное сканирование и подключается к ТД с наилучшим сигналом.

Шаг 2: ОС посылает Аутент_Запрос и получает от сервера Аутент_Ответ, содержащий прогнозируемую ПТД для следующего перехода.

Шаг 3: Если аутентификация успешна, сервер обновляет таблицу k-истории, выполняет прогнозирование на основе полученных данных Аутент_Запроса и посылает Аутент_Ответ, содержащий Аутент_Запрос и ПТД. Иначе, выбирается следующий элемент в списке ПТД и возврат к Шагу 1.

Шаг 4: ОС посылает запрос Реассоциации [3, 4] к ТД и получает ответ Реассоциации.

Иначе, выбирается следующий элемент в списке ПТД и возврат к Шагу 1.

Каждая неудача в прогнозе приводит к увеличению задержки на время переключения к следующему каналу плюс период аутентификации. Чем дольше заполняется таблица, тем точнее прогнозирование.

Вышеизложенный метод выполняет только долгосрочное прогнозирование на основании счетчика, не учитывая краткосрочные и периодические колебания, и этим самым не учитывает реальное поведение переходов при движении. Для этих целей строится математическая модель на основе метода анализа временных рядов Бокса-Дженкинса, которая называется авторегрессионное интегрированное скользящее среднее (ARIMA) и в отечественной научной литературе обозначается как АРПСС [5]. Данный метод чрезвычайно популярен во многих приложениях, и практика подтвердила его мощность и гибкость.

Порядок вывода математической модели авторегрессионного проинтегрированного скользящего среднего (АРПСС) указывается последовательностью АРПСС(p, d, q), где p, d и q относятся, соответственно, к авторегрессионной, интегрированной и скользящего среднего частям модели. В общем случае модель АРПСС(p, d, q) может быть представлена в виде:

$$(1-\phi_1 B-\phi_2 B^2-\ldots-\phi_p B^p)\nabla^d z_t = \\ = (1-\theta_1 B-\theta_2 B^2-\ldots-\theta_q B^q)\varepsilon_t,$$

где z_t – данные временного ряда; ϕ – параметры авторегрессии; θ – параметры скользящего среднего; B – оператор сдвига назад, который определяется как $B\cdot z_t = z_{t-1}$, $B^m\cdot z_t = z_{t-m}$; ∇ – оператор левых разностей вида $\nabla^d = (1-B)^d$; ε_t – белый шум. Процесс формализации требует двух следующих шагов. Первый шаг – идентификация модели, основанная на определении автокорреляционной функции (АКФ) и частной автокорреляционной функции (ЧАКФ). Второй шаг – оценивание параметров ϕ и θ пробной модели, используя алгоритм оценки [6].

Идентификация модели устанавливает параметры p, d и q АРПСС модели. Данный процесс начинается с определения того, является ли ряд нестационарным. Если это так, дифференцирование преобразует временной ряд в стационарный. Возможно, потребуется неоднократное дифференцирование, но обычно параметр d лежит в пределах от 0 до 2. Как только d определено, $\nabla^d z_t$ заменяется на x_t, и модель АРПСС(p, d, q) может быть переписана в виде:

$$(1-\phi_1 B-\phi_2 B^2-\ldots-\phi_p B^p)x_t = \\ = (1-\theta_1 B-\theta_2 B^2-\ldots-\theta_q B^q)\varepsilon_t.$$

Данное уравнение представляет собой модель авторегрессионного скользящего среднего (АРСС).

Следующий шаг при идентификации модели – вычисление АКФ и ЧАКФ данных x_t преобразованного временного ряда. В общем виде АКФ и ЧАКФ на лаге h определяются следующим образом:

$$ACF(h) = corr(x_t, x_{t+h})$$

$$PACF(h) = \begin{cases} corr(x_1, x_0), h = 1 \\ corr(x_h - x_h^{h-1}, x_0 - x_0^{h-1}), h \geq 2 \end{cases}$$

где *corr()* – функция корреляции, получаемая следующим образом:

$$corr(x_t, x_{t+h}) = \frac{\mathrm{cov}(x_t, x_{t+h})}{\sigma_X^2} = \frac{E[(x_t - \mu)(x_{t+h} - \mu)]}{\sqrt{E[(x_t - \mu)^2 (x_{t+h} - \mu)^2]}}$$

x_h^{h-1} и x_0^{h-1} определяются выражениями $x_h^{h-1} = \beta_1 x_{h-1} + \beta_2 x_{h-2} + ... + \beta_{h-1} x_1$ и $x_0^{h-1} = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + ... + \beta_{h-1} x_{h-1}$, где $\beta_1, ..., \beta_{h-1}$ – коэффициенты регрессии.

Параметры p и q модели АРПСС(p, d, q) могут быть определены путем анализа графика АКФ и ЧАКФ [6], применяя критерии в таблице 2.

Далее производим оценку модели, определяя параметры ϕ и θ. Этот шаг обычно включает в себя подбор аппроксимирующей функции, который может быть выполнен несколькими путями. Метод, используемый в данной работе, называется методом максимального правдоподобия [6, 9]. В общем случае, функция правдоподобия выражается следующим образом:

$$L(\beta) = \prod_{t=2}^{n} f(x_t | x_{t-1} ... x_1),$$

где x – Гауссово (подчиняется нормальному распределению Гаусса); β – вектор параметров ϕ и θ; $f(x_t | x_{t-1} ... x_1)$ – функция плотности условного распределения.

Данный метод оценивает β, находя значения β, при которых достигает максимума функция $L(\beta)$.

Следующие шаги показывают, как данные временного ряда для последовательности ТД4 – ТД5 – ТД6 на рис. 1 могут быть представлены в модели АРПСС(p, d, q). Идентификация модели начинается с преобразования (приведения) данных временного ряда к стационарности. Как только ряд стал стационарен после взятия второй производной, параметр d определяется значением 2. Затем преобразованные данные временного ряда x_t анализируются, используя АКФ и ЧАКФ (рис. 2). Основываясь на критериях, приведенных в табл. 2, параметры p и q определяются как 0 и 2 соответственно. Таким образом, процесс АРПСС(0, 2, 2) может быть представлен:

Таблица 2. **Поведение АКФ и ЧАКФ для модели АРПСС**

	АРПСС (p, d, 0)	АРПСС (0, d, q)	АРПСС (p, d, q)
АКФ	Затухает	Обрывается после лага q	Затухает
ЧАКФ	Обрывается после лага p	Затухает	Затухает

$$\nabla^2 z_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)\varepsilon_t. \quad (3)$$

Наконец, параметры θ_1 и θ_2 оцениваются как 1,9783 и -0,9784, соответственно, используя графический метод, при котором находится максимум $L(\beta)$. Т.к. целью аналитической модели является получение прогнозирования, основанное на уже известной информации, модель можно переписать следующим образом:

$$z_t = \sum_{j=1}^{\infty} \pi_j z_{t-j} + \varepsilon_t, \quad (4)$$

где π_j – средневзвешенный коэффициент и $\sum_{j=1}^{\infty} \pi_j = 1$

Основываясь на (4), модель прогнозирования может быть записана следующим образом:

$$\bar{z}_{t+1} = \sum_{j=1}^{\infty} \pi_j z_{t+1-j}, \quad (5)$$

где $\bar{z}_{t+1}$ – прогнозируемые данные временного ряда.

Далее (4) можно переписать следующим образом:

$$\varepsilon_t = (1 - \pi_1 B - \pi_2 B^2 - ...) z_t \quad (6)$$

Используя ε_t из (6), (3):

$$(1 - 2B + B^2) z_t = \\ = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)(1 - \pi_1 B - \pi_2 B^2 - ...) z_t \quad (7)$$

Из (7) средневзвешенный коэффициент можно определить как $\pi_1 = 2 - \theta_1$, $\pi_2 = \pi_1 - (1 - \theta_2)$ и $\pi_n = \theta_1 \pi_{n-1} + \theta_2 \pi_{n-2}, n \geq 3$. Выражение (5) может быть записано следующим образом:

$$\bar{z}_{t+1} = \sum_{j=1}^{\infty} \pi_j z_{t+1-j} = \pi_1 z_t + \pi_2 z_{t-1} + \sum_{j=3}^{\infty} \pi_j z_{t+1-j} \quad (9)$$

Из (9) заменяем π_j так, что $\theta_1 \pi_{n-1} + \theta_2 \pi_{n-2}, n \geq 3$. Выражение (9) можно представить следующим образом:

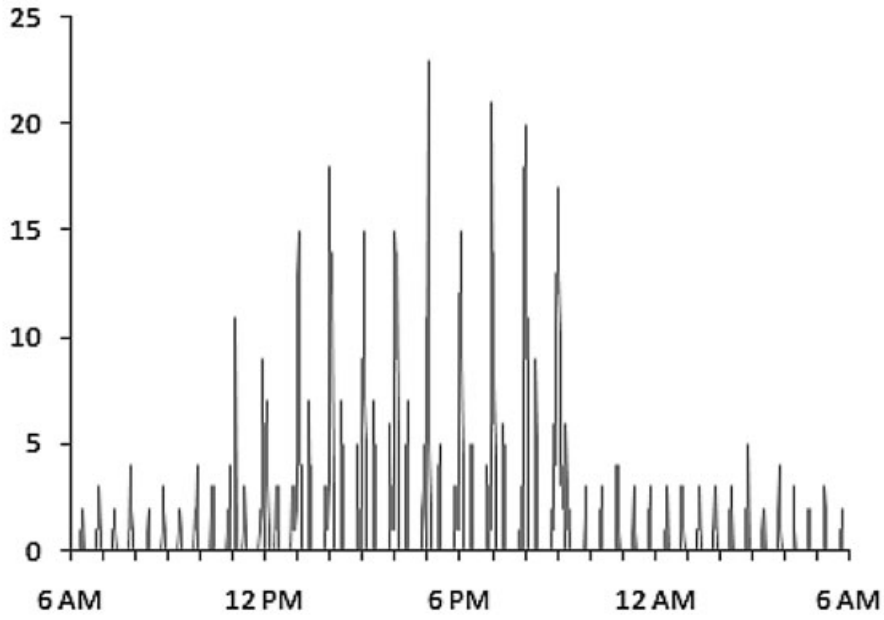


Рис. 1. Частость последовательности переходов ТД4 - ТД5 - ТД6, полученная в среде ns2 имитационного моделирования с использованием модулей, которые имитируют процессы в реальных беспроводных сетях университета и района города

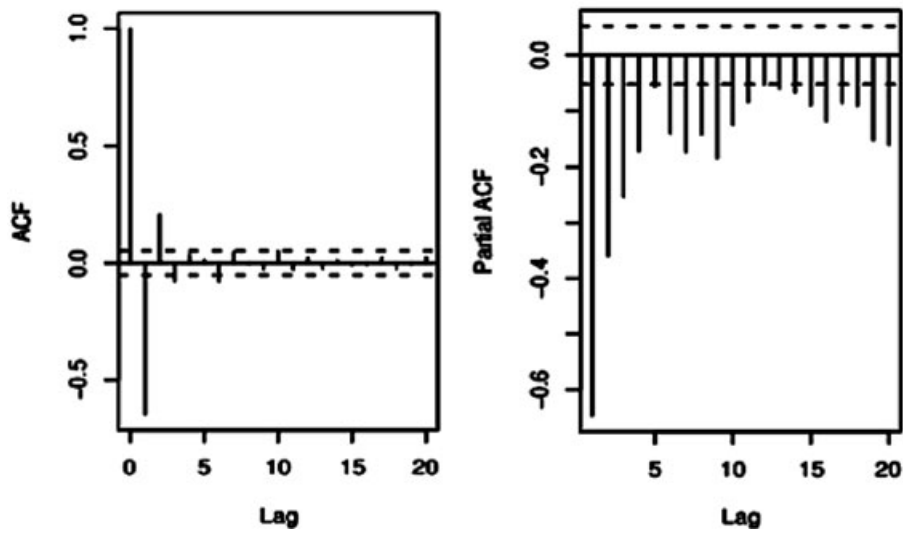


Рис. 2. АКФ и ЧАКФ для ТД4 - ТД5 - ТД6

$$\bar{z}_{t+1} = \sum_{j=1}^{\infty} \pi_j z_{t+1-j} = \pi_1 z_t + \pi_2 z_{t-1} + \sum_{j=3}^{\infty} \pi_j z_{t+1-j} \quad (9)$$

Из (9) заменяем π_j так, что $\theta_1 \pi_{n-1} + \theta_2 \pi_{n-2}, n \geq 3$. Выражение (9) можно представить следующим образом:

$$\bar{z}_{t+1} = \pi_1 z_t + \pi_2 z_{t-1} + \sum_{j=3}^{\infty} (\theta_1 \pi_{j-1} + \theta_2 \pi_{j-2}) z_{t+1-j} =$$

$$= \pi_1 z_t + \pi_2 z_{t-1} + [\theta_1 \sum_{j=1}^{\infty} \pi_{j-1} z_{t+1-j} + \theta_1 \pi_1 z_{t-1})] +$$

$$+ \theta_2 \sum_{j=1}^{\infty} \pi_j z_{t-2-j} \quad (10)$$

Из (10) заменяем $\sum_{j=1}^{\infty} \pi_{j-1} z_{t+1-j}$ и $\sum_{j=1}^{\infty} \pi_j z_{t-2-j}$ данными $\bar{z}$ и $\bar{z}_{t-1}$ соответственно.

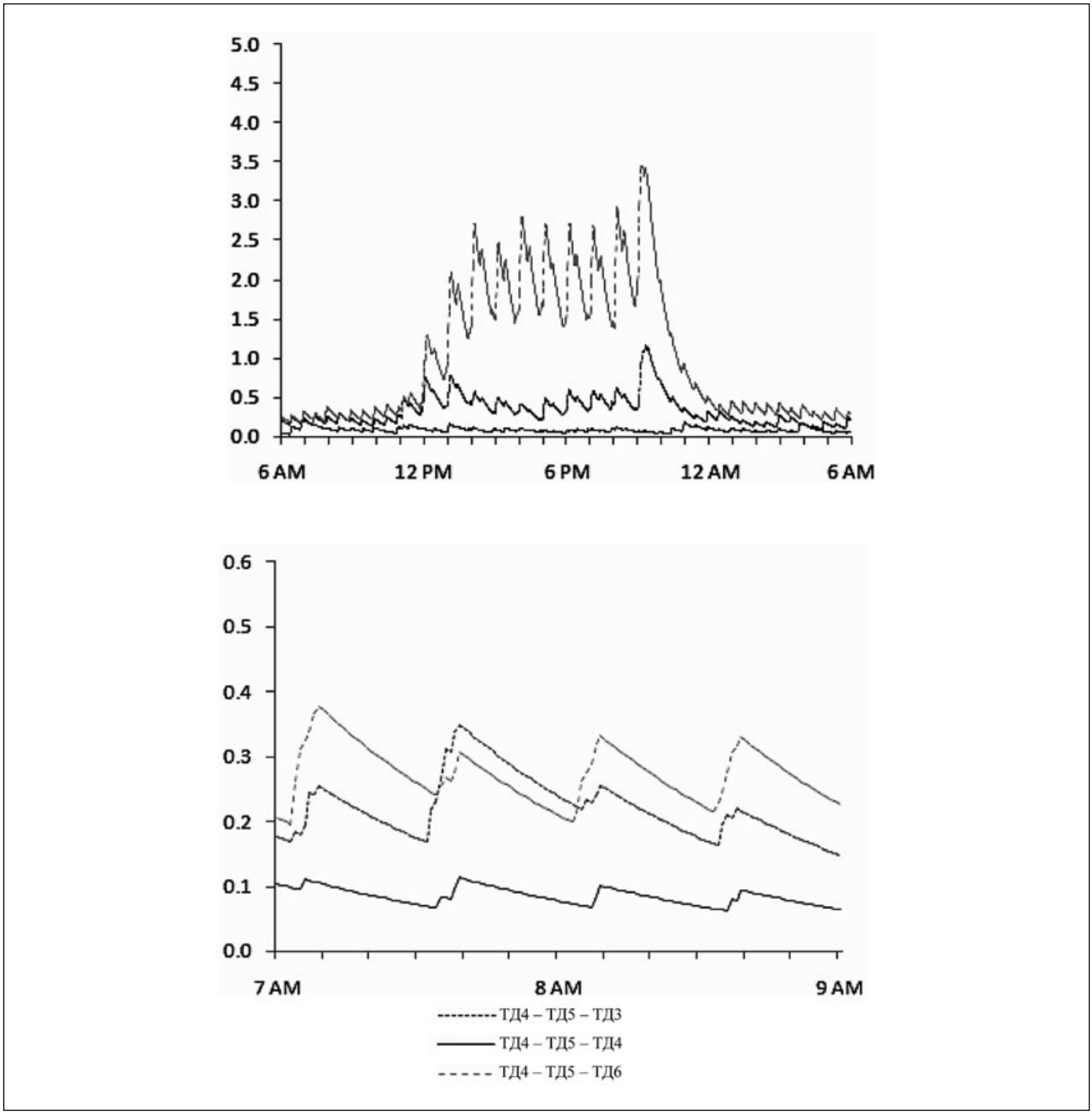


Рис. 3. Прогнозируемая частость последовательностей переходов, основанная на процессе АРПСС(0, 2 ,2), который учитывает краткосрочные колебания

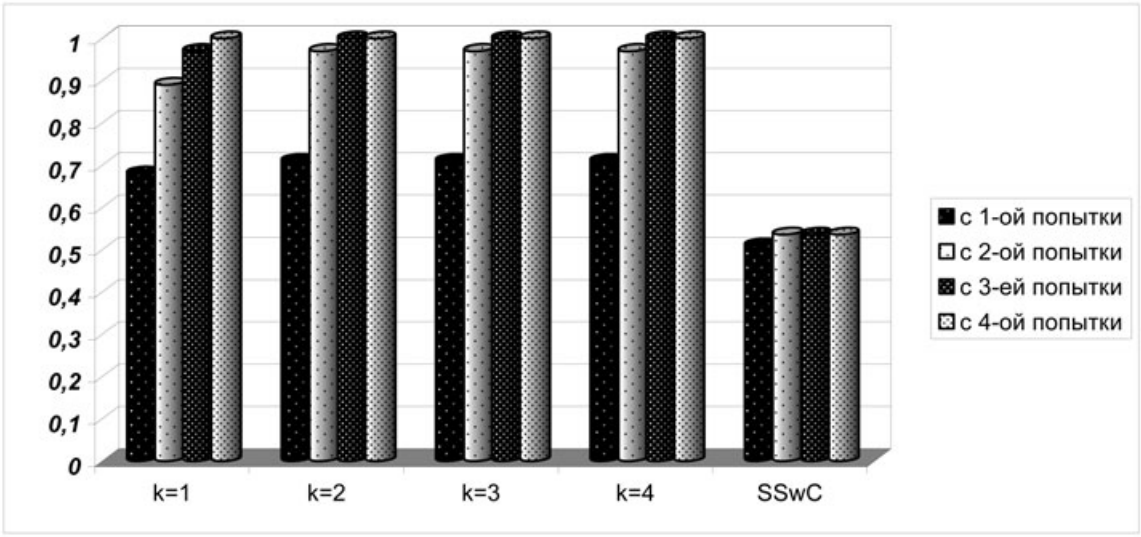
Выражение (10) может быть записано следующим образом:

$$\begin{aligned}\overline{z}_{t+1} &= \pi_1 z_t + (\pi_2 - \theta_1\pi_1) z_{t-1} + \theta_1 \overline{z}_t + \theta_2 \overline{z}_{t-1} = \\ &= (2-\theta_1) z_t - (1+\theta_2) z_{t-1} + \theta_1 \overline{z}_t + \theta_2 \overline{z}_{t-1}\end{aligned} \quad (11)$$

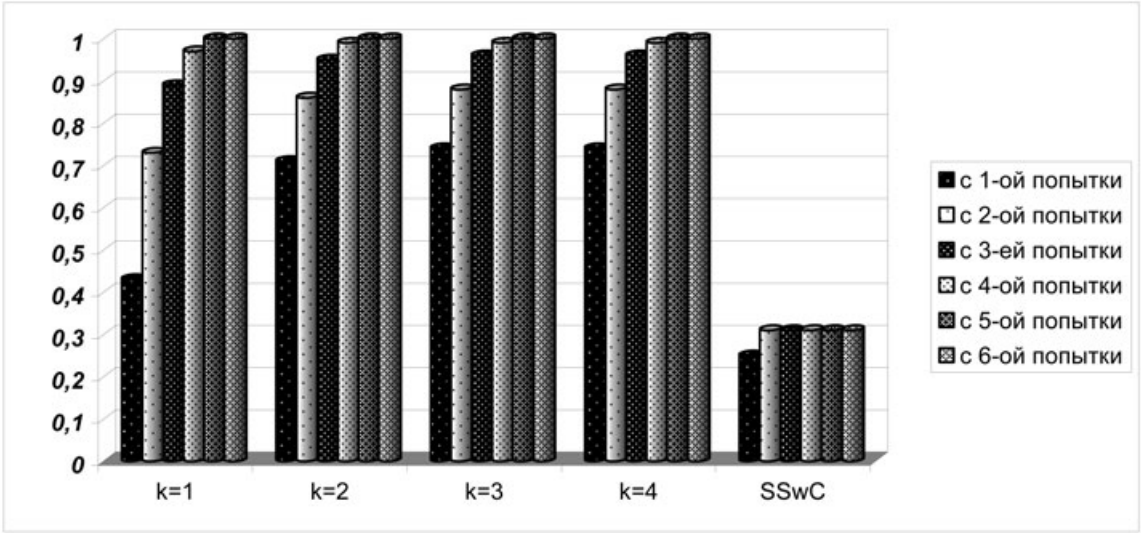
Подставляя данные, полученные при имитационном моделировании, получаем, например, что прогнозируемая частость последовательности переходов, $\overline{z}_{t+1}$, для ТД4 – ТД5 – ТД6 может быть представлена АРПСС(0, 2 ,2) в виде:

$$\overline{z}_{t+1} = 0.0217 z_t - 0.0216 z_{t-1} + 1.9783 \overline{z}_t - 0.9784 \overline{z}_{t-1},$$

где z_t и z_{t-1} – шаблонные данные, а $\overline{z}_t$ и $\overline{z}_{t-1}$ – прогнозируемые данные временного ряда. Рис. 3 показывает, как АРПСС(0, 2, 2) прогнозирует частость последовательностей возможных путей ТД4 – ТД5 – ?: ТД4 – ТД5 – ТД3, ТД4 – ТД5 – ТД4 и ТД4 – ТД5 – ТД6.



а) Модель Университет



б) Модель Город

Рис. 4. Точность прогнозирования последующей точки доступа для моделей Университет (вверху) и Город (внизу)

Имитационное моделирование проводилось в среде ns-2 и использовались шаблонные модули [10, 11]. Исследовались два случая – беспроводная сеть внутри помещения (Университет, 6 ТД и 450 ОС, перемещение между комнатами по коридорам) и сеть района города (Город, 40 ТД и 4500 ОС, перемещение между зданиями по тротуарам).

Результаты моделирования и выводы

Метод на основе модели АРПСС дал правильный прогноз с первого раза в 68% переходов, со 2-й, 3-й и т.д. попытки – 89%, 97%, 100%, ... соответственно (модель Университет) (см. рис. 4). Для модели Город точность предсказания для 1-й попытки начинается с 43% и далее возрастает как функция от k. Как видно из графиков, результаты предложенного метода значительно превосходят аналоги (метод SSwC) [12].

В результате средняя задержка перехода составила 27 мс (Университет) и 32 мс (Город) против 170-600 мс при полном сканировании, где нижняя планка – возможные будущие параметры работы сетевых карт [13]. Аналогичный метод SSwC дает 53-149 мс (Университет) и 58-297 (Город).

Итак, предложенный метод, уменьшающий время перехода, в отличие от других, использует общую историю переходов для определения направления перехода ОС и в итоге дает лучшие результаты. Однако этот метод требует времени для предварительного накопления исходных данных для прогноза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шуваев Б.А. Метод прогнозирования последующей точки доступа на основе истории пройденных точек доступа для уменьшения временных задержек переходов в беспроводных сетях // Ежегодная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов. МГИЭМ, 2010.
2. Шуваев Б.А. Построение модели прогнозирования для задачи уменьшения временных задержек при переходах между узлами ячеистой беспроводной сети // Ежегодная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов. МГИЭМ, 2009.
3. Баскаков И.В., Пролетарский А.В. Беспроводные сети Wi-Fi. – М.: «Бином. Лаборатория знаний», 2007. 215 с.
4. Сафонов А.А. Анализ механизмов синхронизации в персональных и локальных беспроводных сетях. АВТОРЕФЕРАТ дисс. на соиск. уч. ст. к.т.н. Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН. Москва, 2008.
5. Анализ временных рядов. Модель АРПСС. http://www.iki.rssi.ru/magbase/REFMAN/STATTEXT/modules/sttimser.html#arima
6. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов, прогноз и управление. Вып.1. – М.: МИР, 1974. 405 с.
7. Brik V., Mishra A. and Banerjee S. Eliminating handoff latencies in 802.11 WLANs using multiple radios: applications, experience, and evaluation / in Internet Measurement Conference (IMC), Oct. 2005.
8. Waharte S., Ritzenthaler K. and Boutaba R. Selective active scanning for fast handoff in WLAN using sensor networks / in Mobile and Wireless Communications Networks (MWCN), Oct. 2004.
9. Shumway R.H. and Stoffer D.S. Time Series Analysis and Its Applications: With R Examples. 2nd ed. Springer, 2006.
10. Amit's thoughts on path-finding, http://theory.stanford.edu/_amitp/GameProgramming
11. Rappaport T.S. Wireless Communications: Principles and Practice. 2nd ed. Prentice Hall, 2002, http://www.isi.edu/nsnam/repository/index.html
12. Shin S., Forte A.G., Rawat A.S. and Schulzrinne H. Reducing mac layer handoff latency in IEEE 802.11 wireless LANs, / in ACM International Workshop on Mobility Management and Wireless Access (MOBIWAC), Sep. 2004.
13. Velayos H. and Karlsson G. Techniques to reduce IEEE 802.11b MAC-layer handover time / in IEEE International Conference on Communications (ICC), 2004.
14. Репозиторий модулей для NS2. http://www.isi.edu/nsnam/repository/index.html

Шуваев Борис Алексеевич,
аспирант кафедры ВТ МГИЭМ.
e-mail: shbori@yandex.ru

А.С. Афанасьев, В.Г. Домрачев, В.М. Суслов

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УТИЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ

Рассматриваются проблемные вопросы технического уровня технологий утилизации электронной компонентной базы, их развития и использования в практике деятельности предприятий по утилизации.

Ключевые слова: электронная компонентная база, утилизация, технология, эффективность, нормативная база, технический уровень

A.S. Afanas'ev, V.G. Domrachev, V.M. Suslov

ISSUES OF TECHNOLOGY DEVELOPMENT RECYCLING OF ELECTRONIC COMPONENT BASE

We consider the problem issues and technical level of the reclamation process electronic components, their development and use in the practice of reclamation.

Keywords: electronic component base, utilization, technology, efficiency, regulatory framework, the technical level

Проведенные исследования в области оценки перспективности действующих технологий утилизации электронной компонентной базы (ЭКБ), разработки новых технологий утилизации ЭКБ и подготовки предложений по использованию высокоэффективных технологий в практике деятельности соответствующих организаций и промышленного комплекса подтверждают актуальность этих проблем и требуют постоянного научного сопровождения [1]. ЭКБ, являясь основным «носителем» утилизационного потенциала электротехнического и радиоэлектронного оборудования, охватывает всю гамму проблемных вопросов утилизации широкого спектра продукции и, особенно, в части развития и внедрения технологий утилизации.

При проведении углубленного анализа этих вопросов, были выявлены наиболее значимые из них (рис. 1).

Структуризация технологий утилизации ЭКБ предусматривает не только их систематизацию, но и выявление нацеленности на конечные извлекаемые продукты и, что особенно важно, включение в единые технологические схемы для комплексного извлечения продуктов утилизации. Стремление к объединению технологических операций в единую технологическую схему порождает требования к технической совместимости операций утилизации ЭКБ по целому ряду показателей, то есть рациональному сочетанию условий и режимов проведения технологических операций по таким важнейшим показателям, как температурные режимы, влияние на продукты агрессивных сред, например, растворов при электролизе, используемом при извлечении некоторых материалов [2].

Классификация технологий утилизации ЭКБ и технологических операций также необходима для выявления их общности при построении единых технологических схем утилизации ЭКБ. Кроме того, при классификации технологий утилизации ЭКБ устанавливаются виды технологий, ориентированные на конкретные группы однородной продукции – дискретные изделия; изделия, изготавливаемые по интегральным технологиям; изделия, реализованные на принципах оптоэлектроники, интегральной оптики и др. Одним из принципов классификации технологий утилизации ЭКБ является их разделение по извлекаемым материалам (драгметаллы, редкие и редкоземельные металлы и др.).

Наиболее часто в практике организации работ по утилизации радиоэлектронной продукции используется классификация технологий по таким принципам, как виды разделки радиоэлектронных средств, дробление лома и виды сепарации продукции дробления [3].

Полнота и достаточность технологий утилизации ЭКБ определяются полнотой извлечения всего утилизационного потенциала, содержащегося в ЭКБ. При использовании любых технологий утилизации часть извлекаемых материалов остается в отходах. Доля их остатков в отходах будет определяться целым рядом факторов: точностью процессов, возможностью и экономической целесообразностью доведения процессов до 100% извлечения и др.

Перспективность технологий утилизации ЭКБ зависит от ряда факторов, важнейшим из которых является их эффективность. В качестве показателя эффективности технологий утилизации предложен коэффициент эффективности

Рис. 1. Перечень основных проблемных вопросов в области технологий утилизации ЭКБ

$$K_{эф\ т.у.} = \frac{N \cdot D}{V},$$

где N – количество извлекаемых материалов при использовании оцениваемой технологии, шт.; D – средняя доля извлечения по каждому материалу, %; V – продолжительность реализации технологической схемы утилизации, час.

При этом, при сопоставлении и выборе технологий средняя доля извлечения по каждому стратегическому материалу в технологии, признанной более перспективной, должна быть равной или превышать долю извлечения, получаемую при использовании сопоставляемой технологии.

Расчетным методом выявлено и доказано, что сопоставляемая технология будет эффективна, если значение коэффициента эффективности находится в пределах от 3,5 до 10.

Кроме того, при оценке перспективности технологий утилизации ЭКБ необходимо рассматривать требуемую производственную инфраструктуру, затраты на ее создание (или модернизацию существующей инфраструктуры утилизации ЭКБ), затраты на автоматизацию процессов производства и их информационную поддержку [4].

Безопасность и экологичность технологий утилизации ЭКБ. При утилизации некоторых групп ЭКБ вопросы безопасности и, прежде всего, взрыво- и пожаробезопасности приобретают первостепенное значение. Особенно это характерно для химических источников тока различных типов (видов) и модификаций. Содержащиеся в их электротехнических системах вещества при соединении с кислородом открытого воздушного пространства могут приводить к взрывам и пожарам. Некоторые из выделяемых веществ и материалов являются токсичными и вредными для обслуживающего персонала [5].

Развитие новых технологий утилизации ЭКБ. Необходимость развития новых технологий утили-

зации ЭКБ продиктована рядом причин. Проведенный анализ показал, что имеется множество предложений в этой области. Однако их проработки в рамках целевых работ составляют малую долю. Большинство предложений охватывают отдельные технологические операции, направленные на модернизацию или дополнение действующих технологических схем [6].

Побудительными мотивами необходимости развития новых технологий утилизации является принципиальное изменение облика конструктивно-технологической и функциональной сущности современной электронной компонентной базы. Уровень дефицитности применяемых в ней материалов (металлов, сплавов, соединений) постоянно возрастает. Так, например, для создания современных изделий оптоэлектронной техники используются такие сложные и дефицитные сплавы и соединения как $LiTaO_3$, $LiNbO_3$, TeO_2, EuO, MnBi, $TmFeO_3$, GAgBi, Pa_2Ir, GaAs, GaP, InAs, $GaAs_{1-x}P_x$, $Al_xCa_{1-x}As$ и др.

Полное извлечение этих сплавов (или их компонентов) требует развития новых технологий, их апробации в заводских условиях, составления необходимой технологической документации. Анализ показал, что развитие новых технологий для эффективной утилизации новой электронной компонентной базы требует системных исследований. Вместе с тем, такие целевые исследования и разработки применительно к ЭКБ в федеральных программах по утилизации практически отсутствуют.

Разработки по развитию технологий утилизации радиоэлектронных средств, проводимые отечественными предприятиями по собственной инициативе, как правило, являются целевыми под конкретный извлекаемый продукт и могут быть использованы лишь в качестве отдельных элементов базовых технологий по комплексному извлечению всего спектра дефицитных материалов.

Унификация технологий утилизации ЭКБ и технологических операций. Эти вопросы практически полностью обделены вниманием ученых и специалистов-практиков. Вместе с тем проблема актуальна. Унификация технологий утилизации – важнейший инструмент унификации производственного оборудования. Анализ показал [2], что для операций дробления лома сегодня на предприятиях используется 17 разновидностей дробильных аппаратов, отличающихся не только производительностью или размерами измельченных частиц, но и рядом несущественных, с точки зрения утилизации, конструктивных решений. Экспертный опрос показал, что количество типов дробильных агрегатов может быть сокращено в 3-4 раза и, тем самым, обеспечена экономия затрат на их создание и, особенно, затрат на эксплуатацию, обеспечение ЗИП и др.

Унификация технологий утилизации во многом обеспечит рациональную оптимизацию технологических схем утилизации для комплексного извлечения стратегически значимых материалов, как генерального направления организации работ по утилизации сверхсложной электронной компонентной базы.

Обеспеченность технологий утилизации ЭКБ требуемой нормативной базой. Эти вопросы нуждаются в серьезной проработке. Электрорадиоизделия, как самостоятельные изделия, имеют завершенную систему нормативного обеспечения на всех основных этапах жизненного цикла, за исключением этапа утилизации. Требуются серьезные проработки в этой области, начиная с установления единых терминов, определений и обозначений, до установления понятий утилизационного потенциала ЭКБ, нормированных методов унификации ЭКБ, режимов и условий выполнения технологических операций не только при целевом, но и комплексном извлечении продуктов для повторного их использования или при извлечении взрыво-пожаро и экологически опасных компонентов.

Сертификация систем менеджмента качества предприятий, проводящих утилизацию ЭКБ. Эти вопросы в должной мере также не проработаны. Практически только отдельные предприятия, проводящие унификацию, оформляют сертификаты на продукцию.

Сегодня ни одно предприятие не может эффективно функционировать, если оно не обладает документированной и сертифицированной системой менеджмента качества, подвергающейся экспертным проверкам. Действительно, система менеджмента качества – это совокупность организационной структуры предприятия (с распределением ответственности за качество), правил и методов обеспечения, управления и повышения качества процессов разработки и производства, выполнения услуг, людских, материально-технических, информационных и других ресурсов, обеспечивающая осуществление общего руководства качеством и реализацию важнейших принципов системы менеджмента качества на всех стадиях жизненного цикла изделий [7].

Управление качеством – деятельность оперативного характера, направленная на выявление и устранение нарушений в процессе разработки, производства, выполнения услуг по утилизации, а также вызвавших их причин. Управление качеством включает: контроль, учет, обработку и анализ информации, принятие решений, реализацию решений и оценку их эффективности.

Система менеджмента качества основана на процессном подходе, применение которого для утилизации ЭКБ представляет собой целевую задачу.

Применительно к утилизации ЭКБ в итоге должна быть обоснована и построена модель системы менеджмента качества предприятия, проводящего утилизацию ЭКБ, устанавливающая связь между процессами. Механизм мониторинга удовлетворенных заказчиков должен предусматривать оценку информации о восприятии заказчиками выполнения их требований к конечным продуктам, извлекаемым при утилизации ЭКБ.

Здесь перечислены важные проблемные вопросы утилизации ЭКБ, относящиеся ко всей утилизируемой элементной базе независимо от ее конструктивно-технологической реализации.

Вместе с тем, утилизация ЭКБ как совокупность сложных процессов производственной деятельности, наряду с технологическими аспектами включает метрологическое обеспечение, планирование, измерение, анализ, управление несоответствующей продукцией, предупреждающие действия и постоянное улучшение деятельности как неотъемлемые части моделей реализации процессных подходов.

Таким образом, для оценки технического уровня технологий утилизации необходимо комплексное выявление утилизационного потенциала ЭКБ и извлечение из нее утилизационных продуктов, являющихся элементами многофакторной (системной) проблемы, реализуемой через обеспечение ряда видов деятельности как совокупности факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Резниченко В.А. Технология комплексного использования электронного лома // 2-й международный симпозиум. – СПб., 1991.
2. Аносов Ю.М. Основы отраслевых технологий и организации производства. – СПб, 2003.
3. Иванков С.И. Технология переработки техногенного сырья, содержащего благородные и цветные металлы // Геология и разведка. 1997. № 1.
4. Вальтух К.К. Информационная теория стоимости и системные экономические оценки природных ресурсов. – Новосибирск: СО РАН, 1999.
5. Брюквин В.А. Комплексная, экологически малоопасная технология извлечения цветных и драгоценных металлов из лома электронной техники // Металлург. 1996. №5.
6. Делицин Л.М. Мелентьев Г.Б. Пирохимическая технология переработки редкоземельного сырья // Цветная металлургия. 2002. № 2.
7. ГОСТ Р ИСО 9001-2001 «Система менеджмента качества. Требования».

Афанасьев Алексей Сергеевич,
зам. начальника отдела
ФГУ «22 ЦНИИИ МО РФ».
Домрачев Вилен Григорьевич,
д-р техн. наук, профессор
Суслов Виталий Михайлович,
канд. техн. наук, доцент,
ведущий научный сотрудник
ФГУ «22 ЦНИИИ МО РФ»

А.В. Малов, А.С. Шалумов

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ И СТРУКТУРНАЯ ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ НА ВИБРОИЗОЛЯТОРАХ В ПОДСИСТЕМЕ АСОНИКА-В

Рассмотрены цели процесса оптимального проектирования радиоэлектронных средств на виброизоляторах. Предложена целевая функция и обоснован выбор метода оптимизации. Рассмотрена структура метода оптимального проектирования конструкций на виброизоляторах, включающего как параметрическую, так и структурную оптимизации.

Ключевые слова: параметрическая, структурная оптимизация, математическая модель, радиоэлектронное средство, синтез, моделирование, виброизоляторы

A.V. Malov, A.S. Shalumov

PARAMETRIC AND STRUCTURAL OPTIMIZATION OF RADIO ELECTRONIC MEANS STRUCTURES ON SHOCK ABSORBERS USING SUBSYSTEM ASONIKA-V

The relevance of the given work is reviewed. The objectives of the optimal design of radio electronic means on shock absorbers are listed. A target function and the choice of optimization method are given. The structure of the method of optimal design of structures on shock absorbers, including both parametric and structural optimization is reviewed.

Keywords: parametric, structural optimization, mathematical model, radio electronic means, synthesis, simulation, shock absorbers

1. Введение

Одной из наиболее сложных задач в техническом проектировании является оптимизация конструкций. Методы и алгоритмы оптимизации составляют фундамент математического обеспечения проблемы принятия решений в проектировании. Любой процесс проектирования в той или иной мере связан с оптимизацией проектных решений, поскольку проект, в конечном счете, должен удовлетворять определенным техническим условиям.

Задача исследования операций при конструировании и технологической подготовке производства радиоэлектронных средств (РЭС) состоит в математической формализации вербальных формулировок, количественных ограничений технического задания и обязательных нормативно-технических документов (НТД) в виде типовой модели операции с известным алгоритмом нахождения оптимального решения. Таким образом, в исследовании операций, цель которого состоит в отыскании оптимальных решений, наблюдаются три характерные части. Первая часть исследований связана с построением математической модели операции, вторая - с выбором критерия оптимальности и выделением ограничений, а третья - с применением известных методов оптимизации для нахождения решения. Фактически первые две части исследований относятся к постановке оптимизационной задачи, а последняя – к ее решению [1-3].

2. Математическая модель конструкции на виброизоляторах

Представление механического процесса в виде отдельной расчетной системы является, по сути, средством выделения этого процесса с целью его расчета и исследования, при котором другие процессы, в соответствии с терминологией системотехники, играют роль внешней среды, воздействующей на рассматриваемую систему, то есть на исследуемый механический процесс.

Операторное описание механического процесса имеет вид:

$$\overline{W}\left\{x(\zeta),\overline{y}(\zeta),\overline{q}(\overline{T})\right\}=0, \qquad (1)$$

где $\overline{W}$ - операторы моделей, связывающие между собой входное воздействие $x(\zeta)$, выходные характеристики $\overline{y}(\zeta)$ и внутренние параметры конструкции $\overline{q}(\overline{T})$; $\overline{T}$ - внешнее воздействие в виде массива температур участков конструкции; ζ - независимый аргумент (время, частота).

Математическая модель механических процессов отображает операторную связь между указанными в (1) величинами x, $\overline{y}$ и $\overline{T}$, а также внутренними параметрами $\overline{q}$. В процессе оптимизации величины x и $\overline{y}$ не изменяются и имеют значения, которые предусмотрены в ТЗ на проектирование. Требования в ТЗ

сформулированы в форме ограничений, односторонних или двусторонних. Смысл оптимизационной задачи состоит в том, чтобы удовлетворить требования к выходным механическим характеристикам наилучшим образом путем соответствующего изменения внутренних параметров $\overline{q}$.

3. Постановка задачи оптимизации

3.1 Построение целевой функции. Задача оптимизации сводится к нахождению вектора внутренних параметров $\overline{q}$ из множества допустимых векторов, составляющих минимум целевой функции при заданном векторе входных воздействий x и ограничениях. Целевую функцию целесообразно построить на основе одной из выходных механических характеристик, которую необходимо обеспечить. Таких выходных характеристик в конструкции РЭС в общем случае три: ускорение, перемещение и механическое напряжение. Таким образом, возможны три частных критерия оптимальности. В каждом конкретном случае используется тот или иной частный критерий.

Вид целевой функции получен исходя из следующих соображений. Часто при проектировании параметры конструкции берутся заранее с большими запасами, чтобы наверняка обеспечить требования НТД по механическим характеристикам. Однако эти запасы могут оказаться неоправданно большими, то есть требования НТД могут выполняться и при значительно меньших значениях параметров, влияющих на массу изделия, например толщины стенки блока. В результате получаем завышенные значения массы конструкции. Чтобы этого не происходило, нужно определиться с предельным значением выходной характеристики и устремить разницу между расчетным значением выходной характеристики и ее предельным значением к нулю, то есть минимизировать эту разницу, что может быть сделано путем варьирования выбранных параметров.

Для каждой выходной механической характеристики практически всегда есть предельное значение: для ускорения это максимально допустимое ускорение по ТУ на радиоэлемент; для перемещения это расстояние между частями конструкции, между которыми возможны соударения; для механического напряжения это предел прочности.

Кроме того, в процессе проектирования конструкций РЭС, подверженных механическим воздействиям, необходимо учитывать разбросы геометрических, физико-механических параметров конструкций, а также параметров самих механических воздействий. Поэтому выходная характеристика должна браться с учетом допуска. Необходимо также предусмотреть возможность введения разработчиком некоторых запасов на выходные механические характеристики.

Обозначим целевую функцию через $H(\overline{Q})$, где $\overline{Q}$ - вектор варьируемых параметров. Исходя из сказанного выше, целевая функция для каждого вида механического воздействия имеет вид:

$$\mathrm{H}\left(\overline{Q}\right)=\sum_{i=1}^{n}\left[y_i^{\text{доп}}-k_i\left(y_i\left(\overline{Q}\right)+\Delta_i\right)\right]^2, \qquad (2)$$

где n – количество точек по частоте для гармонической вибрации, по времени – для сложного механического воздействия, удара и линейного ускорения (для оптимизации только при воздействии случайной вибрации или акустического шума знак суммы отсутствует, так как рассчитываются среднеквадратические значения выходных характеристик); $y_i^{\text{доп}}$ – допустимое значение выходной характеристики на i-ой частоте гармонической вибрации (в i-й момент времени при ударе, линейном ускорении и сложном механическом воздействии); $y_i(\overline{Q})$ – максимальное расчетное значение выходной характеристики объекта на i-ой частоте гармонической вибрации (в i-й момент времени при ударе, линейном ускорении и сложном механическом воздействии); Δ_i – рассчитанный допуск на выходную характеристику на i-ой частоте гармонической вибрации (в i-й момент времени при ударе, линейном ускорении и сложном механическом воздействии); k_i – коэффициент запаса для выходной характеристики на i-ой частоте, вводимый разработчиком.

В качестве выходной характеристики применяется, как правило, зависимость ускорения объекта от частоты (так как чаще всего в качестве $y_i^{\text{доп}}$ задаётся допустимое ускорение, которое связано с допустимым ускорением радиоэлемента по ТУ). Но может быть задана зависимость перемещения объекта от частоты, когда нужно избежать соударений на низких частотах.

Для ускорений, перемещений и напряжений в целевой функции в качестве Δ_i берётся верхняя $\Delta_{y_i}^{\text{в}}$ граница поля допуска выходной характеристики и, соответственно, знак «+», так как допустимое значение выходной характеристики $y^{доп}$ в этом случае однозначно должно быть больше расчетной величины выходной характеристики. Исходя из тех же соображений, величина коэффициента запаса $k > 1$ для ускорений, перемещений и напряжений.

Цели оптимизации: добиться путём варьирования коэффициентов жёсткости и механических потерь непревышения допустимых ускорений и перемещений конструкции РЭС, установленной на виброизоляторах.

3.2 Выбор метода оптимизации. Для повыше-

ния эффективности оптимального проектирования необходимо правильно выбрать методы или метод оптимизации. Как известно, существуют задачи условной оптимизации и задачи безусловной оптимизации, задачи оптимизации с одной переменной и многомерные задачи оптимизации. В подавляющем большинстве случаев задачи параметрической оптимизации технических объектов сводятся к задачам условной оптимизации. Однако большинство развитых методов оптимизации ориентировано на поиск безусловного экстремума. Поэтому их применение к решению задачи условной оптимизации требует, чтобы эта задача была предварительно сведена к задаче безусловной оптимизации. Эта операция выполняется с учетом прямых (варьируемые параметры) и функциональных (условия работоспособности выходных характеристик) ограничений.

Устранение прямых ограничений при переходе к безусловной оптимизации осуществляется соответствующим нормированием варьируемых параметров. Функциональные ограничения устраняются путем конструирования обобщенной функции оптимизации с учетом типа ограничений.

Методы, ориентированные на решение многомерных задач безусловной оптимизации, можно разделить на три широких класса, в соответствии с типом используемой при реализации того или иного метода информации:

1) методы прямого поиска, основанные на вычислении только значений целевой функции;

2) градиентные методы, в которых используются точные значения первых производных $H(\overline{Q})$;

3) методы второго порядка, в которых наряду с первыми производными используются также вторые производные функции $H(\overline{Q})$.

Для решения многомерных задач безусловной оптимизации конструкций РЭС выбран метод Нелдера-Мида (метод прямого поиска) как наиболее эффективный с точки зрения быстродействия [4; 5].

В качестве критерия оптимальности принят аддитивный критерий, который объединяет все выходные параметры (частные критерии) в одну целевую функцию, представляющую собой сумму частных критериев. Суммируется квадрат разности, так как возведение в квадрат, во-первых, позволяет избавиться от отрицательных значений характеристик, во-вторых, повышает точность результата.

3.3 Структурная оптимизация. Структурная оптимизация позволяет осуществлять оптимальный синтез конструкций РЭС на виброизоляторах путем варьирования количества и расположения виброизоляторов. Решение задачи структурной оптимизации показано на рис. 1.

1. Осуществляется графический ввод типовой конструкции РЭС на виброизоляторах и параметров виброизоляторов – коэффициентов жесткости и механических потерь (см. рис. 2). Параметры виброизоляторов для всех одинаковые.

2. Вводятся предварительные координаты расположения виброизоляторов и их количество. Вводятся пределы возможного расположения виброизоляторов – грани, на которых будет проводиться структурная оптимизация, и границы площадей, на которых будет происходить поиск оптимального расположения виброизоляторов. Вводятся пределы возможного количества виброизоляторов.

3. Вводится входное воздействие и допустимая величина отклика.

4. Проводится предварительный расчет механических характеристик конструкций РЭС на виброизоляторах.

5. Если разность между допустимой и расчетной величиной отклика E меньше заданной величины ε, то получаем оптимизированные параметры виброизоляторов и переходим к пункту *9*, иначе переходим к пункту *6*.

6. Выбираются новые координаты расположения виброизоляторов методом Нелдера-Мида.

7. Если количество итераций *i* меньше заданного значения λ, то продолжаем подбор координат расположения виброизоляторов и выполняем пункт *4*, иначе переходим к пункту *8*.

8. Поскольку мы не смогли достичь заданного значения E ($E > \varepsilon$) при предыдущем количестве виброизоляторов, то выберем новое количество виброизоляторов методом Нелдера-Мида.

9. Преобразование и обмен данными между различными модулями подсистемы – передача данных о виброизоляторах в другие модули программы для их дальнейшего использования.

10. Графический вывод результатов расчета механических характеристик конструкции РЭС на виброизоляторах с оптимизированными параметрами (см. рис. 3).

4. Синтез проектных решений. На основе разработанных математических моделей осуществляется анализ и синтез проектных решений для конструкций РЭС на виброизоляторах. Для осуществления синтеза проектных решений разработан метод оптимального проектирования конструкций РЭС на виброизоляторах, позволяющий обоснованно осуществлять параметрический и структурный синтез конструкции, стойкой к механическим воздействиям. Структурная схема метода представлена на рис.4. Здесь n и m – нижняя и верхняя границы изменения количества виброизоляторов; x_n, y_n, z_n и x_k, y_k, z_k – нижняя и верхняя гра-

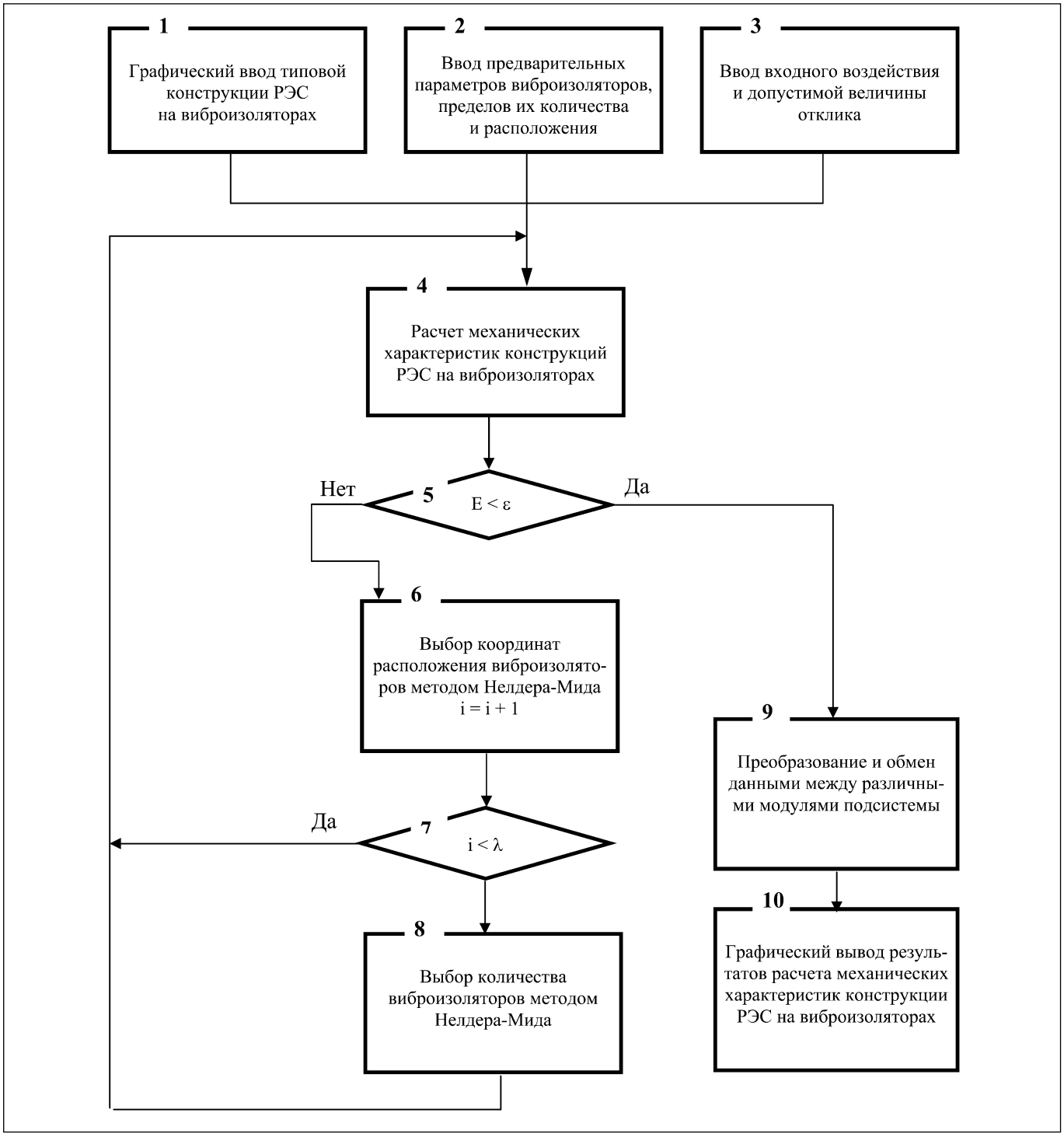


Рис. 1

ницы координат точек крепления виброизоляторов; $\gamma_{01n}, \gamma_{02n}, \gamma_{03n}$, $k_{\sigma 1n}, k_{\sigma 2n}, k_{\sigma 3n}$ и $\gamma_{01k}, \gamma_{02k}, \gamma_{03k}, k_{\sigma 1k}, k_{\sigma 2k}, k_{\sigma 3k}$ – нижняя и верхняя границы механических параметров виброизоляторов.

Рассмотрим представленную структурную схему метода оптимального проектирования:

1. Вначале происходит инициализация подсистемы оптимизации:
   - для многомерной оптимизации используется метод Нелдера-Мида;
2. Далее выбираются варьируемые параметры:
   - при параметрической оптимизации варьируются коэффициенты жёсткости и демпфирования виброизоляторов;
   - при структурной оптимизации варьируются количество и координаты расположения виброизоляторов.

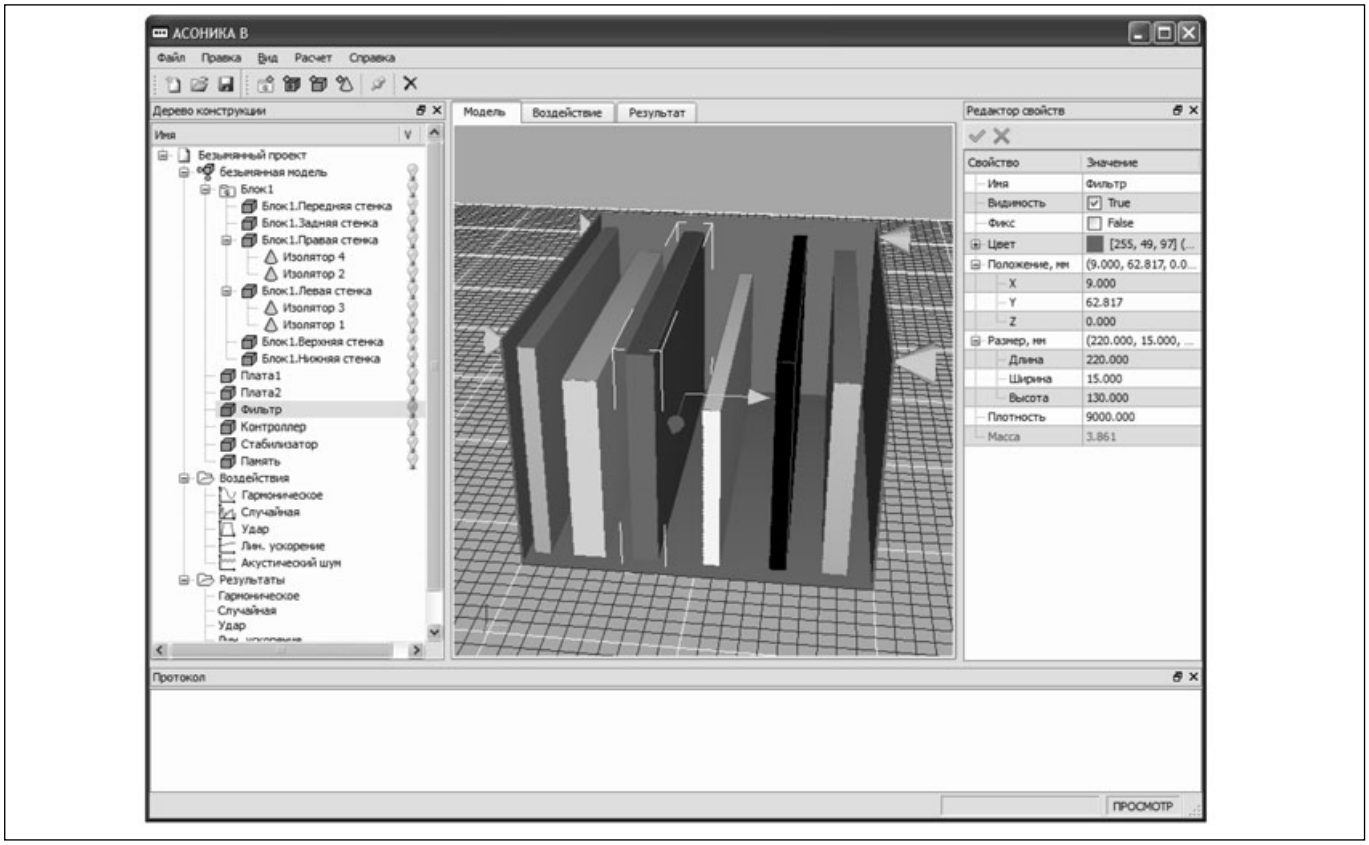


Рис. 2. Интерфейс графического редактора конструкции

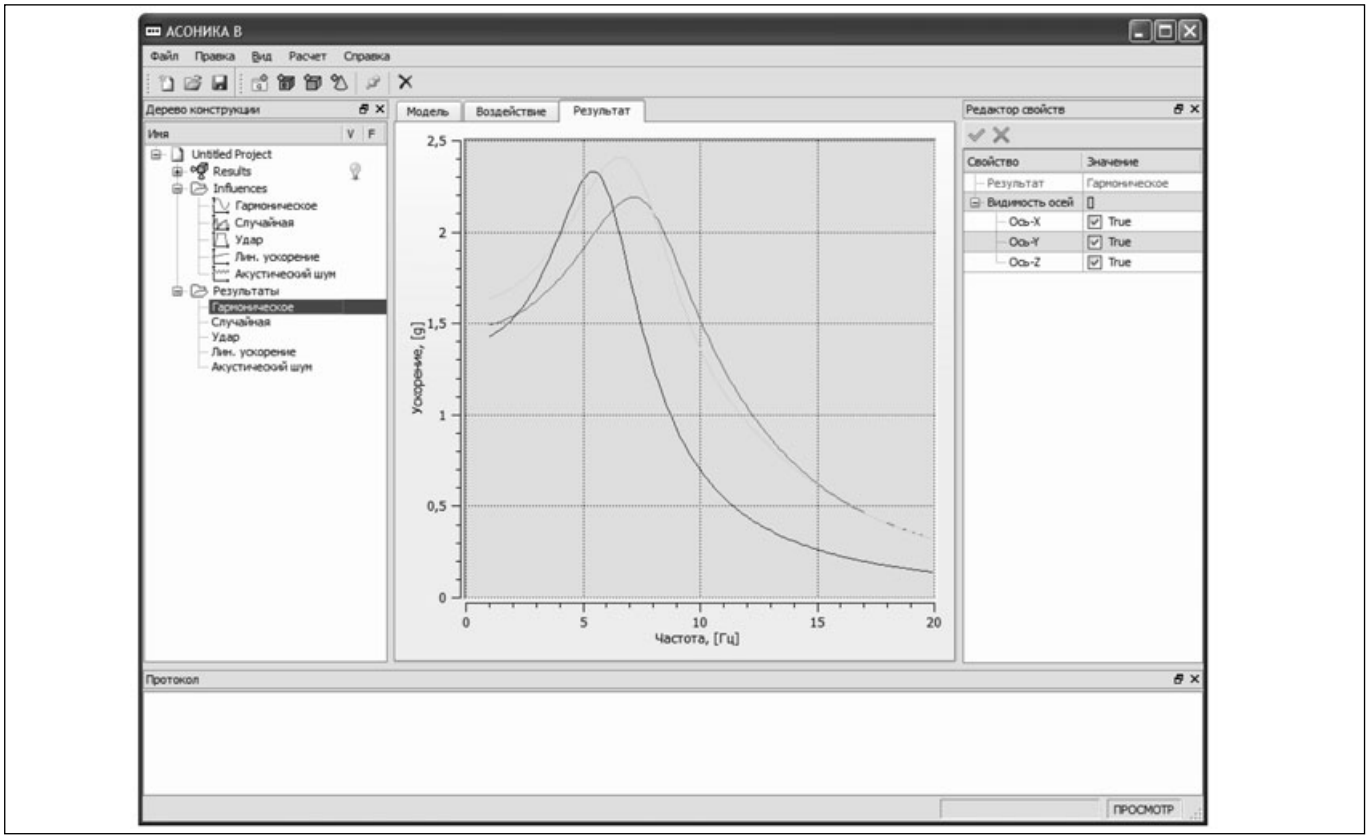


Рис. 3. Вывод результатов расчетов

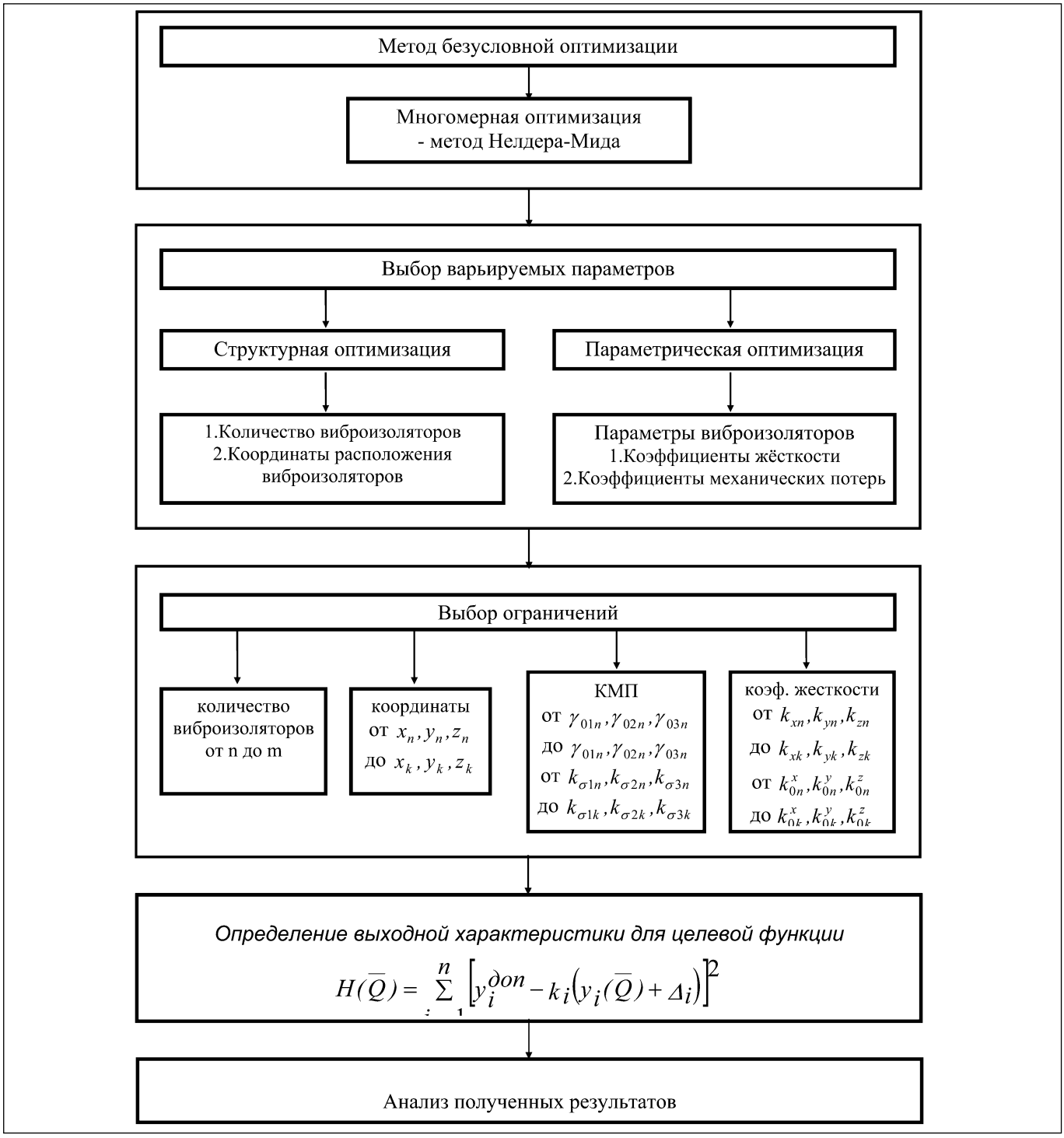


Рис. 4. Структурная схема метода оптимального проектирования конструкций РЭС на виброизоляторах

3. Выбор ограничений:
- количество виброизоляторов от n до m;
- координаты расположения виброизоляторов от x_n, y_n, z_n до x_k, y_k, z_k;
- коэффициенты механических потерь;
- коэффициенты жёсткости.
4. Определение выходной характеристики для целевой функции.

Основное условие – не превышение допустимых ускорений блока. Для этого нужно, чтобы разница между расчетным значением выходной характеристики и ее предельным значением стремилась к нулю, то есть нужно минимизировать эту разницу, что может быть сделано путем варьирования выбранных параметров.

5. В конце анализируем полученные результаты.

Структурная схема процесса оптимизации конструкций РЭС, установленных на виброизоляторах, представлена на рис. 4. Рассматривается оптимизация параметрическая и структурная при гармонической вибрации, линейном ускорении, ударе и случайном воздействии.

При параметрической оптимизации варьируются коэффициенты жёсткости, демпфирования виброизоляторов и масса. При структурной оптимизации варьируются количество, координаты расположения виброизоляторов и масса. Оптимизация при гармонической вибрации, ударе и линейном ускорении рассматривается в точке и по выходной характеристике. Оптимизация при случайном воздействии рассматривается по среднему значению в диапазоне.

5. **Выводы.** Таким образом, в результате исследования был разработан метод оптимального проектирования конструкций РЭС на виброизоляторах, отличающийся от существующих возможностью обоснованно осуществлять при проектировании параметрический и структурный синтез конструкции, стойкой к механическим воздействиям.

Для решения многомерных задач безусловной оптимизации конструкций РЭС была предложена целевая функция и выбран метод Нелдера-Мида (метод прямого поиска) как наиболее эффективный с точки зрения быстродействия.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ РВ 20.39.304. Комплексная система общих технических требований. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам. – М.: 22-й ЦНИИИ МО РФ, 1997. 150 с.
2. Седнев Ю.В., Шалумов А.С. Информационная технология в автоматизированном проектировании электронной аппаратуры, подверженной интенсивным механическим воздействиям// «Новые информационные технологии»: Тез. докл. /Четвертая международная студенческая школа-семинар. – Крым, 1996. Т.1. С. 139-140.
3. Фурунжиев Р.И. Проектирование оптимальных виброзащитных систем. – Минск: Вышейшая школа, 1971.
4. Химмельблау Д.М. Прикладное нелинейное программирование. / Пер. с англ. – М.: Мир, 1975. 534с.
5. Фиакко А., Мак-Кормик Г. Нелинейное программирование. Методы последовательной безусловной оптимизации. – М.: Мир, 1972. 240 с.

Малов Антон Владимирович
ОАО «ЦНИТИ «Техномаш»
als140965@mail.ru

Шалумов Александр Славович,
д-р техн. наук, профессор,
зав. кафедрой информационных технологий
Владимирского филиала Российской академии
гос. службы при Президенте РФ.
ALS140965@mail.ru

Д.А. Ладуба

МИРОВОЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В РАЗВИТИИ ВЕНЧУРНОГО БИЗНЕСА (опыт Израиля и Финляндии)

В статье рассматривается принцип формирования индустрии венчурного капитала на основе использования механизма государственно-частного партнерства. Выявляются ключевые аспекты, необходимые для успешности данного начинания. Анализируется опыт развития индустрии венчурного капитала Финляндии и Израиля, а также приводятся статистические данные и показатели роста для данных программ.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство, венчурный капитал, высокие технологии

D.A. Laduba

WORLD EXPERIENCE OF USE OF MECHANISMS OF STATE-PRIVATE PARTNERSHIP IN DEVELOPMENT OF VENTURE BUSINESS (experience of Israel and Finland)

In article the principle of formation of the industry of the venture capital on the basis of use of the mechanism of state-private partnership is considered. The key aspects necessary for success of given undertaking come to light. Experience of development of the industry of the venture capital of Finland and Israel is analyzed, and also the statistical data and indicators of growth for the given programs are cited.

Keywords: state-private partnership, venture capital

Израиль

Начало палестинского мирного процесса и завершение ряда израильских экономических и рыночных реформ значительно улучшили инвестиционный климат Израиля. На этом фоне в стране началось стремительное формирование молодых высокотехнологических компаний с центром в городе Хайфа вокруг Техниона (крупнейшего технического высшего учебного заведения страны). Рост венчурного капитализма в Израиле действительно неожиданно резок для страны, относящейся по всем прочим показателям к развивающемуся рынку. Если в 1991 году в стране был только один венчурный фонд с капиталом в 35 миллионов долларов, то к 2002 году венчурный капитал достиг 8 миллиардов долларов, которыми распоряжались более 80 фондов. Большая часть денег поступила и поступает из США или местных источников. В стране было создано свыше 4000 высокотехнологических фирм. А за все время бума число IPO израильских компаний (в основном в США на NASDAQ) превысило 140.

В результате, Израиль стал одним из крупнейших в мире экспортеров продуктов высокой технологии. Наиболее сильные стороны израильской венчурной промышленности сложились в производстве медицинского оборудования для получения изображений, телекоммуникациях, сетевой безопасности, шифровании, дизайне. С появлением Интернета израильские специалисты прочно обосновались и в этой области - по некоторым оценкам, израильскими компаниями разработано 15% всех работающих в Интернете технологий в мире. Наиболее известным примером достижений израильской венчурной промышленности является компания ICQ.

Достижения Израиля вполне сопоставимы с Силиконовой Долиной, но, учитывая тот факт, что еще за несколько лет до этого бума в Израиле не было даже фондового рынка, а в политике и праве была очень сильна социалистическая направленность, унаследованная от сионизма первой половины XX века, и то что, силиконовой Долине понадобилось сорок лет, чтобы развиться до своего нынешнего состояния, в то время как Израиль справился за семь, надо признать, что исключительность примера Израиля не вызывает сомнений.

Государственная поддержка венчурного процесса привлекла в Израиль много ведущих технологических корпораций, открылись крупные исследовательские центры лидеров американского технологического бизнеса – в том числе Intel, IBM, Motorola, America Online, 3Com и National Semiconductor.

Но наиболее критическим фактором развития венчурного финансирования в Израиле были две программы государственной поддержки – инкубаторская программа и программа «Йозма».

Инкубаторская программа

Запущенная в 2003 году инкубаторская программа продолжает действовать и в настоящее время. Глав-

ное научное управление Израиля выделяет соискателям с привлекательными идеями гранты на разработку идеи до фазы коммерческого применения. Грант представляет собой низкопроцентную ссуду в объеме до 300 тысяч долларов. В случае если проект развивается успешно, компания также может рассчитывать на дополнительное финансирование. Возврат ссуды начинается только после того, как разработчик привлекает внешнее финансирование из венчурных фондов или других источников (которые, в свою очередь, относятся к проектам, прошедшим первоначальный отсев в «инкубаторе», с гораздо большим вниманием). Если же создатель идеи не смог заинтересовать никого, ссуда списывается в полном объеме, без каких бы то ни было дальнейших обязательств.В инкубатор отбираются проекты, отвечающие критерию «инновационная технологическая идея с целью создания продукта с экспортным потенциалом». Проектная группа должна в течение двух лет:

- создать прототип продукта;
- разработать бизнес-план развития проекта;
- подготовиться к привлечению коммерческих инвестиций.

В случае невыполнений этого плана проект может быть закрыт по решению руководства инкубатора, кроме этого, успешные проекты обязаны выполнить два дополнительных условия:

- продукт должен производиться в Израиле;
- сумма гранта должна быть возвращена государству через выплату роялти.

В то же время проекты, которые были признаны неуспешными и закрыты, не несут никаких обязательств перед государством по выплате грантов.

В настоящее время в Израиле действует 23 инкубатора – почти во всех крупных городах, включая Тель-Авив, Хайфу, Иерусалим, Беер-Шеву и другие. Только до 2005 года 735 проектов были преобразованы в компании и выпущены из инкубаторов. Эти 735 компаний привлекли в страну прямых зарубежных инвестиций на сумму в 637 миллионов долларов. Большая часть инкубаторов общего назначения, но есть и специализированные (например, по программному обеспечению).

Программа «Йозма»

Запуск израильской венчурной индустрии и переориентация экономики на инновационно-ориентированную модель была бы не возможна без реализации программы Йозма (ивр., «инициатива»). Во многом основанная на интеллектуальном потенциале российских ученых-эмигрантов программа была введена в действие в конце 1992 года.

В рамках программы Йозма было создано 10 венчурных фондов. Наряду с этим существовал полностью государственный фонд – Yozma 1 Fund, объёмом 20 миллионов долларов, который сам напрямую инвестировал инновационные компании. Yozma 1 Fund начал свою работу в 1993 году, а уже в 1997 году был приватизирован. Шесть фондов были сформированы в 1993 году: Gemini, Star, Concord, Pitango, Walden, Inventec; один в 1994 году: JVP; два в 1995 году: Medica и EuroFund; и один в 1997 году: Vertex.

Программа Йозма была создана под руководством Главного научного управления Министерства промышленности и торговли Израиля. Для оперативного управления этой программой были назначены профессиональные венчурные финансисты с прежним опытом работы в технологической промышленности, которые подчинялись совету директоров, составленному из представителей государства, и имели полномочия действовать на основании принципов заложенных в устав.Ниже приведены существенные условия запуска и функционирования программы Йозма:

1. Предпочтительный тип венчурных фондов – ограниченные партнерства, фонды закрытого типа (девять фондов приняли эти организационные формы, и лишь один был открытым венчурным фондом);
2. Инвестиционный фокус – ориентация на инвестиции ранней стадии в израильские высокотехнологичные компании;
3. Целевой уровень капитала программы – 200-250 миллионов долларов, 100 из которых было выделено в виде государственной поддержки (по мнению экспертов, это было «критической массой», необходимой для «возникновения» венчурной индустрии);
4. Консолидация лучших международных практик – многообразие частных израильских венчурных фондов, каждый из которых находился под управлением локальной управляющей компании и включал, по крайней мере, один иностранный финансовый институт с хорошей репутацией;
5. Государственное участие в каждом фонде – 8 миллионов долларов, в большинстве фондов программы Йозма это составляло 40% от общего объема фонда, который, как правило, составлял 20 миллионов долларов (однако, руководство программы Йозма не принимало участие в оперативном управлении фондами, присутствуя только в правлении Yozma 1 Fund);
6. Создание Yozma 1 Fund – государственного фонда объемом 20 миллионов долларов, который осуществлял прямые инвестиции в высокотехнологичные компании в Израиле;
7. Действенные стимулы для стремления к развитию – выразившиеся в возможности в течение пя-

ти лет выкупить долю государства приблизительно по первоначальной стоимости. Стоит отметить, что большинство фондов реализовало этот опцион (условия выкупа доли у государства при реализации данной программы были более чем льготные – LIBOR+1 %, плюс 7% от прибыли на эту долю, – таким образом, более 90% дохода досталось частным участникам программы);

8. Ориентация создаваемой модели на рынок – запланированная приватизация фонда Yozma 1 Fund, которая была осуществлена уже через четыре года после создания фонда, тем самым подтвердив каталитический эффект государственного начинания;
9. Обучения специалистов – программа Йозма послужила началом активного процесса коллективного обучения специалистов венчурной индустрии, как внутри страны, так и за рубежом.

Программа Йозма имела сокрушительный успех. В течение года все десять фондов с зарубежными партнерами были сформированы (общие чистые инвестиции в них составили 256 миллионов долларов, из которых 80 миллионов долларов было профинансировано государством (31%)). В дальнейшем капитал фондов, созданных по программе Йозма, возрос до 2,9 миллиардов долларов за счет привлечения новых инвесторов и успешных продаж портфельных компаний, а 7 из 10 фондов были выкуплены частными соучредителями. Временное использование государственных средств Израиля привело к привлечению только в виде прямого каталитического эффекта почти 5 миллиардов долларов инвестиций (в 50 раз больше временно отвлеченной правительством суммы) и косвенно – до 7 миллиардов долларов в течение 1993-2000 гг. Число технологических компаний в стране превысило 4000. Инновационная система Израиля была успешно интегрирована в мировую инновационную инфраструктуру.

Венчурные фонды программы Йозма и их главные зарубежные инвесторы

Конечными результатами реализации программы Йозма стал резкий рост инновационной активности в Израиле и расширение экспорта высокотехнологичной продукции. Общее число ежегодно создаваемых в Израиле компаний, использующих новые технологии, выросло к 2005 году до 2000. Объем высокотехнологичного экспорта увеличился с 2,2 миллиардов долларов в 1991 году до 11 миллиардов долларов в 2000 году.

В 1997 году израильское правительство приняло решение о закрытии проекта Йозма и продаже управляющей компании ее руководству. Решение о закрытии проекта было принято в связи с тем, что создание венчурной индустрии в Израиле было сочтено успешным. В связи с этим дальнейшее функционирование проекта было ненужным, и правительство Израиля покинуло венчурный рынок, сохранив только программу по поддержке государством технологических инкубаторов.

Благодаря реализации проекта Йозма на сегодняшний день Израиль имеет общепризнанные прочные позиции на мировом рынке венчурного капитала. С 1999 по 2008 гг. среднегодовой объем сделок по финансированию высокотехнологичных компаний Израиля составил 1,65 миллиарда долларов в год. Данный показатель сохранил свою положительную динамику и после выхода государства с рынка венчурного финансирования.

Успех деятельности «Йозма» был признан во многих странах мира. Широко известны примеры Тайваня, Чили, Финляндии и России, где опыт программы Йозма был включен в государственную политику, в соответствии с которой впоследствии были созданы схожие фонды фондов, инвестировавшие в частные фонды на паритетной основе.

Финляндия

Вплоть до девяностых годов европейские инвесторы традиционно предпочитали долговые инструменты акциям, но со временем предпочтения стали изменяться. Степень терпимости к риску также возросла в достаточной мере, чтобы Европа стала спокойнее относиться к финансированию компаний находящихся на ранних стадиях развития. Данная предпосылка позволила начать формирование и укрепление новых венчурных регионов. В этом направлении преуспели Великобритания, скандинавские страны, во многом догоняющие ее (лидером в темпах роста региона оказалась Финляндия, достаточно быстро также развивались Норвегия, Швеция и, в меньшей степени, Дания).

Точками роста в скандинавских странах стали крупные национальные технологические корпорации - в Швеции Ericsson, в Финляндии Nokia. Особенно впечатляющим был рост Финляндии, где не только практически с нуля были созданы сотни инновационных компаний, но и разработан целый ряд новых технологий, прежде всего, телекоммуникационных. Возможных причин для этого роста и этой специализации было несколько. Либерализация законов в отношении телекоммуникаций на рубеже десятилетия и низкая исходная обеспеченность проводной связью способствовали высоким темпам обеспечения Финляндии сотовой связью, а впоследствии и внедрению Интернета, что создало кадровый потенциал специалистов по этим технологиям и полигон для обкатки.

Одной из опор, на которых была выстроена данная модель стал Национальный фонд исследований и развития Финляндии (далее – SITRA). Фонд был создан при Банке Финляндии в 1967 году государством по случаю 50-летнего юбилея независимости Финляндии. SITRA имеет статус независимого государственного фонда под эгидой парламента и управляется как фонд, а не как правительственное агентство. Деятельность фонда финансируется доходами от собственного уставного капитала и объектов венчурных капиталовложений. Бюджет фонда SITRA на 2005 год составлял около 35 миллионов евро, а общая сумма объектов капиталовложений – 92 предприятия.

Целью фонда является создание условий роста экономического благосостояния Финляндии. Методами работы являются проведение исследований и тренингов, развитие инновационных систем, а также венчурные капиталовложения. Вся деятельность SITRA направлена на развитие деятельного общества и создание условий для успешного развития Финляндии в будущем. Вот почему фонд сосредоточивает свои усилия (целевые программы) на определенных стратегических направлениях.

Программы SITRA позволяют быстро реагировать на факторы, отвечающие за конкурентоспособность и экономический рост Финляндии. Реализация программ осуществляется в тесном сотрудничестве с финскими и заинтересованными международными сторонами.

Также одним из направлений его деятельности является поддержка инновационных компаний в Финляндии и других странах, в том числе посредством прямых инвестиций и инвестиций через венчурные фонды. SITRA финансирует компании не по грантовому принципу, а обычным венчурным способом - в обмен на долю акций, от 15 до 40% и на суммы от 200 тысяч до 2 миллионов евро. Сейчас в портфеле SITRA насчитывается порядка 70 компаний и участие в шести региональных фондах, обслуживающих в основном местные университеты Финляндии. Эта модель существенно отличается от североамериканской инвестиционной практики, как уже упоминалось, при разработке финской программы в качестве ориентира была принята модель, реализованная в Израиле. Главной составляющей финского успеха стало оптимальное взаимодействие государства, науки и частного бизнеса на основе выработки общих правил и согласования интересов.

Все эти факторы позволили Финляндии выйти на одно из первых мест в Европе по динамике развития и объемам совершаемых сделок в области венчурного финансирования.Венчурное предпринимательство, одна из немногих экономических сфер, где очень велико влияние человеческого фактора на любой из стадий бизнес-процесса. Недаром при реализации программ частно-государственного партнерства, описанных в данном разделе, уделялось столь пристальное внимание привлечению ведущих мировых специалистов в сфере венчурного предпринимательства в те страны, где венчурное финансирование только планировало укорениться. Только специалисты, прошедшие все этапы возникновения и развития индустрии, участвовавшие в успехах и неудачах, могут привнести по настоящему бесценный опыт по организации не только отдельно взятого инновационного предприятия, но и целой отрасли экономики. Приглашенные специалисты, как правило, стараются внедрить свой «багаж» лучших практик, использовавшихся до этого, адоптировав их для применения в стране, развивающей индустрию венчурного предпринимательства. Именно это и явилось одной из основных причин, по которой индустрия венчурного инвестирования, формируемая в российской экономике имеет так много точек соприкосновения с моделями Финляндии и Израиля. В случае формирования венчурного финансирования в России этими приглашенными специалистами стали Эско Ахо, руководивший до недавнего времени программой SITRA и Игаль Эрлих, возглавлявший израильскую программу YOZMA.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каширин А.И., Семенов А.С. Венчурное инвестирование в России. М.: Вершина, 2007.
2. Барышева А.В. Инновационные процессы в экономике современной России: проблемы и перспективы. М.: Институт экономики РАН, 2006.
3. Амосов Ю.П. Венчурный капитализм: от истоков до современности. СПб.: Феникс, 2005.
4. Erlich Y. Start-ups and venture capital co-evolution: The Israel experience. Toronto: NAVCS, 2008.
5. EVCA Yearbook 2008. Brussel: EVCA, 2008.
6. «Либеро» инновационной системы Финляндии // [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный URL: – Загл. с экрана. 2008, (дата обращения: 01.06.2008).
7. Israel Venture Capital Research Center // [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: = свободный – Загл. с экрана. 2008, (дата обращения: 30.01.2008).

Денис Александрович Ладуба,
соискатель.
Институт экономики РАН
laduba.da@gmail.com

А.В. Курбатов

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫМ ИМУЩЕСТВОМ В ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В статье изложен методический подход и описаны показатели для оценки качества управления муниципальным имуществом в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Ключевые слова: качество управления, муниципальное имущество, система оценочных показателей

A.V. Kurbatov

QUALITY INDICATORS FOR MUNICIPAL PROPERTY MANAGEMENT IN THE SYSTEM OF HOUSING AND COMMUNAL SERVICES

The article contains methodical approach and the description of quality indicators for municipal property management in the system of housing and communal services.

Keywords: management quality, municipal property, system of indicators

Реализация в России муниципальной и бюджетной реформ привела к необходимости поиска новых, эффективных инструментов управления территориальным развитием, нацеленных, с одной стороны, на обеспечение более комфортных условий проживания населения, с другой, – связанных с экономией бюджетных ресурсов. Поэтому вопросы качества управления муниципальной собственностью являются актуальными.

Существующий в настоящий момент порядок управления муниципальной собственностью регламентируется следующими документами. Вопросы классификации и принципы управления муниципальной собственностью закрепляются в Конституции Российской Федерации, в Гражданском кодексе РФ, Федеральными законами «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», «О приватизации государственного и муниципального имущества», другими федеральными законами, региональными нормативно-правовыми актами.

В состав муниципальной собственности входят средства местного бюджета, муниципальные внебюджетные фонды, имущество органов местного самоуправления, муниципальные земли и другие природные ресурсы, находящиеся в муниципальной собственности, муниципальные унитарные предприятия и муниципальные учреждения, муниципальный жилищный фонд, встроено-пристроенные и отдельно стоящие нежилые помещения (здания, сооружения), ценные бумаги, нематериальные активы, интеллектуальная собственность, другое движимое и недвижимое имущество.

По нашему мнению, система оценки качества управления муниципальным имуществом может быть встроена в общую логику планирования и реализации расходных полномочий органов местного самоуправления, включающую прогнозирование социально-экономического развития; планирование целей социально-экономической политики в муниципалитете и необходимых для их достижения результатов; программирование социально-экономического развития; среднесрочное финансовое планирование.

Для этого показатели качества управления муниципальным имуществом, входящие в систему оценки, по своему содержанию должны максимально удовлетворять следующим требованиям:

1. Количественная или качественная измеримость. При этом способ, с помощью которого производится измерение, должен быть доступным для специалистов, осуществляющих их мониторинг, и не быть сверхзатратным.
2. Релевантность – возможность производить измерение факторов, отражающих степень достижения поставленных целей.
3. Прямое и точное отражение роли конкретных мер муниципального управления и содержание достигнутого результата.
4. Чувствительность к изменению территории, выборке, времени измерения, а также к объективным условиям – предпочтениям потребителей и проч.
5. Отнесение к строго определенному периоду времени, продолжительность которого в разных случаях может быть различной.
6. Нечувствительность к влиянию посторонних факторов, которые могут использоваться для манипулирования значением индикатора с целью подтверждения несуществующих тенденций.

В формулировке показателей промежуточных и конечных результатов должны получить отражение:

- результирующая тенденция (снижение, рост и др.);

- целевая группа политики (население в целом или отдельные его категории);
- параметр воздействия политики (информированность, охват предоставления благ и др.);
- количественная динамика показателя (в абсолютном или относительном выражении);
- временной период планируемого изменения показателя.

В предлагаемой нами методике особое внимание уделяется вопросам эффективности управляющей системы. Управляющая система выполняет производную функцию: она создается с учетом целей и результатов, которые планируется достичь, обеспечив эффективность внутренних управленческих процессов, а ее деятельность направлена на достижение непосредственных результатов муниципальной политики. Как правило, такой управляющей системой является комитет по управлению муниципальным имуществом, созданный органами местного самоуправления.

Рассмотрим предлагаемую методику оценки качества управления муниципальным имуществом на примере жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ).

С целью комплексной оценки качества управления муниципальным имуществом, включающей анализ деятельности управляющей системы, система показателей разделена на следующие группы. Во-первых, группа *показателей оценки эффективности работы подразделения муниципальной администрации*, осуществляющего управление муниципальным имуществом в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Это такие показатели, как: динамика поступлений доходов от управления и распоряжения муниципальной собственностью в бюджет муниципального образования; динамика стоимости имущества, находящегося в муниципальной собственности; количество предложений, направленных органам местного самоуправления, муниципальным предприятиям и муниципальным учреждениям по повышению эффективности использования муниципальной собственности.

Во-вторых, показатели *качества управления муниципальной собственностью в жилищно-коммунальном хозяйстве*. Сюда включаются, прежде всего, абсолютные и относительные показатели состояния и эффективности использований муниципального имущества, находящегося в хозяйственном ведении или оперативном управлении предприятий ЖКХ:

● Объем инвестиций в основной капитал предприятий ЖКХ в расчете на 1 жителя:

$$\frac{ОИ}{ЧН},$$

где $ОИ$ – объем инвестиций в основной капитал предприятий ЖКХ, тыс. руб.; $ЧН$ – численность населения муниципального образования.

● Снижение величины износа основных средств объектов ЖКХ, в процентах к прошлому году:

$$\frac{ИОС_о}{ИОС_п}*100,$$

где $ИОС_о$ – величина износа основных средств объектов ЖКХ в отчетном периоде, %; $ИОС_п$ – величина износа основных средств объектов ЖКХ в предшествующем периоде, %.

● Доля жилых помещений, не имеющих теплоснабжения:

$$\frac{КЖПбт}{КЖП}*100,$$

где $КПбт_о$ – общая площадь жилых помещений, не имеющих теплоснабжения в МО, кв.м.; $КЖП$ – общая площадь жилых помещений в МО, кв. м.

● Доля жилых помещений, не имеющих газового или соответствующего электрического оборудования:

$$\frac{КЖПбг}{КЖП}*100$$

где $КЖПбг$ – общая площадь жилых помещений, не имеющих газового или соответствующего электрического оборудования, кв. м.; $КЖП$ – общая площадь жилых помещений в МО, кв. м.

● Доля улиц в населенных пунктах, не имеющих освещения:

$$\frac{УБО}{ОПУ}*100,$$

где $УБО$ – протяженность улиц в МО, не имеющих уличного освещения, км.; $ОПУ$ – общая протяженность улиц в МО, км.

● Доля населенных пунктов, обеспеченных питьевой водой надлежащего качества:

$$\frac{ЧНПв}{ЧНП}*100,$$

где $ЧНПв$ – количество населенных пунктов, обеспеченных питьевой водой надлежащего качества; $ЧНП$ – общее количество населенных пунктов в МО.

● Применение в практике муниципального управления разработанной и утвержденной методики оценки эффективности программ (проектов) капитальных вложений в сфере ЖКХ:

Да / Нет.

● Рост стоимости основных фондов в сфере ЖКХ:

$$\frac{СОФ_о}{СОФ_п}*100\%,$$

где $СОФ_о$ – стоимость основных фондов в сфере ЖКХ в отчетном периоде, руб.; $СОФ_п$ – стоимость основных фондов в сфере ЖКХ в предшествующем периоде, руб.;

● Коэффициент обновления новой техники и оборудования на предприятиях ЖКХ:

$$\frac{Р_{нто}}{Т}*100\%,$$

где $Р_{нто}$ – расходы бюджета на приобретение новой техники и оборудования на предприятиях ЖКХ, за период, руб.; $Т$ – общая балансовая стоимость техники и оборудования, находящихся на балансе подведомственных учреждений ЖКХ, руб.

● Динамика уровня компьютеризации предприятий ЖКХ:

$$\frac{К_т}{К_п}*100\%,$$

где $К_т$ – число компьютеров на предприятиях ЖКХ в текущем году; $К_п$ – число компьютеров в предыдущем году.

● Доля капитальных расходов местного бюджета в сфере ЖКХ в общих расходах местного бюджета в сфере ЖКХ:

$$ДКР = \frac{КРБ_{жкх}}{РБ_{жкх}}*100\%,$$

где $КРБ_{жкх}$ – капитальные расходы местного бюджета в сфере ЖКХ за период, млн. руб.; $РБ_{жкх}$ – общая величина расходов бюджета в сфере ЖКХ за период, млн. руб.

Кроме того, о качестве управления муниципальным имуществом позволяют судить показатели удовлетворенности населения предоставленными услугами предприятиями ЖКХ. Это такие показатели, как:

● степень удовлетворенности получателей жилищно-коммунальных услуг:

$$\frac{К_{удовл.}}{К}*100\%,$$

где $К_{удовл.}$ – количество респондентов, удовлетворенных качеством жилищно-коммунальных услуг (по всем видам услуг) за период; $К$ – общее количество респондентов, получивших различные жилищно-коммунальные услуги, участвующие в опросе.

● наличие «горячих» телефонных линий для связи с общественностью по проблемам жилищно-коммунальной сферы:

Да / Нет.

● наличие официального Интернет-сайта департамента (отдела) жилищно-коммунальной сферы:

Да / Нет.

● степень отражения информации о государственной и муниципальной политике в сфере ЖКХ на специализированном Интернет-сайте:

$$\frac{З_{интернет}}{З}*100\%,$$

где $З_{интернет}$ – количество нормативных и иных правовых актов, регламентирующих процесс государственного и муниципального регулирования в сфере ЖКХ на уровне муниципалитета, полный текст которых представлен на специализированном Интернет-сайте соответствующего департамента (отдела) на конец текущего периода; $З$ – общее количество нормативных и иных правовых актов, регламентирующих процесс государственного и муниципального регулирования в сфере ЖКХ на уровне муниципалитета, утвержденных по состоянию на конец текущего периода.

Сбор первичной информации с целью мониторинга показателей качества управления муниципальным имуществом целесообразно осуществлять по трем взаимодополняющим направлениям: обработка административных данных; свод статистически качественных параметров; проведение опросов населения или отдельных целевых групп получателей бюджетных услуг.

Для проведения мониторинга качества управления муниципальным имуществом в каждом конкретном муниципалитете, необходимо устанавливать целевые значения показателей, а также проводить исследования факторов, наиболее значимых для достижения результативности по анализируемым показателям.

Александр Владимирович Курбатов,
соискатель кафедры экономики,
Владимирский государственный гуманитарный университет

В рамках VII Международной научной конференции

«НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА»

Проходила Школа–семинар молодых ученых и аспирантов