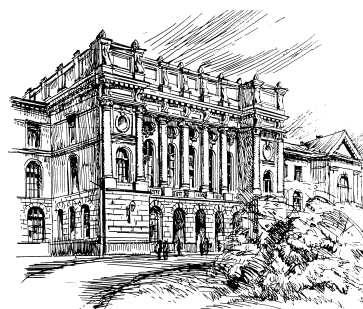


3(121)/2011



Научно-технические ведомости СПбГПУ

Наука и образование

Инноватика

Санкт-Петербург. Издательство Политехнического университета

Министерство образования и науки
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ СПбГУ

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА

Алферов Ж.И., академик РАН; *Васильев Ю.С.*, академик РАН (председатель);
Костюк В.В., академик РАН; *Лопота В.А.*, чл.-кор. РАН;
Окрепилов В.В., чл.-кор. РАН; *Рудской А.И.*, чл.-кор. РАН;
Патон Б.Е., академик НАН Украины и РАН; *Федоров М.П.*, чл.-кор. РАН;
Фортов В.Е., академик РАН.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

Васильев Ю.С., академик РАН (главный редактор); *Арсеньев Д.Г.*, д-р техн. наук, профессор;
Бабкин А.В., д-р экон. наук, профессор (зам. гл. редактора);
Боронин В.Н., д-р техн. наук, профессор; *Глухов В.В.*, д-р экон. наук, профессор;
Дегтярева Р.В., д-р истор. наук, профессор; *Иванов А.В.*, д-р техн. наук;
Иванов В.К., д-р физ.-мат. наук, профессор; *Козловский В.В.*, д-р физ.-мат. наук, профессор;
Рудской А.И., чл.-кор. РАН; *Юсупов Р.М.*, чл.-кор. РАН.

СЕРИЯ «НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ» ИННОВАТИКА

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ СЕРИИ

Васильев Ю.С., академик РАН – председатель;
Арсеньев Д.Г., д-р техн. наук, профессор;
Башкарев А.Я., д-р техн. наук, профессор;
Глухов В.В., д-р экон. наук, профессор;
Козлов В.Н., д-р техн. наук, профессор;
Рудской А.И., чл. - кор. РАН, д-р техн. наук, профессор;
Федотов А.В., д-р экон. наук, профессор.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ

Васильев Ю.С., академик РАН – председатель;
Акопова М.А., д-р пед. наук, профессор;
Боронин В.Н., д-р техн. наук, профессор – зам. председателя;
Дегтярева Р.В., д-р ист. наук, профессор – зам. председателя;
Иванов А.В., д-р техн. наук;
Ильин В.И., д-р физ.-мат. наук, профессор;
Кузнецов Д.И., д-р филос. наук;
Матенев О.А., – технический секретарь;
Туккель И.Л., д-р техн. наук, профессор;
Снетков В.Н., д-р полит. наук, профессор.

Журнал выходит под научно-методическим руководством Российской академии наук с 1995 г.

Журнал включен с 2002г. в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

Журнал издается в пяти сериях:
Наука и образование;
Физико-математические науки;
Экономические науки;
Информатика, телекоммуникации, управление;
Гуманитарные и общественные науки.

Журнал зарегистрирован в Госкомпечати РФ. Свидетельство № 013165 от 23.12.94.

Подписной индекс **18390** в каталоге «Газеты. Журналы» Агентства «Роспечать».

Журнал включен с 2005г. в базу данных «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ), размещенную на платформе Национальной электронной библиотеки на сайте <http://elibraru.ru>.

При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

Точка зрения редакции может не совпадать с мнением авторов статей.

Адрес редакции и издательства: Россия, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29.
Тел. редакции серии (812) 294-47-72.

© Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2011

Содержание

Туккель И.Л. <i>Создание и развитие нового направления высшего профессионального образования «Инноватика»</i>	9
Осеевский М.Э., Расковалов В.Л. <i>Модели управленческих компетенций: учет ожиданий организаций реального сектора экономики и исполнительных органов государственной власти</i>	16

Теоретические основы инноватики

Иванов В.В. <i>Конкуренция и конкурентоспособность в контексте постиндустриального развития</i>	22
Качанова Т.Л., Фомин Б.Ф. <i>Физика систем – посткибернетическая парадигма системологии</i>	29
Савицкая И., Подметина Д., Торккели М., Вятянен Ю. <i>Влияние внешних факторов на применение модели открытых инноваций промышленными предприятиями</i>	36
Емельянов С.Г., Кабанов В.А., Колмыкова Т.С. <i>Инновации в решении проблем формирования новых воспроизводственных контуров национальной экономики</i>	45
Беков М.Б. <i>Монополия власти - необходимое условие инновационного развития России</i>	50
Деттер Г.Ф., Туккель И.Л., Сурина А.В. <i>О концепции развития инфраструктуры инноваций в регионе</i>	55
Тисенко В.Н., Шадрин Д.А. <i>О проблемах стандартизации, качества и инноватики в России</i>	61
Ляпина С.Ю. <i>Особенности организационно-управленческих инноваций как объектов управления в интеллектуальной среде</i>	68
Епанешникова И.К., Федоров В.К. <i>Применение категорий и средств классической логики в построении методологии теории инноваций</i>	72
Харин А.А. <i>Взаимодействие вузов и промышленных предприятий на основе применения автоматизированных систем обработки информации</i>	78
Колосова О.В., Леонова О.В. <i>Управление изменениями в организациях на базе процессного подхода с учетом человеческого фактора</i>	83
Трубкина Н.А., Туккель И.Л. <i>Взаимодействие инноваций в мегапроектах</i>	88
Виноградова Е.Б., Нурулин Д.Ю. <i>Применение методов функционального моделирования в управлении инновационной деятельностью политехнического вуза</i>	91
Богомолов В.А. <i>Когнитивная модель формирования инновационного кластера</i>	95
Запорожченко А.О., Редько С.Г. <i>Использование моделей системной динамики для улучшения эффективности управления иерархической организацией</i>	99
Туккель И.Л., Пряхин Н.С., Пряхина А.С. <i>Об определении русел математической модели организации как неравновесной динамической системы в условиях рыночной среды города</i>	105
Соловьева Е.А. <i>Построение процессной эталонной модели управления предприятием с учетом его жизненного цикла</i>	108
Бобылев Н.Г. <i>Применение метода аналитических сетей в оценке технологий</i>	113
Алексеева Ю.А., Редько С.Г. <i>Исследование проблемы использования научного потенциала для формирования инновационных проектов в России с помощью метода системной динамики</i>	118
Итс Т.А., Туккель И.Л. <i>Модели дифференцированного управления экологическими рисками инновационных процессов</i>	123

Колбачев Е.Б., Переяслова И.Г. <i>Параметры технико-экономической динамики и их использование при разработке и реализации инновационных проектов</i>	127
Культин Н.Б. <i>Методическое обеспечение процесса экспертизы инновационных проектов</i>	131
Яблуновский М.А. <i>Архитектура автоматизированной системы экспертизы инновационных проектов</i>	134
Культин Н.Б. <i>Экспертная система как инструмент поддержки принятия управленческих решений</i>	139
Денисова А.А., Филатов И.Н. <i>Перспективные направления формирования системы требований к качеству продукции</i>	142
Илюшина Е.О. <i>Оценка качества интегрированной системы менеджмента</i>	146
Мурашова Н.А., Яшин С.Н. <i>Применение игровых методов обучения для профессиональной подготовки специалистов по управлению инновационной деятельностью</i>	148

Организация и практика инновационной деятельности

Знаменский Д.Н., Федоров М.П. <i>Построение комплексной модели оптимизации маршрутной сети городского пассажирского транспорта</i>	154
Деттер Г.Ф., Симонцев С.Н. <i>Оценка инновационного потенциала региона</i>	159
Кортов С.В., Пиличев В.В., Терлыга Н.Г. <i>Проектно – ориентированный подход в создании пояса малых наукоемких инновационных предприятий при университете</i>	164
Коршунов Г.И. <i>Процессы устойчивого развития контрактного производства электроники в условиях закрытых и открытых инноваций</i>	167
Курочкин Л.М., Лавровский С.К., Сафронов А.Д. <i>Технологическая поддержка предприятий малого и среднего бизнеса</i>	174
Шичков А.Н. <i>Инновационное образование – основа инновационного развития региона</i>	179
Аблязов В.И., Деттер Г.Ф., Симонцев С.Н., Черняк В.С. <i>Экспертиза инновационных проектов</i>	184
Боронин О.С., Яшин С.Н. <i>Оценка эффективности инновационных проектов в области эксплуатационной безопасности автомобильного транспорта</i>	189
Яблуновский М.А. <i>Методика организации и проведения экспертизы проектных предложений инновационных проектов</i>	195
Ерихов М.М., Карасева Е.В. <i>Аналитическое моделирование кривой загрузки транспортных средств</i>	198
Знаменский Д.Н., Карасева Е.В. <i>Двухкоординатная дискретная модель загрузки транспортного средства</i>	201
Попов А.И. <i>Концепция подготовки специалиста инновационной сферы посредством олимпиадного движения</i>	203
Коршунов Г.И., Чернышева В.А. <i>Анализ стандартов и разработка критериальных оценок для обеспечения качества и внедрения инноваций в железобетонные изделия</i>	206
Петроченков А.Б., Солодкий Е.М. <i>К вопросу о подходах к анализу надежности сложных систем</i>	214
Петроченков А.Б. <i>Управление электротехническими комплексами на основных этапах жизненного цикла</i>	219
Коршунов Г.И., Мельников В.А., Наумов А.В. <i>Инновационный метод оптимизация структуры и реализация отказоустойчивой системы управления защитными устройствами особо важных объектов</i>	224
Малицкий Р.В. <i>Инновационно-технологический консалтинг: организация и первый опыт</i>	231

Моткова Ю.В. <i>Налоговое стимулирование инновационных разработок (мировой опыт)</i>	240
Скворцова И.В., Федорец О.В. <i>Оценка эффективности инновационной деятельности на промышленных предприятиях</i>	245
Скворцова И.В., Отиева Л.О. <i>Инновационные подходы к решению проблемы управления энергетическим хозяйством Политехнического вуза</i>	249
Александрова Т.В., Краснощеков В.В. <i>Менеджмент международных краткосрочных образовательных программ СПбГПУ</i>	255
Астафьев А.В. <i>Концепция реальных опционов</i>	259
Борисов А.А. <i>Метод оперативной оценки эффективности инноваций в производственно-технологических системах</i>	263
Иванов Д.А., Кириленко А.Н., Пономарев В.А. <i>Опыт использования вычислительных облаков для разработки системы поддержки принятия решений в управлении транспортом леса</i>	267
Азарсков А.В., Самочадин А.В. <i>Формирование понятийной структуры для онтологии государственных услуг</i>	270
Даниленко О.А. <i>Формирование и автоматизированная модификация рубрикатора для книгораспределительных структур</i>	275
Гранченко Д.В. <i>Инновационная методика управления вибрационной обработкой осесимметричных длинномерных валов</i>	279
Рябов Б.А., Коваленко В.Н., Рябов А.Б. <i>Лечебно-диагностический комплекс серии «КОВЕРТ/АМСАТ»</i>	284
Микрюко А.А., Федосеев С.В. <i>Актуальные вопросы повышения конкурентоспособности инженерной подготовки IT-специалистов для инновационной экономики</i>	288
Морозов А.Б. <i>О проблеме перебазирования промышленных предприятий</i>	292
Агеев В.О., Качанова Т.Л., Туральчук К.А., Фомин Б.Ф. <i>Анализ аварийности сетей городского водоснабжения на базе системного знания</i>	297
Артемичев М.В. <i>Инновационные технологии в системе прогнозирования и оптимального планирования потребления электроэнергии</i>	304
<i>Сведения об авторах</i>	307
<i>Аннотации</i>	314

Contents

Tukkel I.L. <i>Creation and development of a new direction of the higher education«Innovatics»</i>	9
Oseevsky M.E., Raskovalov V.L. <i>Models for administrative competences: Accounting of expectations of real sector of the economy and government executives</i>	16

Theoretical bases of innovatics

Ivanov V.V. <i>Competition and competitiveness in a context of postindustrial development</i>	22
Kachanova T.L., Fomin B.F. <i>Physics of systems – a postcybernetic paradigm of systemology</i>	29
Savitsky I., Podmetina D., Torkkeli M., Vjajatjanen J. <i>Influence of external factors on application of model of open innovations by the industrial enterprises</i>	36
Yemeljanov S.G., Kabanov V.A., Kolmykova T.S. <i>Innovation in the solution of the national economy new reproductive outline problems</i>	45
Bekov M.B. <i>Power monopoly – the necessary condition of innovative development of Russia</i>	50
Detter G.F., Tukkel I.L., Surina A.V. <i>About the concept of development of an innovations infrastructure in region</i>	55
Tisenko V.N., Shadrin A.D. <i>About problems of standardization, quality and innovatics in Russia</i>	61
Lyapina S.Y. <i>Features of organizational and managerial innovations as a management object in the intellectual environment</i>	68
Epaneshnikova I.K., Fedorov V.K. <i>Application of categories and means of classical logic in construction of methodology of the theory of innovations</i>	72
Kharin A.A. <i>Interaction of high schools and the industrial enterprises on the basis of information processing automated systems application</i>	78
Kolossova O.V., Leonova O.V. <i>Organization change management basing on process approach and taking into account human factor</i>	83
Trubkina N.A., Tukkel I.L. <i>Interaction of innovations in megaprojects</i>	88
Vinogradova E.B., Nurulin D.Y. <i>Using of functional modeling methods for management of innovative activity of a Polytechnic University</i>	91
Bogomolov V.A. <i>Kognitive model of formation innovative cluster</i>	95
Zaporojchenko A.O., Redko S.G. <i>Using models of system dynamics to improve the management efficiency of the hierarchical organization</i>	99
Pryakhin N.S., Pryakhina A.S., Tukkel I.L. <i>About definition channels mathematical model of the organization as a non- equilibrium dynamic system in the conditions of the market environment of a city</i>	105
Solovyeva E.A. <i>Constructing the process standard model of enterprise management taking into account its life cycle</i>	108
Bobylev N.G. <i>Analytic Network Process application to technology assessment</i>	113
Alekseeva J.A., Redko S.G. <i>The study of challengers the use of scientific capacity to generate innovative projects in Russia based on system dynamics</i>	118
Its T.A., Tukkel I.L. <i>Models of the differentiated management of ecological risks of innovative processes</i>	123
Kolbachev E.B., Pereyaslova I.G. <i>Technical and economic dynamics' parameters and use of these parameters for innovative projects working out and achieving</i>	127
Kultin N.B. <i>Methodical support of examination of innovative projects</i>	131

Jablunovsky M.A. <i>Architecture automated examination of innovative projects</i>	134
Kultin N.B. <i>Expert system as the tool of support of acceptance of administrative decisions</i>	139
Denisova A.A., Filatov I.N. <i>System of requirements forming of perspective directions of quality production</i>	142
Ilyushina E.O. <i>Assessment of quality of the integrated management system</i>	146
Murashova N.A., Yashin. S.N. <i>The application of game methods of training for vocational training in innovation management</i>	148

The organization and practice of innovative activity

Znamenskiy D.N., Fedorov M.P. <i>The construction of complex model of optimization a municipal transport route network</i>	154
Detter G.F., Simontsev S.N. <i>Estimation of innovative potential of region</i>	159
Courtov S.V., Pilichev V.V., Terlyga N.G. <i>Project approach to creating of the small high technology innovative enterprises at university</i>	164
Korshunov G.I. <i>The sustainable development processes of the electronic contract production under closed and open innovation</i>	167
Kurochkin L.M., Lavrovskiy S.K., Safronov A.D. <i>Technological support of the enterprises of small and average business</i>	174
Shichkov A.N. <i>Innovative education – a basis of innovative development of region</i>	179
Abyazov V.I., Detter G.F., Simontsev S.N., Chernyak V.S. <i>Assessment of innovative projects</i>	184
Boronin O.S., Yashin S.N. <i>Evaluation of efficiency of innovation projects in the field of operation safety of road transport</i>	189
Jablunovsky M.A. <i>Method and proposals for the examination of innovation projects</i>	195
Erikhov M.M., Karaseva E.V. <i>Analytical modeling of the curve of the vehicles loading</i>	198
Znamenskiy D.N., Karaseva E.V. <i>Two-coordinate discrete model of the vehicles loading</i>	201
Popov A.I. <i>The concept of preparation of the expert of innovative sphere by means of olimpiad movements</i>	203
Korshunov G.I., Chernyshova V.A. <i>The standards analyses and criteria estimation design for quality provision and innovation inculcation in ferro-concrete goods</i>	206
Petrochenkov A.B., Solodky E.M. <i>On approaches to the analysis of reliability of difficult systems</i>	214
Petrochenkov A.B. <i>Management of electrotechnical complexes at the basic stages of life cycle</i>	219
Korshunov G.I., Melnikov V.A., Naumov A.V. <i>The innovation method for the structure optimization and realization of a failure-tolerant protective tools control system for very important objects</i>	224
Malitskiy R.V. <i>An innovation-technology consulting: the organization and the first experience</i>	231
Motkova J.V. <i>R&D tax incentives (world experience)</i>	240
Skvortsova I.V., Fedorets O.V. <i>Cost efficiency assessment of the innovation activity of industrial business</i>	245
Skvortsova I.V., Otieva L.O. <i>Innovative approaches to energy management of the Polytechnic University</i>	249
Aleksandrova T.V., Krasnoshchekov V.V. <i>Management of short-time international educational programs realized by SPbSTU</i>	255
Astafiev A.V. <i>The concept of real options</i>	259

Borisov A.A. <i>Method of an operative estimation of efficiency of innovations in industrial-technological systems</i>	263
Ivanov D.A., Kirilenko A.N., Ponomarev V.A. <i>Experience of use of computing clouds for system engineering of support of decision-making in management of wood transport</i>	267
Azarskov A.V., Samochadin A.V. <i>Forming of conceptual structure for ontology of state service</i>	270
Danilenko O.A. <i>Organization and automated modification of the indexer for book distributing structures</i>	275
Granchenko D.V. <i>Innovative technique of management of vibrating processing of axisymmetric lengthy shaft</i>	279
Ryabov B.A., Kovalenko V.N., Ryabov A.B. <i>The medical-diagnostic complex of series «KOVERT/AMSAT»</i>	284
Mikrjuko A.A., Fedoseyev S.V. <i>Pressing questions of increase of competitiveness of engineering preparation of IT-experts for innovative economy</i>	288
Morozov A.B. <i>About a problem of moving of the industrial enterprises</i>	292
Ageev V.O., Kachanova T.L., Turalchuk K.A., Fomin B.F. <i>The analysis of breakdown susceptibility of networks of city water supply on the basis of system knowledge</i>	297
Artemichev M.V. <i>Innovative technologies in system of forecasting and optimum planning of current consumption</i>	304
<i>About the authors</i>	307
<i>Abstracts</i>	314

УДК 681.3.06

И.Л. Туккель

СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ НОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИННОВАТИКА»

Мировая тенденция современного развития – переход экономик ведущих стран от четвертого, индустриального, технологического уклада через пятый – постиндустриальный, – к шестому технологическому укладу, основанному на широком вовлечении знаний в социально–экономическую практику. В целом в формирующемся технологическом укладе преобладающими становятся информационно–коммуникационные и высокие технологии, экономика становится экономикой знаний, позволяющая вести бизнес «со скоростью мысли». Для инструментальной вооруженности такой экономики на первый план выходит системология генерации знаний, система управления инновационной экономикой и стратегия развития основного актива инновационной экономики – человеческого потенциала.

Образование определяет положение как государства в современном мире, так и человека в обществе, оно является определяющим фактором развития социально–экономических систем. Образовательная сфера формирует инвестиционную привлекательность страны, создает базу для технологического прорыва и технологического лидерства, обеспечивая стабильность и независимость национальной внутренней и внешней политики, переход от сырьевых источников дохода к воспроизводимым интеллектуальным ресурсам. В ближайшем будущем технологии high–tech будут уступать место технологиям high–hume – технологиям управления предпочтениями, социальными стандартами, восприятием нововведений, формированием ожиданий.

Основу экономики знаний составляет единый взаимоувязанный национальный комплекс «промышленность – инновации – наука – обра-

зование». Как следствие, в новых условиях изменяется роль университетов. Университеты должны быть готовы к следованию принципу «LLL – life–long learning, образование через всю жизнь», они призваны инициировать разработку и реализацию программ повышения квалификации, уникальных образовательных программ в соответствии с новыми потребностями общества, выполняя важнейшую функцию поставщиков образовательных услуг и притока новых знаний для бизнеса, а также воспроизводства интеллектуального капитала.

В настоящее время рынок образовательных услуг, прежде всего, в сфере высшего профессионального образования (ВПО), характеризуют следующие основные признаки:

- глобализация во всех сферах деятельности;
- рост численности обучаемых при усилении дифференциации образовательных программ;
- новые требования к персоналу со стороны работодателей (в первую очередь, требования к уровню стартовых компетенций выпускников вуза);
- информационная революция в образовательных технологиях (возможности электронных образовательных ресурсов и дистанционного обучения, облегчение доступа к информационным ресурсам, появление эффективных обучающих программ–симуляторов и др.).

Радикальные инновации происходят в содержании образования, которое должно переориентироваться на постиндустриальную научную парадигму и реалии XXI века; на междисциплинарную подготовку и креативную педагогику; на развитие способности находить оригинальные эффективные решения в нестан-

дартных ситуациях, результативно трудиться в условиях неопределенности; воспринимать и реализовывать инновации во всех сферах общественного производства. Целесообразным становится такое построение системы обучения, чтобы функционально она обеспечивала и сопровождала специалиста на всех этапах его профессионального жизненного цикла (LLL): от общетеоретической и начальной профессиональной подготовки – через адаптацию к профессиональной среде – к постоянному профессиональному развитию и совершенствованию. Этот подход нашел свое воплощение в программах нового направления ВПО «Инноватика»¹, становление и развитие которого стало важным элементом стратегии развития страны, направленной на модернизацию экономики России, обеспечения экономического роста на инновационной основе, построения эффективной национальной инновационной системы.

Первые исследования и первые крупные проекты по формированию в новейшей России инновационных структур и систем проходили в начале 1990–х годов. Именно тогда по инициативе ученых и специалистов высшей школы Правительством России была принята Федеральная программа «Российская инжиниринговая сеть технических нововведений» (Постановления Правительства Российской Федерации от 15 апреля 1994 г. № 322 и от 14 декабря 1995 г. № 1207). Реализация программы (1994 – 1998 гг.) выявила среди прочих проблем развития отечественных производств острую нехватку специалистов, профессионально подготовленных для работы в инновационной сфере.

Для исследований и поиска решений указанной проблемы в университетах начали создаваться кафедры и/или институты инноватики (так, например, в 1999 году был создан Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства; одним из первых в 1997 г. был создан Институт инноватики (ныне факультет инноватики) Санкт–Петербургского государственного политехнического университета; с 1993 г. в Государственном университете управления работает кафедра инновационного менеджмента),

¹Приказом Минобрнауки России от 17.05.99 № 1312 ему был присвоен код 553800. С 2005 года, согласно новому классификатору, направлению «Инноватика» присвоен код 220600, а с 2010 года – код 222000.

призванные стать научными и методическими центрами по развитию науки и образования для инновационной сферы деятельности. В конце 1990–х была выполнена научно–методическая работа по обоснованию открытия направления высшего профессионального образования, обеспечивающего подготовку кадров для инновационной сферы. Итогом этой разработки стал эксперимент по пилотной реализации предложенного нового направления высшего профессионального образования «Инноватика», бакалавриат (приказы Минобрнауки России от 17.05.99 № 1312 и от 25 сентября 2003 года № 3676).

Дальнейшим результатом этой работы стало открытие подготовки дипломированных специалистов и специальности «Управление инновациями», а также магистратуры по направлению «Инноватика» (приказы Министерства образования Российской Федерации от 15.10.2002 № 3594 и от 25.09.2003 № 3658).

В период 1998 – 2003 гг. был накоплен уникальный в системе российского ВПО опыт формирования и научно–методического обеспечения подготовки бакалавров по направлению «Инноватика». Одновременно проходила активная отработка учебно–методических материалов данного образовательного направления в части содержания и технологий образовательных программ профессиональной переподготовки специалистов для инновационной сферы деятельности. В частности, основные учебные материалы прошли апробацию в рамках динамично развивавшейся Президентской программы подготовки управленческих кадров и других образовательных программ повышения квалификации специалистов и преподавателей. Первый выпуск слушателей программы профессиональной переподготовки «Руководитель инновационных проектов» состоялся в 1999 г., первый выпуск бакалавров по направлению «Инноватика» – в июне 2003 г., специалистов – через год, в 2004, и магистров – в 2005. В это же время при Учебно–методическом объединении по университетскому политехническому образованию на базе Санкт–Петербургского государственного политехнического университета был создан Учебно–методический совет по направлению «Инноватика» и Учебно–методическая комиссия по специальности «Управление инновациями».

Главный отличительный признак направления ВПО «Инноватика» состоит в его междисциплинарности, которая обеспечивается за счет сбалансированного сочетания дисциплин различных областей знаний – естественнонаучных, технических, экономических и управленческих, что привело к существенному обновлению в содержании практик, исследовательских, курсовых и выпускных квалификационных работ. Особенности базовой подготовки выпускников программ данного образовательного направления и специфика организации учебного процесса определяются государственными образовательными стандартами направления высшего профессионального образования «Инноватика» (бакалавры, специалисты, магистры).

Исходя из специфики инновационной деятельности, в качестве основных образовательных технологий для подготовки и переподготовки специалистов широко используются активные и интерактивные методы обучения, направленные на развитие профессиональных компетенций. Основные образовательные программы по направлению «Инноватика» обеспечивают индивидуализацию учебного процесса, базирующуюся на принципах проектной организации обучения.

С 2004 года начинается период распространения разработанного и прошедшего апробацию научного и учебно – методического обеспечения в соответствии с утвержденными государственными образовательными стандартами второго поколения по направлению «Инноватика» и по специальности «Управление инновациями» на основе широкого включения в практику отечественных университетов соответствующих новых программ высшего профессионального образования. Динамика этого процесса подтверждает его успешность: если в 1999 г. образовательная программа реализовывалась лишь в 1 университете, в 2003 г. численность вузов, готовивших специалистов в области инноватики, достигала 6, в 2006 г. – 25, а в 2009 г. – 47. На сегодняшний день – их более 60 (в связи с новыми правилами лицензирования, принятыми Минобрнауки РФ в 2010 году, количество университетов получающих лицензии вышло из под оперативного учета Учебно-методическими объединениями).

Расширению масштаба подготовки и пере-

подготовки специалистов для инновационной сферы способствовало также решение Департамента государственной политики в сфере образования Минобрнауки России о включении в рабочие учебные планы учебной дисциплины «Управление инновациями» и утверждение примерной программы этой дисциплины директором Департамента И.И. Калиной 10 октября 2006 года.

Развитие направления ВПО 222000 – Инноватика определялось следующими основными нормативными документами:

- Федеральная целевая программа «Российская инжиниринговая сеть технических нововведений» (постановления Правительства Российской Федерации от 15.04.1994 № 322 и от 04.12.1995 № 1207);

- Указ Президента Российской Федерации от 23.07.1997 № 774 «О подготовке управленческих кадров для организаций народного хозяйства Российской Федерации»;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 15.09.1997 № 1164 «О подготовке управленческих кадров для организаций народного хозяйства Российской Федерации»;

- Указ Президента Российской Федерации от 09.09.2006 № 985 «О подготовке управленческих кадров для организаций народного хозяйства Российской Федерации»;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 24.03.2007 № 177 «О подготовке управленческих кадров для организаций народного хозяйства Российской Федерации в 2007/08 – 2012/13 учебных годах»;

- Приказ ректора СПбГТУ от 21.03.1997 № 125 «О создании института инноватики в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете»;

- Приказ Министерства образования Российской Федерации от 17.05.1999 № 1312 «Об эксперименте в Санкт-Петербургском государственном техническом университете по подготовке бакалавров по направлению «Инноватика»»;

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.12.1999 № 2173-р «О создании образовательного учреждения высшего профессионального образования – Российского государственного университета инновационных технологий и предпринимательства на

базе Центра содействия развитию научно–технического предпринимательства в высшей школе Минобразования России»;

– Приказ Минобразования России, Миннауки России, Минэкономики России от 13.03.2000 № 755/53/51 «О создании образовательного учреждения высшего профессионального образования – Российского государственного университета инновационных технологий и предпринимательства»;

– Приказ Министерства образования Российской Федерации от 15.10.2002 № 3594 «Об эксперименте по созданию нового направления подготовки дипломированных специалистов «Инноватика» и специальности «Управление инновациями»;

– Приказ Министерства образования Российской Федерации от 25.09.2003 № 3676 «О создании направления подготовки бакалавров «Инноватика»;

– Приказ Министерства образования Российской Федерации от 25.09.2003 № 3658 «О новом направлении подготовки бакалавров и магистров»;

– Приказ Министерства образования Российской Федерации от 12.07.2005 № 197 «О направлениях подготовки (специальностей) высшего профессионального образования»;

– Письмо департамента государственной политики в сфере образования Минобрнауки России ректорам образовательных учреждений высшего профессионального образования от 25.12.2006 №03–2972 «О включении в рабочие учебные планы учебной дисциплины «Управление инновациями»;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (ФГОС магистры) от 16.12.2009 N 15632 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 222000 Инноватика (квалификация(степень) "магистр")»;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 января 2011 г. N 97 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 222000 Инноватика (квалификация (степень) "бакалавр")».

Специалисты по управлению инновационными процессами должны решать важную, общественно–значимую задачу: именно они призваны обеспечивать связь науки и производства, теории и практики, и тем самым способствовать росту социально–экономического потенциала страны.

Рольевые функции специалистов и менеджеров инновационной сферы имеют различия как среди непосредственных участников инновационного процесса (руководитель инновационного проекта, риск–менеджер инноваций, специалист по коммерциализации нововведений и др.), так и среди работников инфраструктурной поддержки инновационной деятельности (руководитель технопарка и иных инфраструктурных элементов инновационной сферы, консультант–правовед в инновационной сфере, патентовед и др.). Однако, несмотря на разнообразие рольевых функций, а также широту и разнообразие видов и форм инноваций инновационная деятельность имеет вполне конкретные и общие функции, основанные на единых базовых знаниях и навыках, но при этом существенно отличается от традиционной производственной и хозяйственной деятельности. Отсутствие специальной подготовки в данной сфере приводит не только к снижению полезного эффекта инноваций, но нередко делает невозможной реализацию процесса освоения новшеств.

Как уже отмечалось, в 1998 – 1999 годах была выполнена научно–методическая работа по обоснованию нового направления высшего профессионального образования – подготовка кадрового обеспечения инновационной сферы. Заявка на открытие направления была поддержана Минэкономики России, администрациями регионов и университетами. Итогом этой разработки стало открытие в экспериментальном порядке направления «Инноватика» (бакалавриат) – приказ Минобразования России от 17.05.1999 № 1312. Основным содержанием эксперимента стала отработка в ходе обучения научно–методического и учебно–методического обеспечения и подготовка пилотных групп обучающихся. Масштаб эксперимента был расширен за счет организации профессиональной переподготовки дипломированных специалистов в рамках Президентской программы подготовки управленческих

кадров для организаций народного хозяйства РФ (подготовка руководителей инновационных проектов).



Рис.1. Базовая подготовка по направлению ВПО «Инноватика»

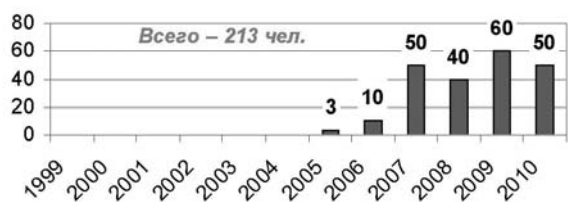


Рис.2. Количество преподавателей прошедших повышение квалификации

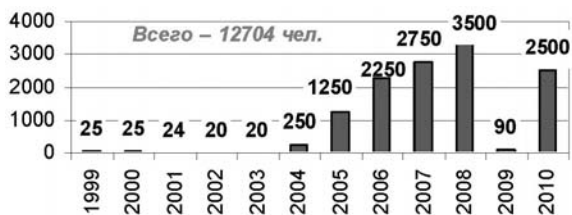


Рис.3. Количество специалистов прошедших повышение квалификации

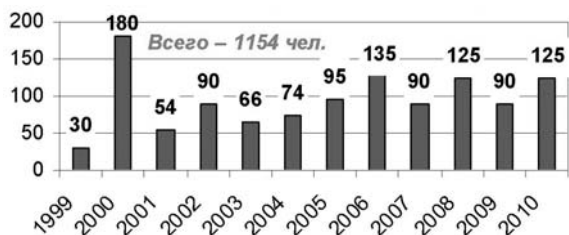


Рис.4. Количество специалистов прошедших профессиональную переподготовку

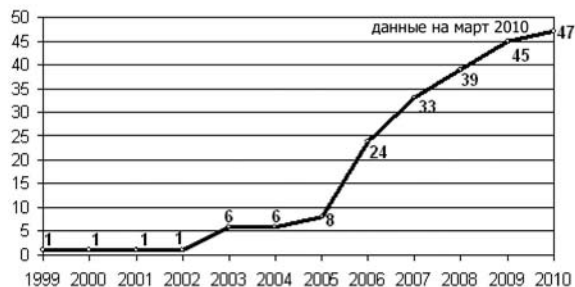


Рис.5. Число университетов, ведущих подготовку по направлению ВПО «Инноватика»

Одновременно проводились и научно-практические исследования, результаты которых оказали эффективное влияние на развитие системы образования Российской Федерации в части обеспечения подготовки высококвалифицированных специалистов в области инновационной деятельности.

В частности, к ним относятся:

- исследование проблем развития инновационной активности, создания инфраструктуры инновационной деятельности и малого предпринимательства;
- разработка концепций межвузовских инновационных научно-технических программ Минобразования России;
- исследование проблем создания межрегиональных учебно-научно-инновационных университетских комплексов в системе Минобразования России;
- исследование технологии и средств развития творческих способностей специалистов;
- исследование роли высшей школы России в формировании отечественной национальной инновационной системы;
- исследование и разработка концептуальных основ проектирования корпоративной инновационной системы высшей школы как важнейшего элемента национальной инновационной системы России;
- разработка концепции создания и развития инновационных интегрированных структур на базе российских вузов.

Одним из важных практических результатов этих исследований было создание Российского государственного университета инновационных технологий и предпринимательства – РГУИТП (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 декабря 1999 года № 2173-р).

Итоги эксперимента по подготовке бакалавров по направлению «Инноватика» были доложены на заседании Межведомственного экспертного совета по государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования. Своим решением от 07.07.2003 совет одобрил результаты эксперимента и рекомендовал расширить его масштабы.

Вузами–участниками эксперимента были определены: Государственный университет управления, Москва; Московский государственный университет путей сообщения; Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства, Москва; Санкт–Петербургский государственный политехнический университет; Уральский государственный технический университет; Нижегородский государственный технический университет.

Начиная с этого момента, эксперимент охватил подготовку по направлению «Инноватика» бакалавров, специалистов и магистров. С учетом введения в состав эксперимента отработку научно–методического и учебно–методического обеспечения программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, а также программ аспирантуры и докторантуры, можно утверждать, что в период 1999 – 2005 гг. был экспериментально отработан весь диапазон программ непрерывного образования.

К основным научно–методическим и учебно–методическим результатам эксперимента следует отнести:

- утверждены Государственный образовательный стандарт и примерный учебный план по направлению 553800 – «Инноватика» (бакалавриат);

- утверждены «Временные требования к минимуму содержания и уровню подготовки дипломированных специалистов по направлению 658200 – «Инноватика», специальность 073500 – «Управление инновациями», примерный учебный план и программы дисциплин, федеральный компонент;

- утверждены программы дисциплин учебного плана подготовки магистров, федеральный компонент;

- подготовлены учебные пособия и учебные материалы, обеспечивающие практически

весь спектр дисциплин федерального компонента образовательного стандарта.

За это время в университетах – участниках эксперимента защищено по данной тематике 10 докторских и не менее 20 кандидатских диссертации.

Разработанный состав научной, учебной и учебно–методической документации оказался достаточным для оперативного развертывания подготовки по направлению в других вузах России.

В частности, в 2003 – 2004 гг. по заказу НПФК в рамках Инновационного проекта развития образования и дальнейшими усилиями всех университетов, ведущих подготовку по направлению ВПО «Инноватика», были разработаны учебно–методические комплексы, учебники и учебные пособия по подавляющему большинству дисциплин учебного плана образовательной программы направления ВПО «Инноватика».

В настоящее время данные разработки широко используются в учебном процессе российских вузов, открывших образовательные программы по направлению ВПО «Инноватика».

Динамика развития нового направления ВПО «Инноватика» в числах приведена на рис. 1 – 4 (построены по полным данным СПбГПУ).

Динамика роста численности таких вузов приведена на рис. 5 (на 15.04.2011 их не менее 60 и располагаются они на территории не менее 21 субъекта РФ), а общая численность обучающихся по направлению ВПО «Инноватика» составляет не менее 3000 (без учета обучающихся по программам повышения квалификации и профессиональной переподготовки).

По объективным прогнозам количество вузов по направлениям ВПО «Инноватика» будет продолжать увеличиваться. Это свидетельствует о том, что на сегодняшний день найден путь решения задачи подготовки специалистов для инновационной сферы: сформированы новое направление высшего профессионального образования «Инноватика» (бакалавриат и магистратура) и новая специальность «Управление инновациями». В рамках этого же направления вузы реализуют программы дополнительного и поствузовского образования (повышение квалификации, профессиональная переподготовка и др.).

Однако для того, чтобы получить количественное решение указанной проблемы кадрового обеспечения инновационной сферы (напомним, это 30 – 40 тыс. человек) на найденном пути необходимо выйти на иные численные показатели. Во-первых, это касается количества обучающихся по программам ВПО и дополнительного образования по указанному направлению подготовки. Во-вторых, – это касается числа университетов, открывающих подготовку по этому направлению, дальнейшее совершенствование содержания и поиск технологий, обеспечивающих качество учебного процесса при росте количества обучающихся. И, в-третьих, направление «Инноватика» будет развиваться также за счет дальнейшего введения отраслевых и предметных специализаций, для которых создаются учебно-методические материалы и электронные образовательные ресурсы.

С учетом сегодняшнего количества обучающихся и количества университетов, ведущих подготовку по направлениям ВПО «Инноватика» можно предположить, что через 2 – 3 года будет обеспечиваться выпуск 10 тыс. специалистов инновационной сферы, прошедших в год подготовку разного уровня. Такой результат даст 25 – 30% нижней оценки требуемого количества специалистов, способных профессионально обеспечивать развитие инно-

вационной сферы. Расширение номенклатуры предметных и отраслевых специализаций открывает дополнительные возможности решения задачи подготовки специалистов в необходимом для инновационной сферы России количестве, в том числе – за счет развития программ дополнительного образования (в рамках концепции LLL).

По-прежнему актуально ставить задачу подготовки научных работников, исследователей, способных развивать теорию управления инновационными процессами, развивать инноватику как науку и методологию инновационной деятельности, обеспечивать научные основы и формировать теоретические основания подготовки специалистов-практиков. Безусловного внимания заслуживает идея формирования новой научной специальности, в рамках которой проводились бы диссертационные исследования по теории и практике инновационной деятельности.

Необходимо также отметить, что к настоящему времени в университетах, академических институтах и бизнес-сообществе сложился круг ученых – исследователей и разработчиков – компетенции, научные и практические результаты которых позволят обеспечивать научное руководство и научное консультирование диссертационных исследований, а также проводить их профессиональную экспертизу.

УДК 336.714

М.Э. Осеевский, В.Л. Расковалов

МОДЕЛИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ: УЧЕТ ОЖИДАНИЙ ОРГАНИЗАЦИЙ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ И ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ

Интеграция в мировое пространство и вступление России в ВТО должны существенно изменить психологию российского работодателя и наемного работника и привести к совершенствованию института социального партнерства. Все это в свою очередь требует от управленца развития соответствующих личностных и профессиональных компетенций. Главная цель формирования таких компетенций это готовность сотрудника обеспечивать – достижение основных целей организации, т.е. обеспечение ее конкурентоспособности в долгосрочной перспективе.

Надо отметить, что будущее организации должно прогнозироваться менеджером параллельно с планированием собственной карьеры. Отсюда особое значение приобретает способность руководителя к самопознанию и самооценке[3].

Компетентный менеджер должен легко ориентироваться в вопросах стратегического развития компаний, обладать адекватным видением построения бизнеса, знать основы организационного реинжиниринга, владеть методами оценки потенциала организации, уметь конструировать эффективные системы управления человеческими ресурсами, обеспечивая тем самым формирование человеческого капитала компании [1].

С точки зрения государственности и получения положительного социально-экономического эффекта формирование и трансформация ключевых компетенций российского управленца являются задачами государственной важности.

Ярким примером решения выше указанной задачи на протяжении уже 13 лет явля-

ется Президентская программа подготовки управленческих кадров для организаций народного хозяйства РФ (далее Программа), которая особенно в последние годы уделяет большое внимание внедрению компетентностного подхода. Уже несколько лет в Программе реализуются проектно-ориентированные программы, которые базируются на современных принципах, формах и методах обучения, и направлены на приобретение и развитие у специалистов компетенций - способностей применять приобретенные знания и навыки в процессе реализации проектов развития направляющих предприятий.

Говоря о компетентностном подходе, надо иметь в виду ориентированность его на действенный и гарантированный контроль результатов обучения. В соответствии с Европейской системой квалификации установлено следующее: «Результаты обучения – это набор знаний, умений и навыков или компетенций, освоенных человеком, которые он может продемонстрировать по завершении обучения».

В рамках реализации Программы достижение выше указанного результата обеспечивается:

во-первых - осуществлением диагностики управленческого потенциала менеджера на входе с помощью федеральной, и созданной региональной методиками;

во-вторых – работой в процессе обучения, со слушателями Программы опираясь на модель профессиональной компетентности управленца, соответствующей как мировым стандартам подготовки менеджера, так и реалиям российского бизнеса;

в-третьих – проведением оценки достигнутых результатов обучения «на выходе».

Сказанное выше, можно выразить в формуле, так называемой адаптированной модели системно-ситуационного анализа, которая позволяет оценивать эффективность процесса подготовки руководителей высшей квалификации исходя из его интегрированной оценки на выходе из программы, т.е. профессионального потенциала руководителя:

$$ППр = Пнеп + Пчип + Пдсп + Пднд,$$

где:

ППр – профессиональный потенциал руководителя составляет сумму:

Пнеп – неизменяемой части потенциала, обусловленная общими врожденными способностями личности;

Пчип – частично изменяемой части потенциала, обусловленная естественными специальными способностями личности, их развитием в процессе профессиональной подготовки и практической деятельности;

Пдсп – компонента потенциала, добавляемая подготовкой (специальная);

Пднд – части потенциала, разнесенный во времени результат подготовки, приобретаемый в процессе практической деятельности.

Для внедрения принципов компетентностного подхода в процесс социально - экономического развития должны быть определены следующие государственные задачи в сфере кадровой политики:

– повышение эффективности федеральных и региональных инвестиций в кадровый потенциал;

– развитие качества человеческого капитала на основе, финансируемых государственным (всех уровней) бюджетом и самим бизнесом;

– интеграция усилий всех участников для реализации единой политики в сфере формирования кадрового потенциала страны/региона.

Государство выступает как инициатор программы развития управленческих компетенций, руководители организаций - как за-

казчики компетенций, руководители и специалисты – в роли носителей компетенций. Учебные заведения являются создателями условий развития, профильные эксперты и модераторы программ и проектов переподготовки и развития управленческих кадров должны провоцировать и активировать проявления и развития компетенций [2].

Что же необходимо сделать для того, чтобы модель управленческих компетенций работала не только на бумаге?

До сих пор не существует, общей, единой концепции выявления управленческого резерва различных секторов экономики и управления, в том числе и в сфере государственной службы. Поэтому, формирование такой концепции является основой для решения всех остальных задач в этой сфере, а именно:

– создание единой базы управленческого резерва и ключевых специалистов;

– подбор кандидатов на замещение приоритетных вакантных должностей в рамках программ развития управленческих кадров предприятий/организаций;

– мониторинг развития кадрового потенциала лиц, прошедших профессиональную подготовку по программам, финансируемым в рамках предлагаемой единой концепции, используя различные источники финансирования, как государственного, так и уровня бюджета самих организаций/предприятий;

– развитие базы поиска и подготовки кандидатов регионального кадрового резерва, с возможностью рекомендации кандидата и на федеральный уровень;

– формирование инновационных программ и проектов по развитию управленческого ресурса.

Основываясь на структуре модели управленческих компетенций включающей в себя базовые управленческие компетенции, функциональные и специальные (отраслевые) компетенции, предлагается использовать следующую простую технологию применения модели компетенций. Каждый из предлагаемых пяти шагов данной технологии взаимосвязан как по вертикали, так и по горизонтали, начиная с предмета оценки самих

управленческих компетенций и заканчивая использованием полученного результата, путем замещения вакантных должностей, теми кандидатами, которые прошли через

технологии оценки (методы оценки и сами оценочные процедуры) и ранжирование результатов оценки.



Рис.1. Структура модели управленческих компетенций



Рис.2. Технология применения моделей компетенций

Важным во внедрении полученных результатов является:

- оценка компетенций субъекта по отношению к управленческому идеалу (степень приближения к недостигаемому горизонту);
- оценка компетенций субъекта по отношению к лучшим представителям управления (степень приближения к достижимой планке);
- оценка компетенций субъекта по отношению к требованиям должности (степень попадания в зону требований);
- оценка компетенций субъекта по отношению к прежнему уровню компетенций (степень изменений в приоритетной зоне).

Предлагаемая модель компетенций может являться инструментом для преодоления возникающих различий. Перечисленные ниже различия можно наблюдать в работе со слушателями, а затем, с выпускниками, на всех этапах реализации Программы, начиная с конкурсного набора и заканчивая постпрограммным периодом. Сотрудники Санкт-Петербургского государственного учреждения «Санкт-Петербургский межрегиональный ресурсный центр» (далее Ресурсный центр) и члены Конкурсной комиссии Президентской программы при заслушивании кандидата на обучение, который планирует в дальнейшем попасть в кадровый резерв, очень часто указывают следующие различия:

- в ожиданиях компаний (цели развития компетенций);
- в ключевых характеристиках корпоративной культуры организаций (ориентация руководителей);
- в должностях и карьере специалистов (актуальный опыт);
- в уровне и направлении профессиональной подготовки (готовность управленческих специалистов);
- в мотивации (цели и ценности управленческих специалистов);
- в степени участия руководителей в подготовке и реализации управленческих проектов (вовлеченность в достижение результата);
- в программах подготовки, предложенных разными вузами.

Опираясь на опыт Ресурсного центра и всех участников Программы, которые за 13 лет создали экспертное сообщество, предлагаем рас-

смотреть комплекс мероприятий, который будет содействовать внедрению модели компетенций, а соответственно и совершенствованию системы подготовки управленческих кадров. Указанные мероприятия можно позиционировать как пять блоков – пять проектов. Первый из проектов «центр компетенций» будет являться методическим органом для остальных четырех: «Профи» (подготовка специалистов экспертного уровня для преподавания); «Эксперт» (подготовка руководителей различных сфер экономики и исполнительной власти как экспертов оценки компетенций); «Кластер» (развитие специализированных программ формирования и оценки управленческих компетенций для приоритетных отраслей и кластеров); «Исполнительная власть» (развитие специализированных программ формирования и оценки управленческих компетенций для органов исполнительной власти и муниципального управления).

В заключении можно подчеркнуть, что актуальным для экономики Санкт-Петербурга является в наличие компетентных управленцев в нужное время и в нужном месте. Проблема нехватки таких специалистов остается очень острой, несмотря на большое количество образовательных программ, деловых мероприятий, концептуальных и нормативных документов в сфере развития человеческого ресурса. Поэтому формирование компетентного управленческого резерва должно строиться с учетом, где модели компетентности современного менеджера – это идеальный образ профессионала в сфере управления с перечнем знаний, умений и навыков, необходимых для эффективной работы.

Проиллюстрируем использование предложенной модели компетентности примером формирования кадрового обеспечения автомобильного кластера Санкт-Петербурга.

Автомобильная промышленность играет важнейшую роль для развития и конкурентоспособности национальной экономики многих ведущих мировых держав. Это связано с тем, что автомобилестроение является самым восприимчивым и широким рынком для инноваций, как технических, так и управленческих.

Санкт-Петербург, благодаря реализации инвестиционных проектов автомобильных ми-

ровых гигантов (Ford, Toyota, General Motors, Nissan, Hyundai), становится естественной базой для формирования автомобильного кластера, который стал одной из доминант экономического развития региона.

Создание кластера сопровождается укрупнением автомобильных заводов-изготовителей, которые становятся конкурентоспособными не только на территории Российской Федерации, но и на мировом уровне.

Благоприятный инвестиционный климат, возможность внедрения современных производственных технологий выдвигают на первый план проблему обеспечения предприятий, работающих в автомобильном кластере, квалифицированными и высококвалифицированными специалистами. Анализ рынка труда Санкт-Петербурга показывает, что особенно остро вопрос подготовки кадров стоит у предприятий по сборке автомобилей, а также у предприятий малого и среднего бизнеса, занимающихся продажей и сервисным обслуживанием автомобилей, к числу которых относятся многочисленные дилерские центры и автосервисы.

В настоящее время в Санкт-Петербурге создана система технического обслуживания и ремонта автомобилей, в которую, по данным НП «СевЗапАПТО», входит около 950 зарегистрированных автосервисов, в том числе 237 автосервисов официальных дилеров. Этого явно недостаточно для обслуживания 1 500 000 автомобилей, находящихся на учете в нашем городе.

По прогнозам аналитиков главная тенденция развития рынка автосервисных услуг заключается в замедлении темпов роста и укрупнении автосервисов. В ближайшие три года ожидается появление еще около 300 автосервисов, что создаст примерно 6 000 новых рабочих мест. При этом количество «гаражных» сервисов из-за низкого качества услуг будет уменьшаться по причине обострения конкуренции на рынке. Выживать будет сетевой и крупный мультибрендовый бизнес за счет большого оборота и соответствующего качества оказываемых услуг.

Следует отметить, что по данным Комитета по труду и занятости населения Санкт-Петербурга, действующие автоцентры укомплектованы в среднем на 60-70%. С учетом

вышеизложенного, общая реальная потребность в квалифицированных и высококвалифицированных специалистах достигает порядка 14 тысяч человек.

Подготовка квалифицированных рабочих основных профессий для автомобильного кластера Санкт-Петербурга осуществляется только в 12 государственных учебных заведениях начального профессионального образования.

Из-за низкого уровня материально-технической базы, учебные заведения профессионального образования не удовлетворяют требованиям работодателей по качеству подготовки к количеству специалистов. Действующие программы профессиональной подготовки не учитывают значительные изменения структуры парка эксплуатируемых автомобилей и не соответствуют возросшей сложности конструкции современных автомобилей и содержанию работ по их техническому обслуживанию и ремонту. Так, за последние 5 лет количество проданных новых автомобилей зарубежного производства увеличилось в 7.3 раза, но это никак не отразилось на содержании образовательных программ.

На данный момент, многие предприятия Санкт-Петербурга решают проблему кадрового обеспечения путем привлечения рабочих с рынка труда, включая мигрантов из стран ближнего зарубежья. Как показали результаты мониторинга потребностей автосервисов, проведенного в ходе выполнения проекта «Адаптация системы профессионального образования Санкт-Петербурга к потребностям малого и среднего бизнеса» этот источник пополнения кадров является основным и составляет 69%. Однако уровень квалификации привлекаемых извне трудовых ресурсов не соответствует современным требованиям, что, несомненно, сказывается на качестве выполняемых работ. Отсутствует система, позволяющая осуществлять тестирование и сертификацию нанимаемых рабочих.

На основании проведенного анализа для решения выявленной проблемы предполагаются следующие шаги.

1. Системное решение проблемы подготовки, доподготовки и переподготовки квалифицированных рабочих кадров для автомобильного кластера в Санкт-Петербурге и регионе

возможно на основе развития партнерских отношений заводов-изготовителей и автосервисных предприятий с профильными государственными органами и учреждениями профессионального образования города.

2. Назрела необходимость создания специализированного образовательного учреждения – Учебного центра по подготовке кадров для автомобильного кластера, осуществляющего постоянный мониторинг рынка труда города; разрабатывающего и реализующего модульные учебные программы профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих кадров и специалистов с их последующей аттестацией и сертификацией.

3. В качестве формы реализации многостороннего частно-государственного сотрудничества предлагается совместная подготовка и реализация проекта «Подготовка кадров для автомобильного кластера Санкт-Петербурга».

В качестве основных принципов подготовки и реализации рассматриваемого проекта предлагаются:

– Принцип социального партнерства, реализуемый через максимальное привлечение работодателей; профильных Комитетов Администрации Санкт-Петербурга; учебных заведений профессионального образования к решению проблемы подготовки и переподготовки квалифицированных рабочих кадров и специалистов для автомобильного кластера города и региона;

– Принцип целеполагания, реализуемый через сосредоточение всех направлений и видов деятельности проекта на достижение поставленных целей - обеспечение рынка труда Санкт-Петербурга и региона квалифицированными рабочими кадрами и специалистами.

– Принцип открытости, обеспечивающий создание систем информирования образовательных учреждений предприятий и организаций о динамике спроса - предложения квалифицированных специалистов на рынке труда

города;

– Принцип многоуровневости, реализуется через создание и внедрение в практику учебных программ, сертифицированных соответствующими государственными документами по уровням и ступеням профессионального образования; обеспечение поэтапности и преемственности программ профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации, построенных на модульной основе;

– Принцип гибкости, реализуется через сочетание базового профессионального образования (начальное, среднее, высшее) с дополнительной профессиональной подготовкой, максимально отвечающей требованиям работодателей в автомобильном кластере. Модульный подход к построению учебных программ должен обеспечить возможность разработки индивидуальных образовательных маршрутов обучаемых.

Таким образом, общая цель проекта – это создание на основе частно-государственного партнерства Учебного центра по подготовке кадров для автомобильного кластера, осуществляющего профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации рабочих кадров и специалистов на основе специально разработанных многоуровневых модульных учебных программ с использованием дуальной формы обучения.

Проект является в определенной степени пилотным, поскольку это один из первых примеров частно-государственного партнерства, направленного на создание учебного заведения профессионального образования нового типа с многоканальным финансированием. Заинтересованные организации и партнеры заключают соглашения о сотрудничестве с ведущей организацией-исполнителем Санкт - Петербургским ресурсным центром подготовки кадров. В соглашениях определяются формы сотрудничества, размеры финансовых вкладов, планы-графики поступления финансов в бюджет проекта и так далее.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Албастова Л.Н. Технология эффективного менеджмента М.: ПРИОР, 2008.
2. Виссема Х. Менеджмент в подразделениях.

М.: ИНФРА-М, 2006.
3. Иванцевич Дж., Лобанов А.А. Человеческие ресурсы управления. М.: Дело, 2003.

Теоретические основы инноватики

УДК 330.12

В.В. Иванов

КОНКУРЕНЦИЯ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ В КОНТЕКСТЕ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ*

Конкуренция и конкурентоспособность

Главным фактором развития рыночной экономики и общества является конкуренция. Суть конкуренции – состязательность на рынке, соперничество в борьбе за ограниченные ресурсы плательщика, за достижение лучших результатов в конкретном виде деятельности. В классической экономической теории конкуренция рассматривается как механизм, обеспечивающий равновесие спроса и предложения. В более общем виде понятие конкуренции формулируется как стремление к удовлетворению критериям доступа к благам [1].

В настоящее время наиболее распространены два подхода к интерпретации понятия конкуренции [2].

Первый, который связывают с именем А. Смита [3], исходит из отсутствия ограничений на рынке, что способствует справедливому распределению экономических ресурсов (т. наз. «невидимая рука рынка»). Он получил широкое распространение и используется не только в научных исследованиях, но в ряде случаев и при выработке конкретной экономической политики. Вместе с тем идея свободного рынка представляется весьма условной, поскольку экспериментально показано, что предоставленная сама себе экономическая система сначала впадает в хаос, а затем в ней образуются монополистические и олигархические структуры, подавляющие демократические основы государства и тормозящие его развитие. Поэтому даже в самых либеральных экономиках, дея-

тельность субъектов рынка ограничена рамками, устанавливаемыми государством, например, антимонопольным законодательством.

Согласно второму подходу, предложенному М. Портером [4], конкуренция рассматривается как процесс, в основе которого лежит эволюция конкурентных преимуществ. При этом конкурентоспособность М. Портер определяет как «*свойство товара, услуги, субъекта рыночных отношений выступать на рынке наравне с присутствующими там аналогичными товарами, услугами или конкурирующими субъектами рыночных отношений*».

Мировой опыт показал, что роль государства особенно эффективна на предконкурентной стадии, т.е. до той поры пока разработка или продукция еще не могут являться предметом конкуренции. Это является одной из причин, по которым государство берет на себя функции по поддержке и развитию фундаментальных исследований. При этом бизнес, понимая всю важность фундаментальной науки, не только не мешает государству в этой сфере, но и в ряде случаев принимает участие в финансировании фундаментальной науки.

Современная государственная политика повышения конкурентоспособности исходит из необходимости стимулирования расширения номенклатуры товаров и услуг, их качества, внедрение инноваций, создания и развитие новых рынков. Отсюда логично вытекают и направления взаимодействия государства и бизнеса: государство законодательно создаёт условия для развития бизнеса, определяет правила игры на бизнес–пространстве и обеспечивает их реализацию. Бизнес же решает проблемы экономического роста.

* Статья подготовлена при поддержке гранта РГНФ 11-02-00631



Рассматривая проблему повышения конкурентоспособности, следует обратить внимание, что само по себе это не должно рассматриваться как самоцель. Уровень конкурентоспособности является одним из индикаторов развития, а её динамика отражает эффективность проводимой политики. Причём это в равной степени распространяется и на государство, и на бизнес, и на конкретного человека.

Национальная конкурентоспособность и её составляющие

Можно с высокой степенью вероятности утверждать, что многие развитые страны в результате кризиса завершат переход к постиндустриальному обществу и тем самым фактически будет завершено формирование «золотого миллиарда». Очевидно, что на присутствие в этом сообществе будут претендовать не только государства – члены «большой восьмёрки» (G8), но и те страны, которые смогут обеспечить необходимый уровень конкурентоспособности. В связи с этим представляет интерес выявление сущности национальной конкурентоспособности в период перехода к постиндустриальной экономике.

Рассматривая проблемы межстрановой конкуренции, М. Портер отмечал, что в этом случае конкурентоспособность зиждется либо на макроэкономической политике, либо на сравнительных преимуществах, обеспечиваемых трудовыми ресурсами, сырьем, капиталом и другими факторами. При этом, по мнению М. Портера *«единственная разумная концепция конкурентоспособности на национальном уровне – это производительность»* [4]. Данное утверждение, справедливое в условиях индустриального общества, приоритетом которого является экономическое развитие, не так очевидно, когда речь идет о постиндустриальном обществе.

Рассматривая проблему повышения производительности, отметим, что её основу составляют четыре основных фактора: квалификация персонала, используемые технологии, привлекаемые ресурсы, принципы организации производства. В условиях открытого рынка решение задачи доступа к технологиям однозначно связано с имеющимися в наличии ресурсами, прежде всего, интеллектуальными и финансо-

выми. Это же относится и к организации производства. Таким образом, главным фактором повышения производительности является уровень квалификации персонала, на всех ступенях производственного процесса.

Если рассматривать эту проблему в масштабах страны, то речь должна идти об уровне развития человеческого потенциала, который однозначно определяется качеством жизни. Высокое качество жизни позволяет не только обеспечить собственную подготовку кадров, но и осуществлять отбор наиболее квалифицированных специалистов из других стран, а также привлекать при необходимости низкоквалифицированную рабочую силу.

Следующим по уровню важности фактором конкурентоспособности являются природные ресурсы, используемые в экономике. Очевидно, что большинство из них являются невозобновляемыми, т.е. их запасы ограничены. Поэтому объективно любое государство заинтересовано в их сохранении. Если согласиться с этим, то разумной стратегией является привлечение чужих ресурсов для собственного развития.

Собственные природные ресурсы являются стратегическим запасом и, очевидно, что в условиях стабильно развивающегося общества их цена будет только расти в связи с повышением потребления и издержек на добычу и производство. Поэтому в перспективе в выигрыше окажется государство, сумевшее сохранить свои природные ресурсы, наличие которых наряду с развитым собственным сектором исследований–разработок–производства позволит обеспечить технологический суверенитет, технологическое лидерство и контроль над рынками.

Таким образом, национальная конкурентоспособность определяется соответствием уровня развития человеческого потенциала мировым стандартам, способностью привлекать внешние ресурсы для решения собственного развития, а также возможностью активного влияния на глобальные процессы и рынки.

Будем рассматривать национальную конкурентоспособность как совокупность конкурентоспособности государства, бизнеса, и населения (человека) (рис. 1).

Дадим следующие определения.

Конкурентоспособность государства – способность привлечения внешних ресурсов для решения конституционных задач и проведение активной политики на существующих мировых рынках, создание новых рынков и удержания на них доминирующих позиций, стимулирование бизнеса к решению проблемы повышения качества жизни населения.

Конкурентоспособность бизнеса – способность привлечения ресурсов для собственного развития и социально–экономического развития страны в целом, создание новых сегментов рынка за счёт выпуска качественно новых видов продукции, захват существующих рынков за счет использования более эффективных технологий и снижения производственных издержек.

Конкурентоспособность человека – способность к активной деятельности на рынке труда с целью повышения уровня жизни, реализации собственных потребностей.

Высокий уровень национальной конкурентоспособности позволяет государству проводить самостоятельную внешнюю политику, а в ряде случаев игнорировать мнение мирового сообщества.

Таким образом, в общем виде задача повышения конкурентоспособности сводится не к обеспечению превосходства над конкурентом, а к использованию его ресурсов для собственного развития.



Рис. 1. Национальная конкурентоспособность и её составляющие

Рассматривая национальную конкурентоспособность с позиций постиндустриального общества необходимо ориентироваться на приоритет развития человека. С этой точки зрения качество жизни, уровень развития человеческого потенциала будут являться основными

показателями национальной конкурентоспособности.

Конкурентоспособность государства

Разработка на государственном уровне мер по повышению конкурентоспособности должна проводиться в соответствии с государственной политикой социально–экономического развития, и ориентироваться на стратегические цели развития государства. Но при этом повышение конкурентоспособности не должно являться самоцелью, поскольку уровень конкурентоспособности государства есть ни что иное как сравнительная мера оценки его экономического развития и политического веса в глобальном пространстве, а также характеристика эффективности проводимой социально–экономической политики.

При этом даже достижение и превышение мировых показателей по отдельным видам может и не дать повышения общей конкурентоспособности. Так, например, несмотря на свои научно–технические достижения, уникальные ресурсные условия и географическое положение СССР не стал конкурентоспособным государством. В то же время Германия и Япония, вышедшие из второй мировой войны с разрушенной экономикой и практически утраченной политической независимостью, в настоящее время входят в число мировых лидеров.

Характеристикой конкурентоспособности государства является его роль в решении глобальных политических и экономических проблем. Это достигается путём участия в работе различных международных организаций (политических, экономических, военных, научных, культурных и др.). При этом уровень участия (условно – лидер, участник, наблюдатель) определяет и уровень конкурентоспособности государства.

Отметим что участие в мировых альянсах, допуск на мировые рынки зависит как от политических условий, так и от экономического состояния государства. Так, например, участие в G–8 определяется, прежде всего, политическим весом государства, в то же время при приёме в ВТО основную роль играют экономические условия. Достижение определенного экономического уровня является одним из условий вступления в ЕС.



Конкурентоспособность государства определяется двумя факторами: политической устойчивостью и экономической независимостью. Под политической устойчивостью будем понимать наличие политической системы, обеспечивающей стабильное функционирование государства вне зависимости от внешних факторов.

Экономическая независимость – способность к устойчивому социальноэкономическому развитию страны в условиях воздействия внешних (в том числе неблагоприятных) экономических факторов.

Современные подходы к оценке конкурентоспособности государства заключаются в определении набора формальных показателей, установлении веса каждого из них и, исходя из этого, оценки уровня конкурентоспособности по определенной методике

Одним из наиболее известных является рейтинг конкурентоспособности Всемирного экономического форума (ВЭФ), рассчитываемый на основе общедоступных статистических данных и результатов опроса руководителей компаний. При этом оцениваются сильные и слабые стороны конкурентоспособности стран, что позволяет сформулировать рекомендации по корректировке проводимой экономической политики.

Рейтинг глобальной конкурентоспособности 2010–2011 (табл. 1.) возглавила Швейцария, далее идут Швеция Сингапур, Соединенные Штаты. Европейские страны продолжают преобладать в первой половине рейтинга среди наиболее конкурентоспособных экономик. Россия занимает 63 позицию рейтинга. По ключевому показателю – «Эффективность рынка товаров и услуг» – страна находится на 123 месте. В числе наиболее серьезных негативных факторов эксперты особо отметили слабость государственных институтов (118 место), низкий уровень стандартов корпоративного управления (119) и недостаточные гарантии защиты прав собственности (126). Россия оказалась в числе аутсайдеров по таким показателям, как развитие финансового рынка (125 место), устойчивость банков (129), инфляция (125), уровень государственного регулирования (128).

По мнению экспертов перечисленные негативные факторы не позволяют «России вос-

пользоваться своими конкурентными преимуществами, такими, как сравнительно низкий уровень государственного долга и дефицита бюджета, большой размер рынка, высокий инновационный потенциал и качественное высшее образование».

Уровень конкурентоспособности России наглядно демонстрирует итоги 20-ти лет проведения рыночных реформ.

В настоящее время в условиях слабости институтов гражданского общества и бизнеса, в отсутствие барьеров (физических, юридических, моральных) по утечке за границу российских интеллектуальных, природных и финансовых ресурсов, нет альтернативы повышению активности государства в управлении экономикой. Необходима разработка собственными силами принципиально новой экономической политики, в основе которой лежит безусловной приоритет развития человеческого потенциала [6, 7].

Конкурентоспособность бизнеса

Конкуренция товаропроизводителей осуществляется на рынках конечной продукции, где конкурентоспособность определяется соотношением цена–качество, т.е. возможностью создания продукта по своим тактико–техническим, потребительским и ценовым характеристикам превышающим существующие. При этом параметр «цена» определяется, прежде всего, эффективностью механизмов организации производства, а параметр «качество» – используемыми технологиями.

При развитии рынке технологий добиться превосходства в выпускаемой продукции можно только за счет использования принципиально новых разработок и ресурсов, качественно превосходящих конкурента. Однако фирмы–производители далеко не всегда проводят полный цикл исследований и разработок, предпочитая закупать их у специализированных организаций и адаптировать под свои возможности. И в этом случае требуется привлечение внешних финансовых ресурсов в виде банковских кредитов и интеллектуальных ресурсов в виде квалифицированных специалистов.

Заметим, что организационно–правовая форма фирмы уже не оказывает принципиального влияния на её конкурентоспособность.

Так, например, на мировых рынках наукоемкой продукции Россия представлена в основном фирмами, находящимися в собственности государства, в то же время западные производители аналогичной продукции, как правило, государству не принадлежат.

Таблица 1

Сравнение рейтингов глобальной конкурентоспособности 2010–2011 и Индекса развития человеческого потенциала стран мира 2010г [5].

Страна	The Global Competitiveness Index 2010–2011		Human Development Index 2010.
	Рейтинг	Оценка	Рейтинг
Швейцария	1	5,63	13
Швеция	2	5,56	9
Сингапур	3	5,48	27
США*	4	5,43	4
Германия*	5	5,39	10
Япония*	6	5,37	11
Финляндия	7	5,37	16
Нидерланды	8	5,33	7
Дания	9	5,32	19
Канада*	10	5,30	8
Великобритания*	12	5,25	26
Франция*	15	5,13	14
Китай**	27	4,84	89
Эстония***	33	4,61	34
Литва***	47	4,38	44
Италия*	48	4,37	23
Индия**	51	4,33	119
Азербайджан***	57	4,29	67
Бразилия**	58	4,28	73
Российская Федерация	63	4,24	65
Латвия***	70	4,14	48
Казахстан***	72	4,12	66
Украина***	89	3,90	69
Грузия***	93	3,86	74
Молдова***	94	3,86	99
Армения***	98	3,76	76
Таджикистан***	116	3,53	112
Кыргызская Республика***	121	3,49	109

*) G8
 **) БРИК
 ***) Постсоветское пространство

Эффективность бизнеса определяется не прибылью, которую он получил, а объемом средств, вложенных в развитие, в новые технологии, в исследования и разработки.

Одной из задач государства является поддержка собственных товаропроизводителей на внешнем рынке. Причем, очевидно, что эти действия оказывают влияние и на национальную конкурентоспособность. Вместе с тем

возможны случаи, когда конкурентоспособность бизнеса снижается из-за проведения на государственном уровне неадекватной политики. Так, например, в результате политики 90-х года и тезиса об избыточности российского комплекса производства вооружений присутствие России на мировом рынке вооружений значительно сократилось, что являлось, наряду с ошибками при приватизации, причиной разрушения наукоемкой промышленности.

В последнее время быстрыми темпами растет рынок технологий атомной энергетики. В этой области Россия входит в число лидеров. Но развитие этого рынка влечет за собой и увеличение конкурентной борьбы во всех ее проявлениях. Так, можно предположить связь между развернутыми различными политическими движениями и общественными организациями кампании против ввоза страну отработавшего атомного топлива. При этом использовались различные методы, начиная от подмены понятия «отработавшее топливо» на «радиоактивные отходы», до откровенной дезинформации и руководства страны и общественности о реальном уровне российских технологий переработки отработавшего ядерного топлива.

Примером государственной поддержки своего производителя является ситуация которая сложилась вокруг строительства Росатомом АЭС в Бушере (Иран). Проектом станции предусматривается установка водо-водяного энергетического реактора (ВВЭР). Реакторы такого типа являются самыми распространенными и по своим физическим характеристикам не могут быть использованы для наработки материалов, используемых для изготовления ядерного оружия. Вместе с тем кампания против этого строительства была развернута уже со стороны администрации США.

Яркий пример действий чиновников, которые могут подорвать конкурентоспособность бизнеса, приводит С. Эйзенхауэр [8]: «В декабре 1996 высокопоставленные представители российского правительства провели заседание по вопросу продолжения участия в проекте МКС. Вновь назначенный министр экономики Евгений Ясин поставил под сомнение целесообразность российского участия, однако Ю. Коптев и Ю. Семёнов активно выступили в защиту этого проекта. Ю. Семёнов обратился



к участникам совещания с вопросом: "Собираемся ли мы войти в 21 век равноправным партнером самой развитой части мирового сообщества или в качестве источника природных ресурсов для других стран, будучи отброшенными на обочину мирового прогресса"».

Поддержка конкурентоспособности производителя на государственном уровне реализуется и при проведении различных переговоров о продвижении на рынок наукоемкой продукции. Механизмы продвижения продукции на рынок наряду с производством рыночно ориентированной продукции составляют одно из важнейших направлений политики повышения конкурентоспособности.

Конкурентоспособность человека

Конкурентоспособность человека – способность найти место в жизни, обеспечивающее реализацию собственных потребностей. Полем конкурентной борьбы между людьми является рынок труда. Основные конкурентные преимущества человека включают психофизиологическое состояние, систему ценностей и образовательный уровень.

Рассмотрим подробнее эти три составляющих.

Очевидно, что система психология–физиология есть главный фактор, делающий человека уникальным явлением природы. От уровня развития этой системы зависит человеческая жизнь. Психофизиологическое состояние определяется наследственностью, образом жизни, состоянием здоровья. Рассматривая психофизиологию человека в контексте конкурентоспособности, выделим основные факторы, определяющие степень её развития: наследственность, социальная среда, природная среда.

Система ценностей формируется социальной средой, прежде всего семьёй, государственной идеологией, общественными предпочтениями.

Образование – в современных условиях определяется индивидуальной системой ценностей, собственными возможностями и материальными ресурсами. При этом на этапе образования для собственного развития человек использует внешние ресурсы (информационные, интеллектуальные, материальные и др.): на

ранней стадии развития ребенок пользуется ресурсами родителей, в дальнейшем – ресурсами, получаемыми из внешней среды, например, банковский кредит для получения высшего образования. В конечном итоге конкурентоспособность человека будет определяться качеством потребляемых ресурсов и эффективностью их усвоения.

В качестве одного из показателей конкурентоспособности страны можно использовать Индекс Развития Человеческого Потенциала – ИРЧП. Эксперты ПРООН определяют развитие человека как «... процесс расширения свободы людей жить долгой, здоровой и творческой жизнью, на осуществление других целей, которые, по их мнению, обладают ценностью; активно участвовать в обеспечении справедливости и устойчивости развития на планете».

Индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП) представляет собой совокупный показатель уровня развития человека, поэтому иногда его используют в качестве синонима таких понятий как «качество жизни» или «уровень жизни». Индекс измеряет достижения страны с точки зрения состояния здоровья, получения образования и фактического дохода ее граждан, по трем основным направлениям:

1. Здоровье и долголетие, измеряемые показателем ожидаемой продолжительности жизни при рождении.

2. Доступ к образованию, измеряемый уровнем грамотности взрослого населения и совокупным валовым коэффициентом охвата образованием.

3. Достойный уровень жизни, измеряемый величиной валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения в долларах США по паритету покупательной способности (ППС).

В мировой практике проводятся сравнительные оценки развития человеческого потенциала. Согласно отчету [5] за 2010г подготовленному ООН по данным обследования, проведенного в 169 странах, самой благополучной страной в мире признана Норвегия (уровень продолжительности жизни один из самых высоких в мире – 81 год, ВНД на душу населения – \$ 58 810 в год). В пятерку наиболее благополучных стран вошли также Австралия, Новая Зеландия, Соединенные Штаты и Ирландия.

Россия в рейтинге ИРЧП–2010 занимает 65

место (средняя ожидаемая продолжительность жизни при рождении – 67,2 года; средняя продолжительность получения образования – 8,8 года; ожидаемая продолжительность получения образования – 14,1 года; ВНД на душу населения – \$ 15 258 в год). При этом в докладе отмечается, что средняя продолжительность жизни сократилась с 69 лет в 1970 году до 67 лет в 2010 году.

Следует также отметить и то обстоятельство, что по данным переписи населения 2010 г. численность населения России сократилась с 2002 г. на 2 млн. чел.

Приведенные данные указывают на тенденцию к снижению уровня человеческого потенциала страны, что является одним из главных факторов снижения национальной конкурентоспособности.

Таким образом, первоочередной задачей является разработка государственной политики социально–экономического развития, главной целью которой является повышение уровня жизни населения страны.

Заключение

Рассматривая проблему конкуренции и конкурентоспособности в контексте постиндустриального развития, автор исходил из ответа на вопрос: «А для чего всё это делается?».

Очевидно, что ставить самоцелью получение прибыли это значит удовлетворить определённые амбиции, которые присущи далеко не всем людям, интересы которых этим не ограничиваются. И мы снова приходим к мысли, что цель деятельности человека, государства и бизнеса заключается в повышении качества жизни, что возможно только путем привлечения ресурсов, обеспечивающих выпуск продукции и оказание услуг соответствующего качества. В конечном итоге наиболее конкурентоспособен тот субъект, который обеспечил себе наивысшее качество. С другой стороны ресурсы ограничены. А это значит, что повышение качества жизни возможно только путём перераспределения ресурсов. Таким образом, во всех случаях победителем в конкурентной борьбе выходит тот, кто сумел добиться наибольшего развития человеческого потенциала и привлечь лучшие ресурсы для реализации своих целей.

Исходя из этого, понятие конкурентоспособности в контексте постиндустриального развития сформулируем следующим образом: *конкурентоспособность – это способность к привлечению внешних ресурсов для собственного развития и возможность полноценного участия в функционировании рынков.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Хейне П.** Экономический образ мышления – Пер. с англ. М.: Каталаксия, 1997
2. Модернизация и конкурентоспособность российской экономики/под ред. И.Р. Курнышевой и И.А. Погосова.; научн. ред. С.Н. Сильвестров. – СПб.: Алетейя, 2010.
3. Мировая экономическая мысль. Сквозь призм веков. В 5 т. /Сопред. редколл. Г.Г. Фетисов, А.Г. Худокормов. Т.1. От зари цивилизации до капитализма/ Отв. ред. Г.Г. Фетисов. – М.: Мысль, 2004.
4. **Портер М.** Конкуренция. – М.: Изд. дом Вильямс, 2003.
5. <http://gtmarket.ru/news/state/2010/11/05/2719>
6. О стратегии развития России до 2020 года. Выступление В. Путина на расширенном заседании Государственного Совета 8.02.2008./ Россия 2020. Главные задачи развития страны – М.: Издательство Европа, 2008.
7. Главные задачи развития страны Россия 2020. Выступление Д. Медведева на Пятом Красноярском экономическом форуме. 15.02.2008. Красноярск/ Россия 2020. Главные задачи развития страны – М.: Издательство Европа, 2008.
8. **Эйзенхауэр С.** Партнерство в космосе: американо–российское сотрудничество после «холодной войны». – М.Наука,2006.



УДК 336.714

Т.Л. Качанова, Б.Ф. Фомин

ФИЗИКА СИСТЕМ – ПОСТКИБЕРНЕТИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА СИСТЕМОЛОГИИ

Введение

Идеи физики систем зарождались в 70–е годы под влиянием работ чл.–корр. АН СССР А.А.Вавилова и его учеников (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»). Эти работы по эволюционному синтезу были первой попыткой глубокого исследования структур отношений в динамических системах [1].

Важным шагом к физике систем было сотрудничество научных групп проф. Б.Ф. Фомина (СПбГЭТУ «ЛЭТИ») и проф. В.В. Калашникова (Институт системных исследований РАН, Москва) в области компьютерных технологий системного моделирования [2].

Возникновению физики систем способствовали масштабные исследования механизмов обструкции бронхов и легких, выполнявшиеся под руководством чл.–корр. РАМН. Г.Б. Федосеева (1–й ГМУ имени Акад. И.П. Павлова). Утверждение идеи физики систем непосредственным образом связано с созданием Т.Л. Качановой (СПбГЭТУ «ЛЭТИ») пакета программ SOMOD (COncceptual MODeLLing) для изучения физиологических и патогенетических механизмов обструкции бронхов и легких.

В 1994 г. Т.Л. Качанова и Б.Ф. Фомин начали систематическую научную разработку подхода, реализованного в SOMOD. К 1996 г. определились методологические основания, главные научные положения и ключевые проблемы физики систем [3,4].

В 2003 г. сформировался проект «Физика систем», направленный на создание и применение инфраструктуры и приложений для производства и обращения с научным системным знанием. Для выполнения проекта был создан консорциум «Институт стратегических разработок». В состав консорциума вошли авторы физики систем, разработчики технологий физики систем, участники прикладных апробаций физики систем.

Апробация проводилась в шести направле-

ниях: вычислительная токсикология, экологическая генетика, системная биология [5–7]; теоретическая медицина [8]; планетарная физика [9–10]; безопасность [11]; технологические платформы генерации научного системного знания; менеджмент знания.

Базис новой парадигмы системологии

Основой системологии служит триада фундаментальных наук – философия, физика и математика.

Философская наука категориальна и априорна в своих основаниях. Она утверждает, что в основе всего сущего лежат общие начала, выражающие главные смыслы реального мира. Задачей философии является создание завершенной системы принципов и универсальных законов бытия.

Математика строит предельно абстрактный мир универсальных символических конструкций, создает идеальные объекты вне связи с эмпирическим опытом. Важнейшими понятиями математики являются фундаментальные абстракции. Они лежат в основании строгих математических методов, к символическим конструкциям которых в конечном итоге сводятся представления частных наук.

Физика познает общие принципы и закономерности строения мира в процессе конкретного эмпирического изучения природы. Целью физических исследований является проникновение в глубины строения вещества и природу взаимодействий, познание сущности явлений и процессов через открытие фундаментальных законов объективного мира, рис. 1.

Системология становится еще одной фундаментальной образующей научного знания. Она создает особый мир понятий – мир систем. Каждая система в этом мире выступает в качестве предельно общего универсального по форме, конструктивно постигаемого образа. Этот

образ имеет свое основание в эмпирическом опыте, передает смыслы объектов и явлений реальности, воплощен в абстрактных интерпретируемых формах.

Проблема познания явлений, процессов, объектов реальности есть проблема раскрытия присущей им сложности, воспринимаемой как неоднородность, многокачественность, полифундаментальность, полиморфизм, субстанциальный плюрализм.

Проблема сложности стала первопричиной системного движения. Содержание системологии определяют задачи редукции сложности к простоте и реконструкции сложного единства. Понимание сложности открытых систем в новой парадигме системологии достигается через понятие «Система». Это понятие является первичным и главным в физике систем.

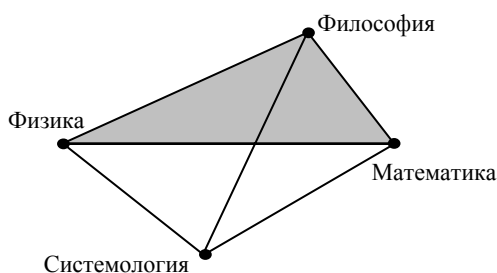


Рис. 1. Кватернер фундаментальных наук

Определение системы в физике систем

Понятие «Система» является предметом фундаментального исследования и продуктом познавательной деятельности, организующей понимание эмпирических фактов через постижение скрытых в этих фактах смыслов природы явлений и процессов. Первичным в идее системы является единство. Выход идеи системы из мира смысла вовне связан с разделением единства и проявлением его в реальной действительности через множество носителей идеи системы. Носители являются объектами действительного мира. Их состояния доступны для эмпирического определения. Каждое состояние носителя служит отображением какого-то одного определенного смыслового среза системы. Научное понимание и объяснение сущности системы во всех ее смысловых срезах связано с определением множества всех со-

стояний ее носителя, рис. 2.

На уровне общесистемного знания открытая система представлена триадой «Символ – Слово – Состояние». Эта триада передает смысловую организацию, смысловую активность, смысловые формы понятия «Система».

Смысловая организация (Символ) раскрывает устройство многокачественного единства системы, частями которого являются индивидуальные единства, имеющие каждое свое ядро, устроенное из уникальных первичных элементов (синглетов).

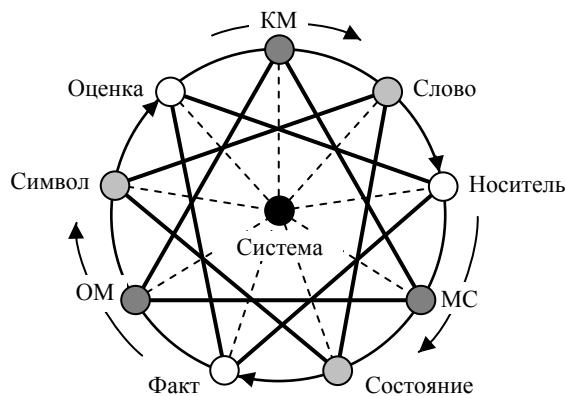


Рис. 2. Определение понятия «Система»: ОМ – онтологическое моделирование; КМ – коммуникативное моделирование; МС – моделирование состояний

Смысловая активность (Слово) проявляется через качества и свойства всех элементов и частей системной организации, порождающих язык системы, способный передать вовне ее раскрытый и понятый смысл.

Смысловые формы (Состояние) обозначают и оформляют понятый смысл системы, определяют формальный синтетический образ (реконструкцию) ее системного единства, способный воплощаться во множественных объектах реальности.

В действительном мире триада «Символ – Слово – Состояние» имеет свое отражение в триаде «Факт – Оценка – Носитель». Эта триада укоренена в *наблюдаемой реальности (Факт)*, соприкасается с реальностью через *объекты действительности (Носитель)*, устанавливает *меры (Оценка)*, выражающие способность факта воспринимать и брать на себя



смыслы системы, воплощенные в носителе.

Триада «Символ – Слово – Состояние» связана с триадой «Факт – Оценка – Носитель» через триаду «ОМ (онтологическое моделирование) – КМ (коммуникативное моделирование) – МС (моделирование состояний)».

Данная триада передает процессы познания, понимания и оформления идеи системы.

Процесс познания сущности систем определяет онтологическое моделирование. Оно использует принципы устройства смыслового мира систем (*доктринальная модель*), вводит и обосновывает основополагающие понятия и представления о системе (*диалектическая модель*), применяет научный метод познания сущности систем (*конструктивно-методологическая модель*), воплощает раскрытые системные смыслы во внешних абстрактных образах (*символическая модель, знаковая модель, портреты системы*). В процессе познания возникает общенаучное знание о системе [12–14].

Система становится объектом *понимания и объяснения* в результате преобразования общенаучного знания в знание обо всех актуальных состояниях системы. Свойства и качества элементов, частей и всей смысловой системной организации в целом отображаются в *словах и понятиях языка*, представленных на уровнях семов языка, его лексического состава, денотативных и коннотативных значений слов, синтагматических связей [20]. Применение языка систем для научного понимания и рационального объяснения знания поддерживает коммуникативное моделирование. Совокупность состояний системы, возникших в смысловом мире, определяет систему в категориях величины, количества и порядка, способную реализоваться в действительности. Носитель каждого такого состояния в мире факта известен. Через носитель возникает образ системы в реальном мире. Этот образ дан во множестве наблюдаемых состояний, унаследовавших качественно-смысловое устройство системы, наполненных количественными значениями мер и их предметными атрибутами. Качество преобразования общенаучного знания о системе в научное знание о ее конкретных состояниях, характеризуется мерами понимания, служащими основанием при синтезе состояний и средством

оценивания качества эмпирического факта и общесистемного знания с позиций завершенности синтеза.

Актом *оформления системы* является моделирование состояний, в итоге которого смыслы системы выходят на объекты реальности, отождествляются с фактом и порождают систему в новой форме проявления ее единства и целостности, обусловленной ее общей смысловой организацией. Для каждого экземпляра носителя создается реконструкция состояния системы.

Актуальные состояния определяются в чисто внешней форме через носитель и значения его мер. В результате моделирования возникают состояния системы, отвечающие сборкам ее качественований в смысловом мире. Каждое наблюдаемое состояние получает внутреннюю форму определения (научную реконструкцию), в которой оно задается набором информативных мер, организованных в самосогласованную смысловую структуру, оснащенную атрибутами, выражающими эмерджентные свойства и качества системы в данном состоянии.

«Интеллектуальная машина»

Производство научного знания из эмпирических описаний открытых систем проходит шесть этапов в три стадии, рис. 3. Онтологическое моделирование производит символизированное общесистемное знание, воплощенное в системных моделях. Коммуникативное моделирование преобразует системные модели в модели эталонных состояний, детерминированные мерами понимания и оценивания качества знания. Моделирование состояний создает научные реконструкции всех актуальных состояний системы, эволюции ее состояний, эволюции ее эмерджентных свойств.

Эмпирическое описание открытых систем создается на основе данных, накопленных эмпирической наукой. Эмпирическое описание задает исходное представление системы. Операциями, определяющими его построение, являются: выбор носителя (*обособление*); описание состояния носителя фиксированным набором показателей (*полнота*); определение множества экземпляров носителя (*представительность*).

Исходный схемный абстрактный образ

системы возникает на основе ее эмпирического описания. Он служит внешней манифестацией латентных внутрисистемных механизмов и процессов, представляет систему как одно целое, построенное путем объединения нормативных первичных элементов – атрибутированных бинарных отношений между всеми показателями системы.

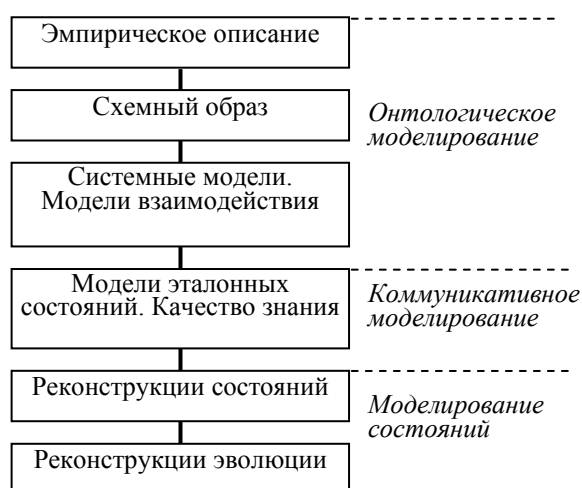


Рис. 3. Этапы и стадии производства знания

Системные модели и модели взаимодействия образуют символизированное общесистемное знание, на базе которого раскрываются внутрисистемные механизмы. Множества системных моделей и моделей взаимодействия получаются из исходного абстрактного схемного образа системы. Каждая системная модель описывает всю систему в какой-то одной ее качественной определенности (локальности), сформированной характерным механизмом системообразования. Множество моделей взаимодействия определяет все типы структурных и поведенческих инвариантов, объясняющих единство многокачественной системы.

Модели эталонных состояний возникают из системных моделей. Каждая системная модель порождает четыре модели эталонных состояний. Каждое эталонное состояние системы формируется одним уникальным внутрисистемным механизмом.

Качество научного системного знания зависит от того, насколько полно и правильно это знание выражено во внешних символизированных формах системных моделей. Для всех системных моделей установлены объек-

тивные интегральные оценки качества выраженности смыслов в каждой отдельно взятой модели (оформленность, однородность, адекватность).

Все актуальные состояния системы представлены в ее исходном эмпирическом описании. На базе системного знания для каждого актуального состояния порождается его научная реконструкция – формальная модель, раскрывающая все внутрисистемные механизмы в их взаимодействии, детерминирующие данное состояние системы.

Научные реконструкции возникают в результате синтеза системы как единства целого в каждом ее актуальном состоянии. В качестве системных частей этого целого выступают определенные наборы моделей эталонных состояний, раскрывающие каждая какой-то один характерный аспект состояния системы. Модель имеет структуру, основой которой является ее ядро. Ядро передает идею конкретного состояния объекта и несет в себе потенциал изменчивости этого состояния.

Актуальные состояния объектов наблюдения в их эмпирических описаниях упорядочены по времени (или другому упорядочивающему параметру). Реконструкции эволюции состояний объектов анализа представляют собой формальные модели, в которых набор реконструкций состояний объектов анализа упорядочен по времени. Эти модели формально описывают объект анализа в целом с его характерными проявлениями на заданном интервале времени. Реконструкции эволюции состояний раскрывают системные свойства объекта через эволюцию ядер моделей его состояний, актуализацию системообразующих механизмов, множество атрибутов, оценивающих системную функцию показателей.

Каждому показателю в реконструкциях отвечают атрибуты уровня значений, важности и подвижности. Атрибут важности характеризует показатель как необходимый элемент идентификации конкретного актуального состояния объекта. Атрибут подвижности оценивает потенциал изменчивости показателя в данном состоянии, способный реализоваться в будущем.

Актуализация каждого системообразующего механизма на интервале наблюдения выяв-



ляет наличие всех его эталонных состояний, порядок следования, частоту встречаемости и силу проявления этих состояний в эволюции. *Актуализация механизма* означает актуализацию соответствующей модели эталонного состояния системы. *Актуализация модели* утверждает допустимые интервалы согласованной изменчивости показателей в тех пунктах шкалы параметра порядка, в которых состояния объекта отвечают этой модели.

Порядок следования, частота встречаемости и сила проявления состояний в эволюции механизма обусловлены совместным действием всей совокупности системообразующих механизмов, формирующих каждое состояние объекта анализа. Степень согласованности действия всех этих механизмов оценивается *атрибутом важности*. Наличие и меру рассогласованности действия механизмов измеряет *атрибутом подвижности*.

Реконструкция эволюции состояний охватывает множество моделей внутрисистемных механизмов, определяющих эту эволюцию, порождает наборы атрибутов моделей и показателей, образующих базу рационального объяснения природы наблюдаемой изменчивости объекта анализа.

Форматы системного знания

Результатом применения методов и технологий физики систем является научное системное знание, имеющее форматы моделей, атрибутов эмерджентных свойств; классов состояний и определений классов.

Знание в форматах моделей:

– системообразующие механизмы, заданные инвариантными структурами отношений, порождающие эталоны состояний системы с характерными областями изменчивости показателей;

– внутрисистемные взаимодействия, выражающие свойство когерентности системообразующих механизмов, раскрывающие потенциалы изменчивости состояний;

– состояния объектов анализа с нормативными характеристиками этих состояний;

– эволюция состояний объекта анализа, описывающая закономерности смены состояний по параметрам порядка.

Знание в форматах атрибутов эмерд-

жентных свойств является знанием о показателях, воспринимаемых как эмпирический факт, носитель системного смысла, момент понимания и объяснения наблюдаемых состояний и эволюции состояний. Знание о каждом показателе раскрывается через оценки его способности:

– проявлять во внешних формах изменчивости величин многокачественную сущность системы;

– передавать вовне сущность системы как неоднородного единства целого;

– играть определенные системные роли в моделях эталонных состояний;

– иметь характерную смысловую активность в механизмах внутрисистемных взаимодействий;

– обладать системным предназначением в каждой отдельно взятой модели эталонного состояния;

– осуществлять смысловое квантование наблюдаемых значений величин;

– быть необходимым элементом смыслового определения состояния объекта анализа и закономерности эволюции его состояний.

Системное знание в форматах классов состояний объектов и определений классов:

– классификация наблюдаемых состояний объектов анализа по множеству его качеств, раскрытых в системных моделях эталонных состояний;

– правила, определяющие внутри каждого класса состояний границы областей, в которых актуальные состояния оцениваются по степени проявления в них качества, характеризующего этот класс.

Научное системное знание в таких форматах объясняет каждый объект анализа в каждом его отдельно взятом актуальном состоянии, в каждом качестве, присущем этому объекту в этом состоянии, с известной степенью проявления данного качества.

Достоверность системного знания

Научный метод физики систем обеспечивает производство достоверного системного знания. Достоверность обеспечена объективностью, системностью, верифицированностью знания.

Объективность знания обусловлена опо-

рой на эмпирический факт как единственный источник объективной информации об объектах реальности. Системное знание во всех его форматах автоматически генерируется из эмпирических данных технологиями физики систем без всякого обращения к экспертному знанию.

Системность знания гарантирована научным методом физики систем, в котором объект анализа на каждом этапе генерации знания рассматривается как система, взятая как единое целое, либо как все целое, проявляющееся в условиях части. Этим обусловлена достоверная передача эмерджентных свойств систем.

Физика систем преодолевает сложность открытых систем с той степенью полноты, с которой эта сложность исходно проявлена в эмпирических описаниях. Степень раскрытия сложности оценивается *качеством (полнотой, завершенностью)* знания.

Основой системного знания являются формальные системные модели, адекватность которых проверяется научно обоснованными *процедурами верификации*.

Технологии физики систем

«Интеллектуальная машина» физики систем воплотилась в технологиях ее аналитического ядра:

– *технология системных реконструкций (ОМ – технология)* генерирует, организует, оформляет и представляет интеллектуальный ресурс (базу научного системного знания);

– *технология системной экспертизы (КМ–технология)* осуществляет смысловой анализ, объяснение, детерминацию интеллектуального ресурса, оценивает научное системное знание с позиций его достоверности, полноты, завершенности, применимости, значимости, актуальности;

– *технология системного дизайна (МС–технология)* синтезирует адекватные модели состояний и эволюции состояний системы, исследует эмерджентные свойства системы, генерирует, организует, оформляет, конфигурирует системные решения проблем;

– *технология формирования эмпирических контекстов* преобразует многоцелевое видение системы в информационный ресурс генерации научного знания;

– *технология генерации поведения решений* предоставляет высоко автоматизированный интерфейс к стандартным средам компьютерного моделирования, «оживляет» системные решения, создает детальные поведенческие портреты;

– *технология аналитического и графического оформления решений* поддерживает высоко автоматизированный интерфейс к стандартным средам оформления решений.

Таблица 1

Состав, свойства, готовность и перспектива развития технологий аналитического ядра

Технологии	Лидерство, независимость	Развитие		
		2009	2010	2011
Технология системных реконструкций	Лидирующие независимые технологии	[5]	[5]	[5]
Технология системной экспертизы		[5]	[5]	[5]
Технология системного дизайна		[4]	[5]	[5]
Технология формирования эмпирических контекстов	При правильных действиях в 2011 г. может быть обеспечено лидерство и независимость технологий	[4]	[4]	[5]
Технология формирования видения проблем		[3]	[3]	[4]
Технология предметной экспертизы		[3]	[3]	[4]
Технология формирования закономерностей		[3]	[3]	[4]
Технология генерации поведения решений	Зависимые технологии. Зависимость несущественная	[4]	[5]	[5]
Технология аналитического и графического оформления решений		[4]	[5]	[5]
[3] – лабораторный макет, [4] – опытный образец в реальной среде, [5] – полная готовность.				

Технологии аналитического ядра обеспечивают:

– наработку и экспертизу достаточности *информационных ресурсов* генерации *завершенного знания* об открытых системах;

– выявление дефектов информационных ресурсов, формирование требований к дизайну и менеджменту информационных мониторингов систем и проблем;

– генерацию интеллектуальных ресурсов (баз системного знания) научного понимания и рационального объяснения сложности систем;

– экспертизу интеллектуальных ресурсов на актуальность, применимость, достаточность для научного понимания и рационального объяснения свойств, состояний, эволюции открытых систем, получения завершённых решений целевых проблем.



Рис. 4. Технологический цикл производства системного знания и решения системных проблем на основе знания

Действующие технологии аналитического ядра физики систем положили начало:

– практическому освоению огромных объемов накопленных эмпирических данных о природных, гуманитарных и техносферных системах; созданию баз достоверного научного знания об открытых системах;

– генерации комплексных решений по сложным проблемам открытых систем на основе научного знания;

– созданию технологических платформ R&D, основанных на знании;

– устранению технологических барьеров междисциплинарного взаимодействия на основе широкого использования языка открытых

систем и квалитологии системного знания.

Технологическая база аналитического ядра физики систем развивается. В завершённом виде аналитическое ядро должно иметь девять технологий, в которых физика систем получит свое полное воплощение, табл. 1, рис. 4.

Заключение

Физика систем разработана отдельной научной группой. В настоящее время развитием и применением физики систем занимается консорциум «Институт стратегических разработок» (<http://isd-consortium.ru/>). Его основные усилия направлены на:

– продвижение физики систем в научное сообщество, образование и бизнес в качестве новой парадигмы системологии;

– реализацию технологий физики систем в социально значимых проектах генерации знания на основе данных о природных, гуманитарных и техносферных системах;

– создание адекватной инфраструктуры и эффективных программных приложений для автоматической генерации полного, завершённого, достоверного, объективного знания об открытых системах; глубокого научного понимания и рационального объяснения полученного знания;

– поддержку полного жизненного цикла научного знания об открытых системах, выступающего в качестве нового наукоемкого рыночного продукта.

На основе методов и технологий физики систем выполнено более 60-ти прикладных проектов в приоритетных областях знания.

Статья подготовлена при финансовой поддержке ИСТС в рамках проекта № 3476 “Unified Method of State Space Modeling of Biological Systems”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вавилов А.А., Имаев Д.Х., Фомин Б.Ф. Системное моделирование, анализ и эволюционный синтез сложных систем управления // Имитационное моделирование производственных систем / Под общ. ред. чл.-кор. АН СССР А.А. Вавилова. – М.: Машиностроение; Берлин: Техника, 1983. С.5–100.

2. Технология системного моделирования // Е.Ф. Аврамчук, А.А. Вавилов, С.В. Емельянов и др.; под общ. ред. С.В. Емельянова и др. – М.: Маши-

ностроение; Берлин: Техника, 1988. 520с.

3. Качанова Т.Л., Фомин Б.Ф. Реконструктивный анализ поведения сложных систем по эмпирическим данным / Издательско-полиграфический центр СПбГЭТУ. СПб., 1997. 68 с. (Препринт № 1).

4. Качанова Т.Л., Фомин Б.Ф. Симметрии, взаимодействие в локальностях, компоненты поведения сложных систем / Издательско-полиграфический центр СПбГЭТУ. СПб., 1998. 126

с. (Препринт № 2).

5. **Агеев В.О., Арасланов А.В., Качанова Т.Л., Самойлов В.О., Туральчук К.А., Филатов Б.Н., Фомин Б.Ф., Фомин О.Б., Ширшов С.А.** Системный анализ влияния условий труда на состояние здоровья персонала опасного химического производства // Труды IV Международной конференции «Параллельные вычисления и задачи управления» (РАСО'08). М.: ИПУ РАН, 2008. С. 1–22.

6. **Ageev V., Fomin B., Fomin O., Kachanova T., Shirshov S., Turalchuk K., Kopylev L., Chen C.** “Technologies of Physics of Systems will help to realize ToxCast mission” // The First ToxCast™ Data Analysis Summit Hosted by U.S. EPA's National Center for Computational Toxicology EPA Campus, Research Triangle Park NC May 14–15, 2009.

7. **Kachanova T.L., Fomin B.F., Ageev V.O., Turalchuk K.A., Fomin O.B., Shirshov S.A., Kopylev L., Chen C.W.** “Scientific Reconstructions of Profiles of Gene Expressions in Rats Exposed to Formaldehyde” //49th Annual Meeting & Tox Expo™. March 7–10, 2010/ Salt Lake City, Utah, USA.

8. Механизмы формирования воспаления в бронхах и легких / В.И.Немцов, Т.Л. Качанова // Бронхиальная астма. Т.2. / Под ред. проф. Г.Б. Федосеева. СПб: Медицинское информационное агентство, 1996. С. 109–119.

9. Prediction of Solar Flaring and CME Activity by Means of COncceptual MOdelling (COMOD) Technology for Reconstruction of Complex Systems/ В. Fomin,

T. Kachanova, M. Khodachenko, N. Belisheva, H. Lammer, A. Hanslmeier, H. Biernat, H. Rucker// “CITSA–2004”. Communications, Information & Control Systems, Technologies & Applications, 2004. P. 161–166.

10. **Качанова Т.Л., Семиполец А.А., Фомин Б.Ф., Ходаченко М.Л.** Реконструкции состояний системы «Солнце – Межпланетная среда – Земля» /Системный анализ в проектировании и управлении: Труды XI Междунар. науч.–практ. конф. Ч.1. СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. С. 19–28.

11. **Агеев В.О., Арасланов А.В., Качанова Т.Л., Фомин Б.Ф., Фомин О.Б.** Глобальные реконструкции состояний и жизнедеятельности открытых систем: социальная напряженность в округах и регионах РФ //Труды VI Междунар. конф. «Идентификация систем и задачи управления» (SICPRO'07). М.: ИПУ РАН, 2007. С. 1–17

12. **Качанова Т.Л., Фомин Б.Ф.** Основания системологии феноменального. – СПб. Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 1999. 180 с.

13. **Качанова Т.Л., Фомин Б.Ф.** Метатехнология системных реконструкций. СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2002. 336 с.

14. **Качанова Т.Л., Фомин Б.Ф.** Технология системных реконструкций. – СПб: «Политехника», 2003. – 146 с. (Проблемы инновационного развития. Вып.2).

15. **Качанова Т.Л., Фомин Б.Ф.** Введение в язык систем. СПб: Наука, 2009. 340с.

УДК 621.791

И. Савицкая, Д. Подметина, Марко Торккели, Юха Вятянен

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ОТКРЫТЫХ ИННОВАЦИЙ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Введение

Традиционно, большинство компаний сосредотачивалось на внутренних разработках новых технологий и реализации их в собственных продуктах; и на то были причины, т.к. из области стратегического менеджмента мы знаем, что для получения конкурентного преимущества, нам необходимо создать уникальный источник ценностей для наших клиентов. «Уникальный» здесь всегда означало, что какие бы технологии мы не создавали, мы долж-

ны оставлять их внутри компании, дабы не потерять наше конкурентное преимущество. В 1990х, ситуация начала меняться в связи с ростом рынков технологий (Aroga et al. 2001), что привело к ситуации, что компании начали в большей степени использовать сторонние знания и технологии во внутренних НИОКР (Grandstrand et al. 1992). Представленная в 2003 году Г. Чесбро концепция открытых инноваций (ОИ) к настоящему моменту эволюционировала от закрытого клуба международных лидеров



бизнеса и академии в сфере высоких технологий в повсеместно применяющуюся практику. Примеры различного применения и адаптации концепции компаниями по всему миру были представлены в разнообразных исследованиях, как качественных, так и количественных; как на основе одной компании (Huston and Sakkab; Chesbrough 2003, 2006; Dodgson et al 2006), так и на уровне страны и даже нескольких стран.

Анализируя применение открытых инноваций в контексте страны, стоит отметить, что экономические системы и институциональные структуры в различных регионах и странах отличаются уровнем поддержки практики открытых инноваций. Например, уровни защиты интеллектуальной собственности отличны в разных странах, что оказывает значительное влияние на склонность фирм к покупке, продаже и совместному созданию новых знаний. Более того, страны отличаются в структурных и культурных аспектах, что также сказывается на склонности компаний применять на практике принципы открытых инноваций. Таким образом, огромный интерес представляет изучение факторов, влияющих на перемещение знаний между компаниями внутри определенного региона или страны. В статье представлены результаты исследования Российских компаний, в частности особое внимание уделено относительной важности различных институциональных, структурных и культурных факторов, влияющих на использование практики открытых инноваций в России.

Теория открытых инноваций и влияние внешних факторов

Концепция открытых инноваций была предложена Г. Чесбро (2003, 2006) и быстро привлекла интерес как исследователей, так и бизнеса. Идея заключается как в приобретении (в том числе и покупке) внешних знаний и разработок (включая интеграцию внешних знаний на благо фирмы и совместную разработку новых идей с другими организациями, в том числе и с конкурентами), так и внешнее использование (напр. продажу) собственных знаний на рынках технологий. Основная предпосылка модели заключается в том, что посредством расширения своей «исследовательской лаборатории» появляется возможность использовать

гораздо большее число идей и находить их быстрее, чем при применении традиционной, «закрытой» модели инноваций. Более того, появляется возможность получить выгоду от бесполезных идей (т.е. тех, которые не имеют ценности для существующей бизнес модели) используя их вне собственной фирмы, внутри бизнес моделей других организаций, где эти идеи смогут полностью раскрыться.

Процесс открытых инноваций можно описать через комбинацию двух разнонаправленных потоков информации и технологий: входящие (inbound) и исходящие (outbound). Входящий поток состоит из внедрения внешних технологий в разработки компании посредством приобретения малого бизнеса (с целью получить доступ к их технологической базе и/или персоналу), лицензирования и сотрудничества на протяжении всей цепочки создания ценности. Так, например, Procter & Gamble сотрудничает с клиентами, поставщиками, конкурентами и другими организациями в охоте за идеями, которые пригодятся в процессе разработки новых продуктов (Huston and Sakkab 2006). Исходящий поток подразумевает внешнее использование и коммерциализацию собственных знаний. «Излишки» исследовательской деятельности, не подлежащие использованию в рамках бизнес модели компании, накапливались в архивах компаний в рамках традиционного, закрытого подхода к инновациям. Это означало, что компаниям приходилось инвестировать большие суммы в защиту этих разработок, чтобы не утратить их. (Так, например даже собственный персонал представлял бы опасность, не будь технология защищена правами на интеллектуальную собственность, т.к. ничто не препятствовало бы разработчику покинуть компанию и основать собственный бизнес, если его технология не нашла применения внутри компании, где она была разработана). Согласно подходу открытых инноваций, излишки исследовательской деятельности имеют значительную ценность, т.к. их можно передать третьим организациям с финансовыми или стратегическими выгодами от подобной сделки.

Согласно модели открытых инноваций, инновации возникают в большей степени как результат межорганизационного сотрудничества,

и фон, на котором происходит это сотрудничество, играет не последнюю роль. Этим фоном выступает инновационная система страны или региона. Согласно теории инновационных систем (ИС), выделяют национальную (НИС) и региональную (РИС) системы. НИС представляет собой модель, имеющую своей целью объяснить различия в инновационной производительности стран через призму отличия их институциональной поддержки созданию инноваций (Lundvall, 1992; Nelson, 1993). Система взглядов НИС делает акцент на идее, что потоки знаний и технологий между организациями и индивидуальными игроками системы являются ключевыми для инновационного процесса. В то время как существует огромное количество факторов, влияющих на это потоки знаний, наличие различных «институтов» является одним из основных. Под «институтами» подразумевается, помимо прочего, национальная политика защиты интеллектуальной собственности, которая оказывает существенное влияние на создание и распространение знаний посредством установления формальных механизмов защиты (таких как патенты и прочие законы). Совокупность институциональных структур формирует основу, в рамках которой разрабатывается и воплощается национальная инновационная политика (направленная, в том числе, на финансирование НИОКР и проч.).

В то время как формальные институты придают форму взаимоотношениям между ключевыми игроками системы (фирмами, университетами, государственными исследовательскими институтами и проч.), определенные структурные факторы влияют на потоки знаний между этими игроками. В особенности, структура отрасли/рынка влияет на, а также зависит от, стратегий присвоения ренты (*rent appropriation strategy*) компаниями (напр. использование патентов и лицензирования технологий, *Agora*, 1997) и, следовательно, потоков знаний между ними. В действительности, разные отрасли могут представлять собой отдельно-стоящие инновационные системы, даже внутри национальной (Nelson and Rosenberg, 1993). В сравнении НИС разных стран, стоит принимать во внимание и фактор особенности отдельной отрасли и/или рынка. Согласно предыдущим исследованиям, динамичность рынка имеет

положительное влияние на технологическую производительность (Savitskaya, 2010), и, совмещая это утверждение с уже классическим постулатом открытых инноваций о влиянии на нее сократившихся жизненных циклов продуктов, мы предполагаем, что:

Гип. 1. Более динамичные рынки будут иметь положительное влияние на «входящие» открытые инновации.

Внутренние инвестиции компаний в НИОКР часто используются для оценки инновационной способности компаний. Следуя данной логике, можно заключить, что чем выше инвестиции, тем выше инновативность, тем ниже потребность в сторонних технологиях и, следовательно, тем менее фирмы склонны интегрировать сторонние знания.

Гип. 2а. Фирмы с высоким показателем инвестиций в НИОКР реже вовлечены в «исходящие» открытые инновации.

Тем не менее, фирмы с высоким инновационным результатом будут производить и больше излишка технологий, таким образом, предполагается, что:

Гип. 2б. Фирмы с высоким показателем инвестиций в НИОКР производят и продают излишки технологий в большей степени, чем фирмы с незначительными инвестициями в НИОКР.

В то же время, вовлеченность компаний в торговлю технологиями подразумевает необходимость их формальной и неформальной защиты. Особенно это относится к лицензированию и отчуждению интеллектуальной собственности. Таким образом, отсутствие механизмов защиты интеллектуальной собственности будет иметь негативное влияние на вовлеченность фирм в обмен технологиями.

Гип. 3. Чем выше сложность и стоимость защиты интеллектуальной собственности, тем менее активны будут фирмы в использовании открытого подхода к инновациям.

Другой немаловажный аспект заключается в отношении персонала компании к продаже собственных и/или покупке сторонних технологий. Тут мы сталкиваемся с барьерами к открытым инновациям, обусловленными так называемыми синдромами «Не Изобретено Здесь» (*Not Invented Here*) и «Здесь не продается» (*Not Sold Here*). Эти отношения проявля-



ются в большей или в меньшей степени в разных странах, что позволяет предположить, что:

Гип.4. Культурные особенности оказывают влияние на применение открытых инноваций, как входящих, так и исходящих

Методологические аспекты и особенности сбора данных

Представленные выше гипотезы были протестированы на основе анализа данных 206 российских производственных компаний. Опрос компаний проводился в период с конца 2009 по начало 2010 годов, сбор данных производился посредством структурированных интервью. Формирование выборки производилось с учетом компаний, как из высокотехнологичных отраслей, так и из менее технологичных. Основными респондентами являлись директора компаний, а также инновационные менеджеры или директора по развитию.

Выборка была сформирована по региональному и отраслевому признаку, оборот компаний также выступал критерием отбора. Методом выборки является выборочная совокупность, что подразумевает не столько репрезентативную, сколько значимую структуру выборки.

Распределение компаний в выборке по размеру и отраслям представлено в таблице 1.

Значительная доля компаний имеет внутренние исследования и разработки (НИОКР), причем 42.7 % занимаются этим систематически, и еще 35.9 % на менее регулярной основе. Анализ интенсивности НИОКР (инвестиции в НИОКР как % в обороте компании) дает распределение от 1.5% до 3 % для 38.6 % компаний, что соответствует уровню интенсивности НИОКР для большинства высокотехнологичных компаний. Распределение интенсивности НИОКР представлено в таблице 2.

Результаты

Для оценки первой гипотезы (Гип. 1) был проведен анализ влияния рыночной среды, в соответствии с восприятием компаний-респондентов.

Сначала, оцениваются факторы, оказывающие влияние на принятие решений компаний о приобретении/поиске внешних технологий. Выделяются такие факторы, как конку-

рентная среда и устаревание продуктов и технологий, которые являются показателями динамичности рынков (Таблица 3). Как видно из таблицы 3, около 50 % компаний, приобретающих технологии, указывают влияние того или иного фактора на процесс принятия решения о привлечении внешних технологий. Наиболее значимым фактором является жизненный цикл продуктов и технологий – что указали 34.4 % компаний.

Далее, сравнение частоты приобретения технологий и интеллектуальной собственности с факторами динамики рынка (таблица 4) выявило, что для компаний, наиболее активно применяющих входящие ОИ, динамика рынка не является таким же важным фактором, как для компаний, вовлеченных во входящие ОИ реже. Объяснение этому феномену кроется в различном уровне потребности в технологиях, свойственном различным компаниям. Кроме того, компании активно привлекающие внешние технологии, значительно чаще обозначают влияние обоих факторов (М4) динамичности рынка одновременно: и изменение конкурентной среды и жизненного цикла продуктов и технологий.

Факторы динамичности рынка безусловно имеют позитивный эффект на принятие решения о привлечении внешних технологий. Однако необходимо проведение дополнительного анализа совместного влияния с другими внешними факторами, включая проверку на корреляцию. Изменения жизненного цикла продукта и технологий имеет более значительное влияние на входящие ОИ, чем изменение конкурентной среды, что видно в таблицах 4 и 5.

Наиболее высоко влияние конкурентной среды наблюдается для компаний с долей вовлечения внешних технологий от 5 до 10 %, а самое значимое влияние жизненного цикла продукта и технологии для компаний с долей входящих ОИ от 25 до 50 %.

Соответственно, компании, приобретающие более 50 % от своей потребности в технологиях, не говорят о значительном влиянии фактора изменения конкурентной среды на их решение диверсифицировать приобретение технологий извне. Однако, число таких компаний только 11 % от общего количества компаний привле-

кающих внешние технологии.

Далее, проводится оценка влияние интенсивности НИОКР на привлечение внешних технологий компаниями респондентами. Компании с интенсивностью НИОКР более 10 % концентрируют свою инновационную активность на внутренних разработках. Однако, компании, привлекающие более 50 % внешних технологий, в тоже время обладают и самыми высокими показателями интенсивности НИОКР и, как показал дальнейший анализ, высокой степенью вовлеченности и в исходящие ОИ (Таблица). Что дает возможность сделать вывод, что существует ряд компаний, обладающих комплексной стратегией ОИ – совмещение входящих и исходящих потоков ОИ. Данный вывод подтверждает гипотезы 2а и 2б.

Анализ исходящих ОИ представленный в таблице 7, включает кросс табуляцию частоты коммерциализации технологий и интенсивности НИОКР компаний респондентов. Компании с интенсивностью НИОКР менее 1.5 %

никогда не занимаются коммерциализацией излишков технологий. Однако компании с интенсивностью НИОКР от 1.5 до 5 % коммерциализируют излишки иногда. Кроме того, анализ выявил исключение из общей тенденции: компании с интенсивностью НИОКР более 10 %, который часто продают и покупают технологии. Такие компании требуют дополнительного анализа посредством детальных кейсов.

Проведенный нами

Компаниям респондентам было предложено оценить долю коммерциализации излишков технологий в процентах от общего количества разработанных технологий (всего 100 %). Ответы компаний и их сравнение с их интенсивностью НИОКР представлено в таблице 8. Результаты анализа подтверждают гипотезу 2б, т.к. компании с интенсивностью НИОКР более 10 % коммерциализируют более 50 % технологий, а компании с интенсивностью НИОКР от 5 до 10 % – до 50 % технологий.

Таблица 1

Описание выборки по отраслевому признаку и по численности сотрудников

Основные отрасли	%	Количество сотрудников	%
Металлургия	17.5	Менее 20 человек	5.4
Производство машин и оборудования	13.6	От 20 до 50 человек	5.9
Производство электронного и оптического оборудования	11.2	От 50 до 100 человек	5.4
Информационные технологии и телекоммуникации	10.2	От 100 до 250 человек	27.3
Химическая промышленность	10.2	От 250 до 500 человек	11.7
Производство электрического оборудования	7.3	От 500 до 1000 человек	21.0
Производство резиновых и пластмассовых изделий	3.9	От 1000 до 3000 человек	13.2
Авиастроение и Авиаприборостроение	3.9	Более 3000 человек	10.2

Таблица 2

Интенсивность НИОКР, %		
	Частота	%
0 – 1,5 %	38	21,6
1,5 % – 3 %	68	38,6
3 % – 5 %	27	15,3
5 % – 10%	18	10,2
> 10 %	25	14,2
Total	176	100,0

Таблица 3

Влияние динамичности рынка на открытые инновации		
	Число компаний	%
1. None [M1]	27	42,2
2. Турбулентность конкурентной среды [M2]	11	17,2
3. Устаревание продуктов и технологий [M3]	22	34,4
4. Комбинация факторов 2 и 3 [M4]	4	6,3
Всего	64	100,0

Таблица 4

Динамика рынка и Частота приобретения технологий и интеллектуальной собственности						
		Динамика Рынка				Всего %
		[M1] %	[M2] %	[M3] %	[M4] %	
Редко	%	43,1	19,6%	33,3	3,9	100,0
	% от общего	35,5	16,1%	27,4	3,2	82,3
Часто	%	36,4	9,1%	36,4	18,2	100,0
	% от общего	6,5	1,6%	6,5	3,2	17,7
Всего	Всего	26	11	21	4	62
	% от общего	41,9	17,7	33,9	6,5	100,0

Таблица 5

Динамика рынка и частота вовлечения внешних технологий						
		Факторы динамики рынка				Всего %
		[M1] %	[M2] %	[M3] %	[M4] %	
<5%	%	54,5	9,1	27,3	9,1	100,0
	% от общего	10,9	1,8	5,5	1,8	20,0
<10%	%	31,3	37,5	25,0	6,3	100,0
	% от общего	9,1	10,9	7,3	1,8	29,1
10–25%	%	35,7	21,4	42,9	0,0	100,0
	% от общего	9,1	5,5	10,9	0,0	25,5
25–50%	%	28,6	0,0	57,1	14,3	100,0
	% от общего	3,6	0,0%	7,3	1,8	12,7
>50%	%	50,0	0,0	33,3	16,7	100,0
	% от общего	5,5	0,0	3,6	1,8	10,9
Всего	Всего	21	10	20	4	55
	% от общего	38,2	18,2	36,4	7,3	100,0

Таблица 6

Доля приобретаемых технологий и интенсивность НИОКР

		0 – 1,5 %	1,5 – 3 %	3 – 5 %	5 – 10%	> 10 %	Всего %
< 5%	%	33,3	11,1	22,2	11,1	22,2	100,0
	% от общего	6,3	2,1%	4,2	2,1	4,2	18,8
< 10%	%	28,6	28,6	21,4	21,4	0,0	100,0
	% от общего	8,3	8,3	6,3	6,3	0,0	29,2
10–25 %	%	0,0	50,0	16,7	16,7	16,7	100,0
	% от общего	0,0	12,5%	4,2	4,2	4,2	25,0
25–50%	%	14,3	42,9	0,0	28,6	14,3	100,0
	% от общего	2,1	6,3	0,0	4,2	2,1	14,6
>50%	%	20,0	60,0	0,0	0,0	20,0	100,0
	% от общего	2,1	6,3	0,0	0,0	2,1	10,4
Всего		9	17	8	8	6	48
	% от общего	18,8	35,4	16,7	16,7	12,5	100,0

Таблица 7

Частотная шкала исходящих ОИ и интенсивность НИОКР

		Интенсивность НИОКР					Всего %
		0 – 1,5 %	1,5 % – 3 %	3 % – 5 %	5 % – 10%	> 10 %	
Никогда	%	25,0	41,7	8,3	,0	25,0	100,0
	% от общего	13,0	21,7	4,3	,0	13,0	52,2
Иногда	%	,0	44,4	33,3	22,2	,0	100,0
	% от общего	,0	17,4	13,0	8,7	,0	39,1
Часто	%	,0	,0	,0	,0	100,0	100,0
	% от общего	,0	,0	,0	,0	8,7	8,7
Всего		3	9	4	2	5	23
	% от общего	13,0	39,1	17,4	8,7	21,7	100,0

Таблица 8

Доля коммерциализированного излишка технологий и Интенсивность НИОКР

		Интенсивность НИОКР					всего
		0 – 1,5 %	1,5 % – 3 %	3 % – 5 %	5 % – 10%	> 10 %	
< 5%	%	20,0	40,0	20,0	,0	20,0	100,0
	% от общего	6,3	12,5	6,3	,0	6,3	31,3
< 10%	%	25,0	50,0	25,0	,0	,0	100,0
	% от общего	6,3	12,5	6,3	,0	,0	25,0
10–25 %	%	,0	33,3	33,3	33,3	,0	100,0
	% от общего	,0	6,3	6,3	6,3	,0	18,8
25–50%	%	,0	50,0	,0	50,0	,0	100,0
	% от общего	,0	6,3	,0	6,3	,0	12,5
> 50%	%	,0	,0	,0	,0	100,0	100,0
	% от общего	,0	,0	,0	,0	6,3	6,3
100%		12,5	43,8	18,8	12,5	12,5	100,0



Таблица 9

Основные барьеры для inbound OI

	Частота	%
Внутреннее недоверие компании по отношению к технологиям, произведенными сторонними организациями («Не Изобретено Здесь»)(NIH-Syndrome) [B11]	27	13,5
Высокие время и ресурсо–затраты [B12]	37	18,5
Ограниченное предложение внешних технологий [B13]	52	26
Сложность адаптации технологий произведенных сторонними организациями [B14]	62	31
Страх снижения собственной инновационной способности [B15]	7	3,5
Другое [B16]	15	7,5
Всего	200	100

Таблица 10

Основные барьеры к outbound open innovation

	Частота	%
Недоверие со стороны покупателей по отношению к технологиям, произведенным третьими лицами [B21]	13	15,3
Затраты времени на поиск покупателей [B22]	19	22,4
Сложности в поиске покупателей [B23]	8	9,4
Рынок новых технологий не развит [B24]	10	11,8
Проблемы законодательного регулирования охраны интеллектуальной собственности [B25]	22	25,8
Работники компании не одобряют отчуждение разработанных ими технологий («Здесь не продается») [B26]	4	4,7
Другое	9	10,6
Всего	85	100

Все компании, применяющие ОИ, сталкиваются с различными барьерами для внедрения ОИ. Структура вопросника позволяет оценить отдельно барьеры, как для входящих, так и для исходящих ОИ. В таблице 9 и 10 представлены результаты анализа барьеров на пути привлечения компаниями внешних технологий (входящие ОИ)

При анализе важности вышеперечисленных барьеров внедрения внешних ОИ (как часто компании коммерциализируют инновационные издержки: никогда, иногда, часто) выявлено, что трудности с защитой прав интеллектуальной собственности полностью блокируют попытки компаний коммерциализировать технологии.

Остальные барьеры, влияющие на отсутствие коммерциализации, это отсутствие рынка (в соответствии с мнением 30 % респондентов), синдром «Здесь не продается» и сложности в поиске покупателей (10 % респондентов).

Для компаний, иногда коммерциализирующих технологии, рынок технологий или его отсутствие является главным барьером, а защита прав ИС стоит на втором месте вместе с поиском партнеров.

Заключение

Результаты опроса показали, что определенные особенности операционной среды компании оказывают влияние на открытые инновации. Русские компании сталкиваются с определенными проблемами как внутреннего, так и внешнего характера на пути к открытым инновациям; эти сложности берут начало как в окружающей бизнес среде, так и в образе мышления сотрудников компаний.

Относительно отчуждения собственных разработок, синдром «Здесь Не Продается» является важным барьером (что означает, что Российским компаниям свойственен протекционизм по отношению к отчуждению собст-

венных разработок). Более того, сложности в поиске покупателей с одной стороны, и отсутствие необходимого предложения технологий с другой, отражают неразвитость рынков технологий в России.

Результаты также показывают, что экономические системы и институты (в особенности защита интеллектуальной собственности) оказывают особое влияние на поведение фирм с точки зрения их вовлеченности в открытые инновации.

В целом, представленное в статье исследо-

вание вносит важный вклад в академическую дискуссию о сложностях перехода от закрытых к открытым инновациям, предлагая новый подход к трактовке этих сложностей, и что важно, объясняя их истоки, как например культурные особенности, связанные с появлением синдромов «Здесь на изобретено» и «Здесь не продается», а также отношения с интеллектуальной собственностью, вытекающие из теории инновационных систем и практики построения законодательства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Arora, A.** (1997). Patents, licensing, and market structure in the chemical industry. *Research Policy* 26 (4–5), 391–403.
2. **Braczyk, H.J., Cooke, P. and Heidenreich, M.** (Eds.) (1998) *Regional innovation systems: the role of governance in a globalised world*, London: UCL Press
3. **Chesbrough, H.** (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, Boston, MA.
4. **Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W. and West, J.** (2006) *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. USA: Oxford University Press.
5. **Gassmann, O. and Enkel, E.** (2004) Towards a theory of open innovation: Three core process archetypes, *Proceedings of the R&D Management Conference (RADMA)*, Lisbon, Portugal, July 6–9, 2004.
6. **Granstrand, O., Bohlin, E., Oskarsson, C. and Sjöberg, N.** (1992). External technology acquisition in large multi-technology corporations, *R&D Management*, 22, 111–133.
7. **Gu, S. and Lundvall, B-Å.** (2006). Policy learning as a key process in the transformation of the Chinese Innovation Systems, in Lundvall, B-Å, Intarakumnerd, P. and Vang, J. (eds): *Asian innovation systems in transition*, Edward Elgar Publishing Ltd.
8. **Huston, L. and Sakkab, N.** (2006). Connect and Develop: Inside Procter & Gamble's new model for Innovation. *Harvard Business Review*, 84 (3), 58–66.
9. **Lundvall, B-Å.** (ed) (1992). *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter: London.
10. **Nelson R.R.** (1993). *National Innovation Systems: A comparative Analysis* (Ed.). New York: Oxford University Press.
11. **Porter, M.E. and Stern, S.** (2001) Innovation: Location matters, *MIT Sloan management review*, 42 (4), 28–36.
12. **Romer P.M.** (1987). Growth based on increasing returns due to specialization, *American Economic Review*, 77 (2), 56–86
13. **Savitskaya, I.** (2011), Environment Influences on Innovative Output: A System Dynamics Simulation Study, *Conradi Research Review*, 2/10, ISSN 1459–0980
14. **Veugelers, R. and Cassiman, B.** (1999) Make and buy in innovation strategies: evidence from Belgian manufacturing firms, *Research Policy*, 28, 63–80.
15. **West, J., Vanhaverbeke, W. and Chesbrough, H.W.** (2006). *Open Innovation: a research agenda*, in Chesbrough, H.W., Vanhaverbeke W. and West, J. (Eds.) *Open Innovation: researching a New Paradigm*, Oxford University Press, Oxford, pp. 285–307.



УДК 336.714

*С.Г. Емельянов, В.А. Кабанов, Т.С. Колмыкова***ИННОВАЦИИ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ФОРМИРОВАНИЯ НОВЫХ ВОСПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОНТУРОВ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**

Экономическая сущность воспроизводственного процесса основывается на фундаментальном понимании циклической природы макроэкономических процессов, затрагивающих сложную систему хозяйственного устройства и его социально-экономических пропорций [1].

Значительный научный интерес представляет качественная сторона оценки воспроизводственного процесса с точки зрения структурных преобразований, влияющих не только на экономический рост, но и предопределяющих базовую концепцию устойчивого функционирования и развития экономики на отдаленную перспективу.

Наблюдения за изменением воспроизводственного процесса привели к выводу, что целевым показателем структурных преобразований является достижение устойчивой динамики экономического роста на основе повышения роли научно-технических нововведений, акцента на усиление инновационных факторов. Становление в воспроизводственном процессе новой компоненты – фазы инновационного процесса, интегрирующей производительные ресурсы науки, образования, нововведений, его структурная трансформация выражается в формировании процесса, предшествующего фазе производства, вовлекающего в хозяйственный оборот информацию с продуцированием нового знания, новаций и новшеств.

Воспроизводственная направленность структурных преобразований заключается в том, что развитие национальной экономики должно быть ориентировано на возрастание доли высокотехнологических наукоемких отраслей при одновременном сокращении удельного веса сырьевых, материалоемких, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и на темпы развития народного хозяйства в целом.

Характеризуя структуру современной национальной системы хозяйствования, отметим,

что продолжает увеличиваться качественный разрыв по уровню рентабельности, обеспеченности инвестициями, размерам заработной платы и другим параметрам, определяющим конкурентоспособность производства, между опорными секторами экономики – экспортно-сырьевым и внутренне-ориентированным (обрабатывающая промышленность, строительство, сельское хозяйство). Значительная часть российской экономики, где сосредоточено более половины всех занятых, оказалась практически отрезанной от инновационных, трудовых, финансовых ресурсов развития.

Отношения между обоими секторами носят внутренне конфликтный характер, обусловленный как борьбой за ресурсы и бюджетные преференции, так и глубокими различиями в условиях хозяйственной деятельности и располагаемых доходах как основном источнике финансирования развития. Баланс поддерживается за счет ряда компенсаторов – цен на газ, тарифов на электроэнергию, ослабления курса рубля, переноса части налоговой нагрузки на экспортно-сырьевой сектор. Однако действие этих компенсаторов из года в год ослабевает, что ведет к снижению уровня конкурентоспособности страны и замедлению темпов ее экономического развития.

Немаловажен факт, что нарастание структурных дисбалансов в экономике отражается на социуме: закрепляются негативные демографические тенденции и социальная напряженность.

Таким образом, воспроизводственная модель российской экономики характеризуется: экспортно-сырьевым типом экономического роста; неравновесием между структурообразующими секторами экономики; ослабевающим действием компенсаторов структурной разбалансированности; деградацией социальных проблем, усиливающей негативные тенденции.

Считаем, что импульс, исходящий от расширения экспорта энерго–сырьевых товаров и повышения мировых цен на них, не устойчив и не достаточен для обеспечения в долгосрочном периоде не только положительной динамики экономического роста, но и устойчивого функционирования. Исследования показывают, что из 7% (округленно) годового прироста ВВП в 2003–2004 годах примерно три процентных пункта обеспечивалось увеличением физического объема экспорта, полтора пункта – увеличением мировых цен, стимулирующих расширение внутреннего спроса. За счет внутренних факторов конкурентоспособности, таким образом, обеспечивалось примерно 2,5 пункта прироста ВВП, а в 2005 г. – уже менее 2 пунктов. Для сравнения: в 2000–2001 годах эта величина составляла 3–4 пункта [2].

Несмотря на то, что тенденции и объем привлекаемых инвестиций меняются, относительно постоянной остается их структура (табл. 1).

Проведенный нами анализ структуры источников финансирования инвестиций в Рос-

сии показал, что по–прежнему сохраняется доминирование самофинансирования и государственных средств по сравнению с заемными источниками (табл. 1); так, в накоплении доля бюджетных средств составляет около 20%.

Деградирует технологическая структура экономики, увеличивается износ основных фондов в промышленности, формирование современного технологического уклада сопровождается ростом доли реликтовых и традиционных укладов. Ввиду этого инвестиции в основной капитал направлены, преимущественно, на решение задач, связанных с простой заменой физически и морально устаревшего оборудования, а основной фактор, сдерживающий инвестиционную активность – недостаток собственных средств. За последние десятилетия при сокращении на 21–22% число организаций, выполняющих исследования и разработки [3], более заметные изменения произошли в их структуре. Сильнее всего уменьшилось количество конструкторских бюро, а также проектных и проектно–исследовательских организаций.

Таблица 1

Структура финансирования инвестиций в основной капитал по крупным и средним предприятиям*

Инвестиции в основной капитал	2000	2005	2006	2007	2008	Абс. измен.	
						2007–2006	2008–2007
Всего, млрд руб.	1053,7	2893,2	3809,0	5217,2	6705,9	1408,2	1488,7
Всего, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0	0
В том числе:							
собственные средства	47,5	44,5	42,1	40,4	39,5	–1,7	–0,9
привлеченные средства	52,5	55,5	57,9	59,6	60,5	1,7	0,9
заемные средства других организаций	7,2	5,9	6,0	7,1	6,2	1,1	–0,9
бюджетные средства	22,0	20,4	20,2	21,5	20,9	1,3	–0,6
прочие	15,6	20,6	21,7	20,1	21,2	–1,6	1,1
Из общего объема инвестиций в основной капитал – инвестиции из-за рубежа	4,7	6,6	6,9	5,4	4,3	–1,5	–1,1

*Составлено по материалам: *Инвестиции в России. Статистический сборник. 2009*

Вместе с тем, увеличилось число научно – исследовательских организаций, причем преимущественно за счет негосударственных научных структур гуманитарного профиля, что не может компенсировать потери для инновационно–технологического комплекса страны.

По некоторым оценкам, доля России в мировом наукоемком экспорте высокотехно-

логичной продукции составляет 0,28%, тогда как доля США – 12%, Японии – 6,57%, Германии – 9,65%, Китая – 12,5%. При этом одна из главных причин подобной ситуации – низкий уровень инвестиций в инновационный сектор [4].

Внутренние затраты на НИОКР в России составляют около 1,1–1,2% ВВП (табл. 2) против 2,2% в странах ОЭСР, 2,5% – в США и 3%

– в Японии.

Таблица 2

Внутренние затраты на исследования и разработки*

Показатель	1992	1995	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Всего в фактически действовавших ценах, млн руб. (до 1998 г. – млрд руб.)	140,6	12149	76697	135004	169862	196040	230785	288805	371080
в % к ВВП	0,74	0,85	1,05	1,25	1,28	1,16	1,07	1,07	1,12

* Рассчитано по материалам: *Индикаторы науки: 2009 / Росстат. – М., 2009*

Несмотря на то, что в последнее десятилетие в России государство стало активным участником создания элементов национальной инновационной системы – финансовых и нефинансовых институтов, производственно-технологической и информационной инфраструктуры, включая грантовое финансирование, – принимаемые меры не носят системный и последовательный характер. Появились пока слабо взаимосвязанные компоненты инфраструктуры коммерциализации новшеств: 86 центров трансфера технологий, 80 бизнес-инкубаторов, 63 инновационно-технологических центра, 58 технопарков [5]. Предпосевные стадии инновационного цикла не получают достаточного финансового, информационного и инфраструктурного обеспечения. В первую очередь это касается начинающих малых наукоемких фирм, которые приступают к коммерциализации результатов исследований и разработок. Посевным и стартап-стадиям хотя и было уделено несколько больше внимания, но практически в отрыве от этапов формирования инноваций. К этому надо добавить, что связи между ключевыми участниками процесса коммерциализации – научными организациями, малыми инновационными предприятиями и крупным бизнесом – стимулируются слабо. В результате созданный научно-технический задел используется недостаточно эффективно, а инновационная активность и показатели технологического развития страны при наметившейся тенденции к постепенному росту остаются пока невысокими.

Инвестиции следует рассматривать как стратегический параметр, особенно в переходные периоды совмещения научно-исследовательского и инновационного, а также инновационного и интенсивного производ-

ственного этапов (фаз) макроэкономического воспроизводственного цикла развития национальной экономики.

Инвестиционный процесс должен охватывать весь комплекс взаимоотношений субъектов и объектов рынка в целях производства средств труда для формирования основных фондов. С одной стороны, они представляют собой результат производственной деятельности, а с другой – это та часть дохода, которая не используется в данный момент времени на потребление. Кроме того, инвестиции охватывают процесс воспроизводства всего капитала, как основного, так и оборотного. Следовательно, инвестиции – это затраты не только на средства труда, но и на предметы, иными словами – затраты, направленные на воспроизводство факторов производства.

Участие государства в инвестиционной деятельности может быть реализовано в следующих формах: 1) прямое участие государства в инвестиционной деятельности, осуществляемое за счет бюджетных средств; 2) использование макроэкономических подходов с целью создания благоприятных условий для развития инвестиционной деятельности (косвенное государственное регулирование); 3) мобилизация и формирование инвестиционных ресурсов.

Особенно актуальным в настоящее время является мобилизация инвестиционных ресурсов и привлечение их на цели структурной модернизационной перестройки регионов и отраслей. Это определяется тем, что, с одной стороны, имеет место явный дефицит источников и форм инвестиций, а с другой – наличие значительной массы сбережений населения, которые не трансформированы в инвестиции в силу отсутствия соответствующих механизмов и государственных гарантий. Более того, в со-

временной экономической системе формирование и концентрация инвестиционных ресурсов, характеризующихся разнообразием видов и источников, является необходимой сферой деятельности различных сберегательных, специализированных инвестиционных институтов, инвестиционных паевых фондов, трастов и др., чья деятельность должна находиться под государственным контролем.

Несмотря на формальные признаки финансовой стабилизации в стране, государство финансирует исследования и разработки скупно. Главная причина, по-видимому, заключается не столько в нехватке средств, сколько в том, что государство не может определиться с тем, какой круг научных учреждений ему требуется (согласно имеющимся ресурсам адекватного финансирования) для выполнения стратегических функций лидерства в отечественной науке и поддержания необходимой степени жизнеспособности и эффективности инновационного потенциала страны в целом. Ограниченные объемы финансирования не позволяют ученым и разработчикам, сосредоточенным в еще остающихся крупных государственных учреждениях инновационного профиля, в полной мере и своевременно доводить свою инновационную продукцию до стадии конечной реализации. Число специализированных учреждений, оказывающих услуги по маркетингу инновационных разработок, невелико. К тому же многим коллективам разработчиков о них либо ничего не известно, либо их услуги для них слишком дороги, а кредиты под завершающие стадии инновационных разработок распространения в России пока не получили.

Оптимизация структуры национальной экономики – всеобъемлющее макроэкономическое мероприятие, имеющее пространственно-временную ориентацию, взаимодействующие модернизационную и инновационную компоненты. Его необходимо разрабатывать как с учетом функциональных связей между федеральными, региональными и отраслевыми органами управления, так и в межотраслевом аспекте.

Последовательно сменяющиеся этапы инновационного процесса (исследования → разработки → начало производства) предусматривают как зарождение и обоснование идеи ново-

го метода удовлетворения общественных потребностей, так и создание, распространение (диффузию), использование на практике конкурентного продукта, технологии, услуги с несуществовавшими ранее потребительскими качествами.

Речь, таким образом, идет о развитии всего потребительского комплекса, обеспечивающего производство продовольствия, одежды, медикаментов, жилищное и социально-культурное строительство, развитие дорожной сети и коммунальных услуг. Проведенные исследования сдвигов в отраслевой структуре экономики России [6,7] позволили нам сделать совершенно неожиданные на первый взгляд выводы. Так наибольшим коэффициентом корреляции по отношению к другим отраслям и к ВВП обладает пищевая промышленность.

Высокое значение эффекта мультипликатора возникает в пищевой промышленности в силу того, что сдвиги в структуре потребительского спроса наименьшими темпами происходят в отношении товаров, обладающих минимальной эластичностью, то есть продуктов питания. Важно отметить, что в условиях России увеличение массы пищевой промышленности в структуре экономики ведет к снижению цен на продукты питания, увеличению совокупного спроса, а значит и совокупной занятости в результате снижения стоимости рабочей силы. В развитых странах, где структура потребления иная и где выше доля потребления непродовольственных товаров и услуг, а также стоимость рабочей силы, эффект мультипликатора структурных сдвигов в пищевой промышленности значительно меньше.

Если сравнивать экономику России с экономикой большинства стран мира, то главное ее отличие – деградация производства, производящего продукцию для потребительского рынка, а именно легкой и пищевой промышленности. Отсюда необходимо их форсированное развитие. По степени разведанности минерального сырья мы не богаче, чем в целом остальной мир. Отсюда развитие трудоемких отраслей (легкой и пищевой промышленности) для значительной части населения может дать больший эффект, чем разработка сырьевых ресурсов.

Высокий мультипликационный потенциал



демонстрируют такие отрасли как машиностроение и металлообработка. Отмечается также высокий коэффициент корреляции и эффект мультипликатора в таких отраслях, как химия и нефтехимия, топливная промышленность, что объясняется экспортной ориентацией данных отраслей и вносящих основной вклад в формирование ВВП России. При этом ТЭК и другие добывающие отрасли необходимо сделать своеобразной «дойной коровой» структурного обновления экономики России. Эти отрасли должны больше работать на экономику страны в целом, не превращаясь в источник обогащения узкой группы людей.

Таким образом, приоритет в реализации структурных преобразований следует отдать, прежде всего, пищевой промышленности, химической и нефтехимической, черной и цветной металлургии, машиностроению и металлообработке.

По нашему мнению, достижение устойчивых параметров сбалансированного экономического функционирования возможно, когда формируется оптимальная структура национальной экономики, наиболее эффективно использующая ресурсы, имеющиеся в распоряжении общества.

Структурные преобразования в экономике, являясь составной частью общественного прогресса, объективно необходимы, прежде всего, в связи с реализацией на практике таких процессов, как переход к устойчивому развитию на инновационной основе, обеспечение экономической безопасности, участие в мировых процессах интеграции и глобализации.

Разработка и последовательная реализация структурной политики должна отвечать новым вызовам времени:

– поиску внутренней "точки опоры", со-

ставляющей основу экономического роста в отдаленной перспективе с учетом структурно-инвестиционных преобразований, что в свою очередь должно опираться на емкую и прочную финансовую основу, где внешние источники финансирования постепенно вытесняются бы внутренними финансовыми ресурсами на основе скоординированной денежно-кредитной и финансовой политики;

– формированию долгосрочной финансовой политики для осуществления прогрессивных структурных преобразований в экономике и реализации инновационных проектов.

Общесоциальным и общеэкономическим критерием структурных преобразований, по нашему мнению, является уровень качества жизни населения и уровень самореализации личности. Повышение качества жизни населения, уровня благосостояния, всестороннее развитие и самореализация личности, – все это есть объективно обусловленное целевое развитие общества, детерминированное действием общеэкономического закона возвышения потребностей людей.

Подобный критерий структурной перестройки экономики – качество жизни населения и уровень самореализации личности – обусловливает решение задачи по выходу страны на качественно иной уровень развития. Его основа – акцентированное внедрение новейших технологий и производство на их основе конкурентоспособной на мировом рынке продукции. Главным рычагом реализации этой цели должно стать форсированное развитие науки и техники, создание новой инфраструктуры, динамичный рост интеллектуального потенциала страны. И это должно быть не тактикой, а стратегией возрождения нации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Абалкин Л.И.** Россия: поиск самоопределения. – М.: Наука, 2003, с. 109
2. Россия – 2015: оптимистический сценарий: ИЭ РАН, 2000, с. 275
3. Индикаторы науки: 2009 / Росстат. М., 2009
4. Рассчитано Институтом статистических исследований и экономики знаний ГУ – ВШЭ по данным UN COMTRADE // <http://issek.hse.ru/>
5. **Крымова С.С.** некоторым оптимизмом. Гла-
- ва Минобрнауки смотрит в будущее // Поиск, 2011, №6, с.5
6. **Красильников О.Ю.** Структурные сдвиги в экономике современной России – Саратов: Научная книга, 2000
7. **Кузнецова О.В.** Системная диагностика экономики региона / О.В. Кузнецова, А.В. Кузнецов. М.: КомКнига, 2006с.

УДК 338.45

М.Б. Беков

МОНОПОЛИЯ ВЛАСТИ – НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

Россия стоит перед необходимостью модернизации – политической, экономической и социальной систем, необходимой в целях её устойчивого развития. Если рассматривать модернизацию как систему мер и мероприятий по преодолению экономического, социального, технологического отставания и общественного развития России, то инновационная деятельность – составная часть модернизации. Повышение конкурентоспособности российской экономики и социальной сферы возможно только через развитие инновационной деятельности и инновационной активности общества.

Для модернизации российской экономики нужны не единичные меры, а взвешенная политика со стороны федеральных и региональных органов власти в поддержку научно-технической и инновационной деятельности. Но активизация инновационной деятельности возможна только при условии участия в этом процессе всех структур управления, хозяйствующих субъектов, институтов гражданского общества и рядовых граждан. При этом, реальной силой, способной на решение масштабных задач, способной объединить и нацелить на созидательную работу различные элиты, может быть только эффективно работающая власть. Таким образом, модернизация экономики и социальной сферы страны может быть достигнута только с опорой на властные элиты – такова объективная реальность. Впрочем, инновационное развитие в любой стране, главным образом, обеспечивается взаимодействием науки, бизнеса и государственной власти, а их роль и значение могут различаться в разных странах.

Необходимо осознать, что в современных условиях, для развития инновационной деятельности, повышения конкурентоспособности отечественной экономики, требуется активное участие государства как монополиста. Таким образом, при общей негативной оценке моно-

полизма в целом, имеется ряд сфер в социальной и экономической жизни страны, где монополизм государства, а точнее социальная монополия (как временное явление при отсутствии полноценного гражданского общества) необходима и дает положительные результаты. Социальная монополия, развиваясь исходя из социума, прямо затрагивает интересы субъектов социума и производства, являясь при этом катализатором динамики объект – субъектных отношений производства в социально – экономической системе общества.

Сложные процессы реформирования общественной системы России, резко обострили проблему изучения взаимосвязей социальных и экономических процессов. Мировой финансовый кризис отчетливо выявил несостоятельность утвердившихся теоретических представлений об однозначно жестком детерминирующем воздействии экономики на другие сферы общественной жизни. Реальная практика показывала, что социально-экономические процессы в России, их структура, содержание и направленность были обусловлены скорее идеологическими, политическими, социокультурными детерминантами. Но консерватизм прежних теоретических конструкций и сейчас влияют на принимаемые решения. Сказывается и сила психологической инерции, подталкивающая политиков при принятии решения к жестким детерминистским схемам, к упрощенному пониманию причинно-следственных связей. В итоге, современник наблюдает импульсивные действия лидеров; в их программных речах выдвигаются противоречащие друг другу тезисы, а последствия многих политических решений, принятых без учета их социокультурных последствий, негативно сказываются на всей системе социальных отношений, что в конечном итоге замедляет реформирование общества. Перспективы же развития российского общества оказываются, как показывает практика,



тесно связанными не только с реформированием экономики, но и социальной сферы.

В тоже время, нельзя исключать ведущую роль государства в этих процессах, тем более что мы имеем печальный опыт первого десятилетия становления новой России. Независимо от уровня регулирования сферы экономических и общественных отношений со стороны государства, в различных странах осуществляются мероприятия государственной инновационной политики. Зачастую очень многое зависит от стимулирующей роли вырабатываемой государством налоговой, таможенной, бюджетной политики, других прямых и косвенных мер, направленных на то, чтобы побудить элиты общества к инновационной деятельности.

Экономическая система (монополия) соткана из властных отношений иерархически-субординационного вида, и потому не является свободной, так как всегда организуема. Характерное для экономики базисное устройство, представленное предпринимательством, конкуренцией и рынком, дополняется надстроечной организацией, отличающейся преднамеренным волевым воздействием на хозяйственные процессы, конкуренцию и рынок со стороны различных институциональных образований.

Это обстоятельство порождается самими экономическими субъектами в пределах хозяйственных отношений, которые они реализуют. Таким образом, конкуренция предполагает власть, ее использование в интересах того или иного субъекта хозяйствования. Поэтому конкуренцию можно определить как развертывание власти во всех возможных направлениях. К самоограничению конкуренция не способна, поэтому власть, ей присущую, может остановить лишь другая власть. Ясно, что в таких условиях со стороны социума нужна постоянная корректировка, т.е. применение организующей власти – властной монополии. Именно поэтому власть экономическая в обществе неизбежно дополняется властью неэкономической, властью внутренней – властью внешней. Отсюда можно сделать вывод, что институциональная властная организация рыночной экономики, устанавливающая для нее некоторые предельные значения, для экономических субъектов абсолютно необходима. Речь, таким

образом, идет о структурах, институтах, которые действуют за пределами "чистой" конкурентно-рыночной организации. Это своеобразные властные субъекты, которые можно трактовать как "центры" властных решений и инициатив, влияющих на развитие инновационной деятельности и модернизации социальных, политических и экономических отношений в стране.

Если властное устройство рассматривать как процесс, который реализуется в деятельности специализированных организаций, то легко увидеть, что они могут иметь как частный, (скажем, – отраслевой), так и общий социальный характер. В несвободной конкурентно-рыночной системе складываются и действуют, с одной стороны, властные организации экономики, идущие от самих экономических агентов, а с другой – властная организация экономики, исходящая из общественного центра, причем последняя выглядит либо как власть социального института, либо как действие правил, ограничений, закона и т.д.

В последнее время можно слышать о необходимости принуждения бизнеса к инновациям со стороны государства. Некоторые воспринимают этот тезис как необходимость вмешательства государства в деятельность бизнеса нерыночными средствами, что абсолютно неприемлемо. Конечно же, речь должна идти об установлении со стороны органов власти определенных правил ведения бизнеса: использование инструментов технического регулирования, нормы экологической и энергетической безопасности, таможенное и антимонопольное регулирование, бюджетная и правовая политика и т.п. Большинство развитых стран уже давно используют такой подход. В России тоже идут по этому пути. Так, например, государство устанавливает перечень обязательных требований и ограничений, предъявляемых к техническим параметрам применяемых технологий, потребительской продукции и услуг (технологические коридоры), направленных на модернизацию производства и улучшения качества услуг населению.

Существуют различные механизмы стимулирования инновационной деятельности или «принуждения к инновациям». Сферы, в которых государственное вмешательство может

быть необходимым и эффективным:

- развитие информационных технологий;
- создание эффективных механизмов взаимодействия власти, бизнеса, науки и образования;
- создание условий (правовых, экономических, организационных) для развития инновационной деятельности;
- создание образовательной базы для инноваций;
- совершенствование форм государственной поддержки научной и инновационной деятельности.

Таким образом, речь идет не о существенном государственном вмешательстве, а о создании условий для развития инновационной деятельности, которые могут быть созданы только государственной властью.

Обобщение эмпирических фактов, логика развития общественной жизни позволяет выдвинуть гипотезу о детерминирующем воздействии на динамику социально-экономической системы со стороны монополизма.

Монополия, определяя отношения в обществе, накладывает свой отпечаток со стороны главенствующего в обществе социального института политики (власти) на остальные социальные институты. Такая ситуация усиливает влияние монополии как социального явления на развитие экономической системы. С одной стороны, влияние происходит напрямую, через политическое и хозяйственное управление экономикой. С другой – монополия ситуация в управлении и власти, детерминируя другие социальные институты, опосредовано детерминирует динамику экономической системы. В любом случае феномен монополии оказывается влиятельным фактором детерминации социально-экономической системы.

Если в современных западных обществах реализация власти социальных субъектов, как уже говорилось, опосредуется институтами частной собственности и правового государства, то в обществах постсоветского типа, напротив, крайне сконцентрированная в Центре политическая и экономическая власть не имеет существенных институциональных ограничений, хотя последние и не абсолютны. Она осуществляется в "чистом виде" как прямой контроль над всеми ресурсами общества. В систе-

ме, где собственность и право подавлены властью, не действуют экономические законы как таковые. Власть включает право субъекта распределять и тратить ресурсы либо прекратить любой вид деятельности, не соотносясь с экономической эффективностью принимаемых решений. Здесь носители власти руководствуются в принципе внеэкономическими целями. Опасность такого поворота событий нельзя исключать, когда мы говорим о положительной стороне монополии власти в развитии инновационной деятельности. Зачастую интересы государства и властной элиты не совпадают.

Проблематика социальной монополии начинает становится понятной если субъекты бюрократии рассматриваются не с привычных позиций социальных ролей, т.е. безлично, а как живые существа, имеющие собственные потребности и интересы, эмоции и разум. Первое, что происходит под давлением эмпирических фактов – подрывается обоснованная М.Вебером рациональность бюрократии, которая собственно и превращала субъектов этой системы в простых носителей функций. Однако поведение человека в системе бюрократии включает в себя формулирование и выдвижение собственных личных целей, эмоционально-ценностное отношение к другим людям.

Внутри и наряду с рациональной системой бюрократии начинает функционировать другая, неформальная система, в которой особое значение приобретают отношения обмена властью. Субъект контролирует определенную зону неопределенности, использует этот контроль для превращения других в инструменты реализации своих целей. Далеко за примерами ходить не надо, достаточно проанализировать проблему с государственными закупками, где страна теряет значительные средства из-за личных интересов властной бюрократии.

Внутри бюрократических структур формируются собственные интересы, главным из которых выступает сохранение власти, обеспечивающей ей доступ к богатствам гражданского общества и обмен универсальной валюты – власти на жизненные блага. Бюрократия обретает собственное движение, стремится к самостоятельности. Подтверждением этому высказывание Президента В.В.Путина в Послании Федеральному Собранию (25.04.2005г.): «Наше



чиновничество еще в значительной степени представляет собой замкнутую и подчас просто надменную касту, понимающую государственную службу как разновидность бизнеса».

Бюрократическое сознание формирует для объяснения мира систему мифологем, пронизывающую процесс принятия решений, превращающую любые действия в спектакль, а план корпорации – в священный текст. Действительные связи и отношения так упакованы в оболочку ведомственных иллюзий, что даже столкновение их с жизнью не может поколебать убежденности бюрократа в неподлинности иллюзий. Поэтому чиновник искренне изумляется, когда (если брать отечественного бюрократа) принимается обстоятельное постановление, проработанное по всем правилам аппаратной логики, а дела почему-то идут все хуже.

По моему мнению, субъект социальной монополии не сводится к бюрократии в том ее понимании, которое сложилось в западной науке. Субъект социальной монополии представляет собой «вертикально» организованную социальную группу, которая может рекрутироваться из разных слоев общества, но с обязательным наличием социально-властного капитала.

Оценки и мотивации субъектов внутри социальной монополии детерминированы самой структурой и в особенности объемом власти, имеющейся в его распоряжении. Человек в такой структуре теряет свою всеобщность (И. Кант) и не способен творить себя и условия своей жизни. Даже малозаметное нарушение неписаных правил способно выбросить человека из структуры монополии. Происходит структурная детерминация поведения человека.

Субъект социальной монополии представляет собой ситуативное множество, с трудом поддается количественному и качественному анализу, построен по стратификационно-олигархическому элитному принципу. Он, как правило, не декларирует себя в качестве какой-либо целостности, не имеет четко локализованной среды обитания и жизнедеятельности. Однако как некое существо субъект социальной монополии способен совокупно реагировать на опасность, принимать защитную окраску, пользоваться средствами обороны и напа-

дения, отличать своего от чужого, расти и обновляться. Поскольку жизнедеятельность социальной монополии тесно связана с реализацией власти, то она включает в себя группы политических лидеров – тех, кто принимает решения и реализует их. Затем выделяется группа крупных собственников, владельцев монополий. Существенным влиянием обладают руководящие деятели бюрократического аппарата.

Итак, зададимся вопросом: какова сущность и цели государственного монополизма в развитии инновационной деятельности? Исследования специалистов свидетельствуют, что сущность монополизации в названном направлении заключается в создании комплекса мер, обеспечивающих условия благоприятной среды для раскрепощения предприимчивости и инициативы субъектов внутрихозяйственной деятельности, для достижения конкурентоспособности экономики исходя из общегосударственных стратегических интересов и задач в переходный период.

Цели государственного монополизма в поднятии конкурентоспособности экономики заключаются в создании на длительную перспективу общенационального качества экономической независимости и безопасности, соответствующих международным стандартам уровня жизни народа, интеграции России в международное сообщество на равноправных, взаимовыгодных условиях.

Сказанное выше открывает возможность дать краткую характеристику системы мер и направлений усилий со стороны государства как субъекта – монополиста, которые оно обязано осуществить исходя из интересов всего российского общества по повышению конкурентоспособности экономики. Причем приводимую ниже систему следует понимать исходя из ранее сформулированного определения категории социального монополизма как специфического обмена между взаимодействующими субъектами рынка вообще. В данном случае мы имеем в виду наличие трех субъектов рыночного взаимодействия: человечество, Россия и внутрироссийские участники социально – экономического воздействия (отрасли, корпорации, отдельные предприятия и др.).

Итак, каковы основные факторы, в рамках

которых действует государство как субъект монопольной деятельности, ответственной за повышение конкурентоспособности российской экономики?

1. Стабилизация экономики как общее исходное условие решения проблемы конкурентоспособности.

2. Повышение роли научно–технического фактора, особенно в сфере стандартизации и сертификации как средства государственного регулирования конкурентоспособности качества товаров и услуг.

3. Укрепление и развитие материально–технической базы российской экономики в свете требований приоритетов рыночной экономики, которые тесно связаны с представлениями об управляемости производством, исходя из принципов стратегии маркетинга.

4. Совершенствование методов и форм управления конкурентоспособностью. Прежде всего, это стимулирование межфирменной кооперации. Вместе с тем, влияние кооперации на международном уровне на конкурентоспособность производителя очевидна. Очевидна и роль в этом процессе государства, особенно в тех случаях, когда стоит вопрос о сокращении капитальных вложений, о заимствований ноу–хау у партнеров, повышении конкурентоспособности продукта, направлении международных инвестиций и т.д.

5. Абсолютна и роль государства в развитии рыночных отношений. Уже неоднократно говорилось, что рынок и конкуренция – два главных фактора укрепления и развития экономики. Поэтому в подавляющем числе стран мира рыночные приоритеты как условие деятельности производителей устанавливаются и поддерживаются государством на внутреннем и на внешнем рынке. Это возможно лишь тогда, когда государство становится монополистом по внедрению рыночных норм. Конкуренция требует оптимального сочетания экономических, технических и социальных пред-

посылок. Именно здесь государство проявляет себя в роли основного гаранта, ибо в противном случае конкуренция замирает, а в национальной экономике возникает застой.

6. Монопольным гарантом законодательного и нормативного обеспечения конкурентоспособности производителей также оказывается государство. Причем в этой сфере его монополизм должен быть абсолютным. Наиболее действенным средством в этом аспекте являются антимонопольное законодательство и правовые нормы, пресекающие недобросовестность в конкуренции.

7. Наконец, еще одной важной сферой, в которой проявляется монополизм государства, является информационное обеспечение экономической, производственной и иных видов деятельности хозяйствующих субъектов. Обеспеченность необходимой информацией – одна из решающих предпосылок конкурентоспособности национальной экономики, причем ее роль неуклонно возрастает вместе с мировой тенденцией – информатизацией социума. Дело в том, что в глобальном масштабе происходит активный переход от экономики, основанной на использовании материальных ресурсов, к экономике информационной (основанной на знаниях). Все большая часть совокупного продукта будет производиться за счет информации как центрального фактора.

Таким образом, есть один вид экономического монополизма, который нельзя причислить к абсолютно негативным явлениям: это монополизм государства в реализации инновационной политики и повышения конкурентоспособности экономики страны (особенно России на современном этапе развития) на международном рынке. Также, следует подчеркнуть, что конкурентоспособность – явление мирового масштаба, но затрагивает национальные интересы абсолютно всех стран, выступающих субъектами мирового рынка, в том числе и России.



УДК 681.06

Г.Ф. Деттер, И.Л. Туккель, А.В. Сурина

О КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ИННОВАЦИЙ В РЕГИОНЕ

В современных условиях конкурентоспособность региональных экономик определяется способностью сформировать единую систему организации инновационной деятельности, т.е. национальную инновационную систему (НИС). Важнейшим элементом НИС, а также ее территориального сегмента – региональной инновационной системы (РИС) является инновационная инфраструктура, основная цель которой заключается в эффективном осуществлении передачи результатов научной деятельности из исследовательского сектора в реальный сектор экономики, создании новых инновационных предприятий, осуществлении интеграции малых инновационных предприятий с промышленностью.

Таким образом, для становления инновационной экономики и конкурентоспособного развития любого региона необходимо спроектировать и осуществить формирование инфраструктуры нововведений, которая обеспечит постоянную реализацию научно-технических проектов и коммерциализацию НИОКР в регионе. Первым шагом в этом процессе является разработка концепции развития инфраструктуры инноваций. Концепция определяет принципы, цели и стратегические направления развития инновационной деятельности в регионе. Концепция инновационного развития будет содержать следующие взаимосвязанные разделы:

- развитие инфраструктуры нововведений;
- разработка стратегии комплексного развития территории;
- определение состава и функций информационно-аналитического блока инструментария РИС.

Инфраструктура нововведений является основным инвариантным ресурсом, обеспечивающим жизненный цикл и коммерциализацию научно-технических и иных нововведений. Инфраструктура нововведений региона рас-

сматривается как часть национальной инновационной системы.

Цели развития территории выдвигают задачи, требующие решения, в том числе и инновационными методами, средствами инновационной инфраструктуры. Таким образом, задачи развития территории выдвигают основные требования к ресурсам, обеспечивающим их решение.

Основа для информационно – аналитического блока инструментария региональной инновационной системы заложена в имеющейся в регион Территориальной Базе Данных. Ее развитие предполагается в направлении развития аналитических и функциональных возможностей инструментов работы с информацией, хранящейся в ТБД. Средствами этого инструментария предполагается проводить анализ зависимостей показателей деятельности региона, а так же соседних территорий.

Эффективная реализация инновационной деятельности и коммерциализация ее результатов требуют создания инновационной инфраструктуры, которая обладает соответствующими особенностями:

- является функционально полной (в ней есть все необходимые элементы для организации инновационного процесса)
- является распределенной (нет единого центра сосредоточения отдельных элементов)

Инновационная инфраструктура представляет собой структурно-организованный комплекс объектов, имеющих определенные свойства и определенный набор связей.

В самом общем виде будем считать, что основное целевое содержание инновационной инфраструктуры – создание и использование инноваций, функциональное содержание – эффективная поддержка всех стадий инновационного процесса. В данном контексте инновация имеет деятельностное содержание и обладает способностью устанавливать связи.

Характерной особенностью инфраструктуры является ее структурная открытость, благодаря которой в процессе функционирования ее подсистемы и связи должны обладать способностью к саморазвитию и адаптации.

Состав инфраструктуры – элементы и совокупность институциональных, информационных, управляющих связей между элементами, включая отношения подчиненности и распределение прав принятия решений.

Условием эффективности инновационной инфраструктуры является ее функциональная полнота.

Будем называть функционально полной такую инфраструктуру нововведений, которая представляет собой совокупность подсистем, обеспечивающих поддержку реализации инновации на всех этапах ее жизненного цикла за счет организации доступа к требуемым ресурсам (активам). Это позволяет представлять элементы инновационной инфраструктуры в качестве ключевых подсистем типовой технологической схемы организации инновационной деятельности.

В качестве ключевых подсистем рассматриваются: производственно – технологическая, финансово – экономическая, нормативно – правовая, информационно – коммуникационная, кадровая (образовательная), и маркетинговая подсистемы. Каждая из перечисленных подсистем выполняет определенный набор функций, которые в совокупности и обеспечивают результативную деятельность инфраструктуры нововведений в целом.

Коротко охарактеризуем функциональный состав подсистем инновационной инфраструктуры.

Производственно–технологическую подсистему можно разделить на две составляющих – пространственную и консалтинговую. В свою очередь пространственная подсистема включает такие институты (организации) как бизнес – инкубаторы, инновационно–технологические центры и технопарки, центры коллективного пользования высокотехнологичным оборудованием, технологические кластеры, технико – внедренческие зоны. Консалтинговая подсистема включает организации, осуществляющие консультации в различных сферах инновационной деятельности – в сфере экономики и фи-

нансов, технологий, инвестиций, управления и т.п.

В финансово – экономическую подсистему в качестве основных элементов входят различные государственные и негосударственные фонды (бюджетные и внебюджетные фонды технологического развития, посевные и стартовые фонды, фонды венчурного капитала, паевые инвестиционные фонды страховые фонды и т.п.) и целевые инновационные программы, обеспечивающие финансирование и инвестирование инновационной деятельности.

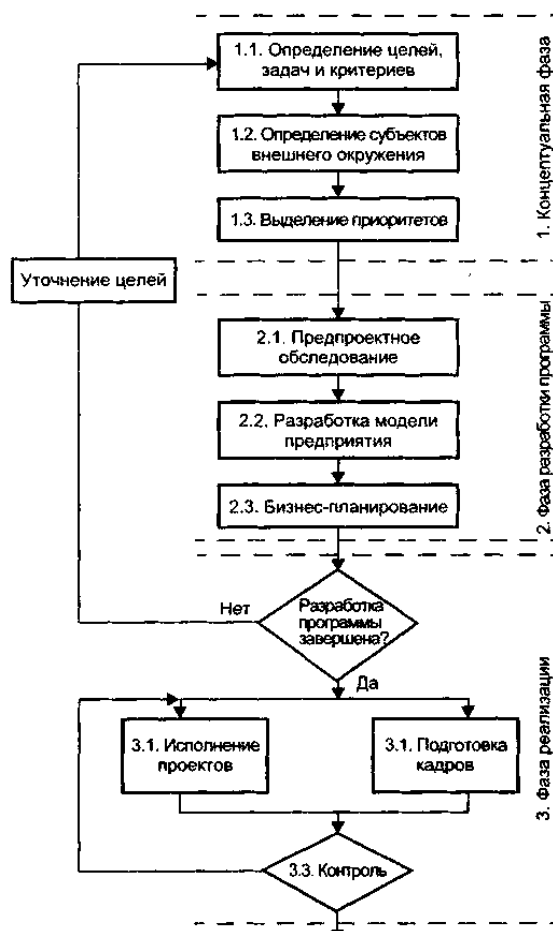


Рис. 1

В нормативно–правовую подсистему входят организации нормативно–правового обеспечения инновационной деятельности как федерального, так и регионального уровней, а также институты защиты инноваций как объектов интеллектуальной собственности.

Кадровая подсистема включает в себя раз-



личные институты, осуществляющие подготовку и переподготовку кадров для инновационной деятельности, а также центры по подбору и предоставлению специалистов нужной квалификации для осуществления инновационной деятельности.

К ключевым элементам информационно-коммуникационной подсистемы, прежде всего, можно отнести организации государственной системы научно-технической информации, центры статистики инновационной деятельности, собственно информационные системы и сети поддержки инновационной деятельности.

Маркетинговая подсистема – это система, включающая различные внешнеторговые объединения, центры конгрессной деятельности, рейтинговые агентства и центры анализа и прогноза рынка инноваций.

Современные тенденции построения подобных схем указывают на возможность нахождения некоего инвариантного решения, обладающего функциональной полнотой и которое может быть адаптировано для построения технологической схемы инновационной деятельности в конкретном регионе.

Для вывода системы на типовой уровень подсистемы следует создавать, учитывая следующие требования:

- адаптивность используемых ресурсов и структурных элементов;
- функциональная полнота и агрегируемость с ограничениями в рамках проблемной и предметной ориентации;
- количественная и качественная наращиваемость применительно к условиям конкретной реализации;
- наличие параметрического ряда реализаций (по размерам, сферам деятельности, пространственному расположению, технологическим возможностям и пр.);
- обеспечение минимальной зависимости от типа используемого ресурса;
- адаптивность информационно-программного обеспечения;
- наличие минимального ядра инструментальных средств, которое инвариантно к заранее неизвестному типу инноваций;
- наличие интегральной базы данных и знаний;
- наличие открытой организационной

структуры.

Одной из важнейших концептуальных проблем, возникающих при организации инфраструктуры, является выделение структурных параметров.

Для выделенных наиболее общих элементов можно предложить следующую процедуру организационного проектирования.

На первом этапе формируется набор областей деятельности, который позволит максимизировать достижение целей, исходя из профиля организационных возможностей и прогноза состояния внешней среды, включающего описание всех ожидаемых изменений. Сформированный набор областей деятельности представляет собой практическую стратегию построения элементов инфраструктуры.

На втором этапе осуществляется декомпозиция этой стратегии, в которой деление по областям деятельности дополняется делением по уровням организационной стратегии в каждой области и функциям деятельности. Тем самым структуре системы придается гибкость, адекватная многообразию внешней среды.

На третьем этапе происходит синтез организационных единиц (элементов) на основе объединения полученных на втором этапе элементов стратегии по признаку однородности функционального потенциала. Так обеспечивается использование положительного эффекта масштаба, заложенного в стратегию на первом этапе проектирования.

Подобная логика позволяет на абстрактном уровне реализовать путь естественной эволюции инфраструктуры и сообщить ей на практике высокую эффективность.

Разработка стратегии построения типовых схем организации инновационной деятельности на региональном уровне, как правило, состоит из нескольких этапов (см. рис. 1):

- Построение модели «как есть»
- Построение модели «как должно быть»
- Верификация моделей, определение проблем
- Разработка общей концепции развития.

На первом этапе определяется общеэкономическое положение региона. Проводится сравнение с регионами, имеющими схожие показатели, выявляются отличительные черты. На основе существующих методик проводится

анализ и оценка инновационного потенциала региона, города, округа, муниципальных образований.

На втором этапе применяется описанная выше схема организации инновационной деятельности на основе типового решения, в которой ключевыми элементами являются элементы инновационной инфраструктуры. Прово-

дится анализ и определяется необходимость и направления адаптации данной схемы. Изменения типовой схемы могут быть связаны со сложностями в законодательстве, отсутствием такого рода элементов, недостатком ресурсов и т.п. В итоге получаем четкое представление об идеальной модели.

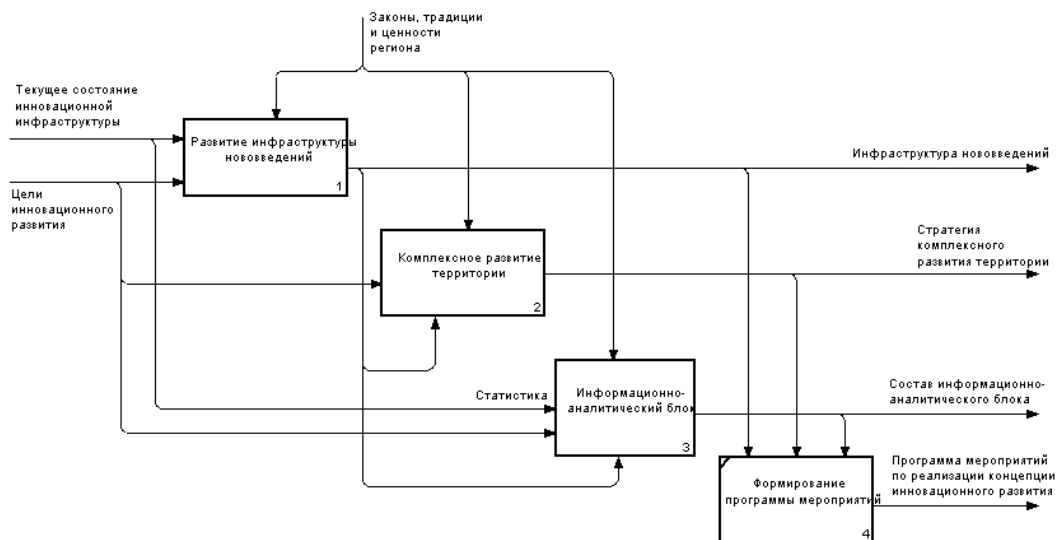


Рис. 2. Структура концепции инновационного развития

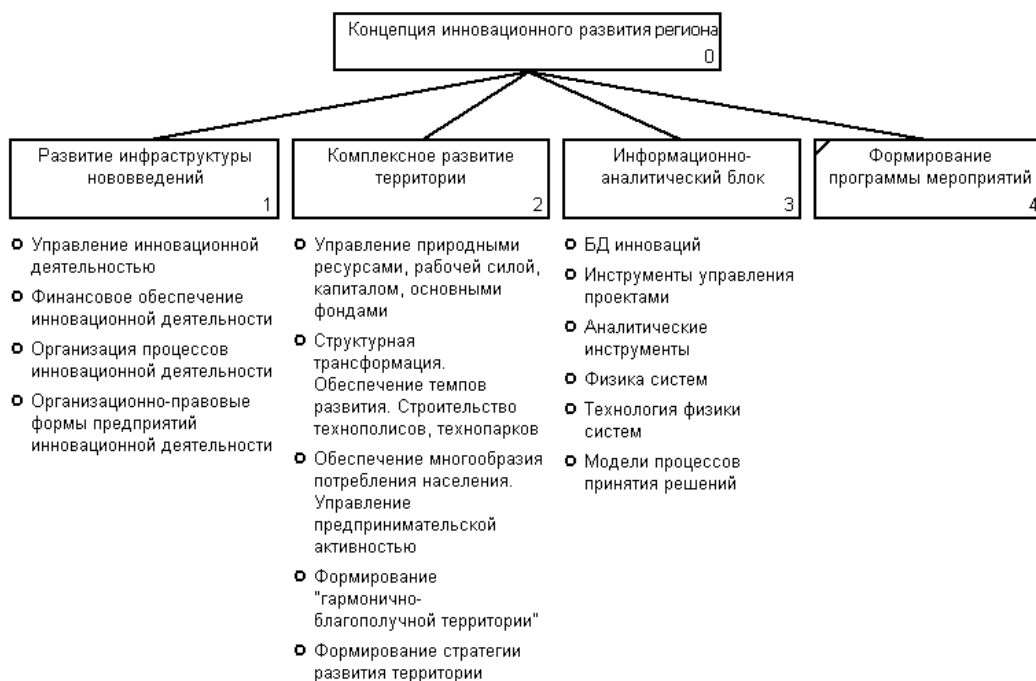


Рис. 3. Состав задач блоков концептуальных решений

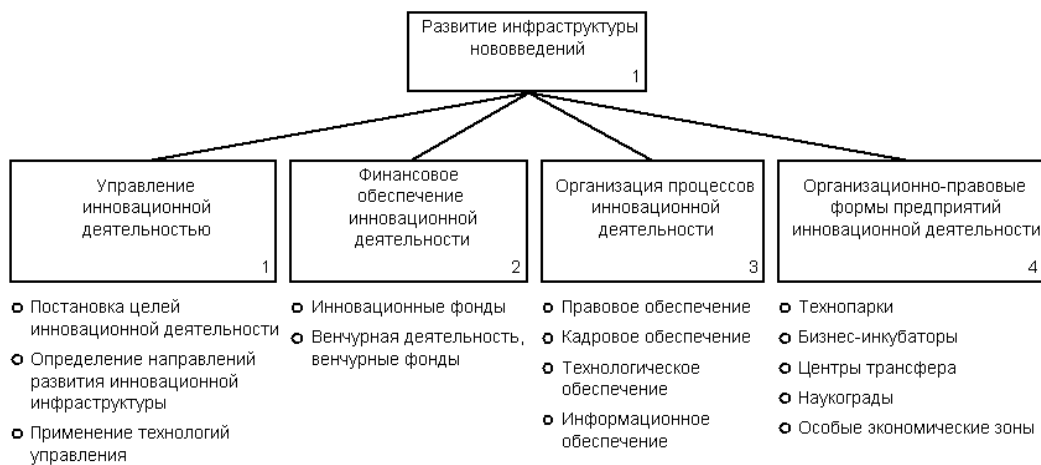


Рис. 4. Направления и мероприятия по развитию инфраструктуры нововведений.

Следующий этап предполагает подробный анализ и выявление различий между двумя моделями, оценку необходимости выделения ресурсов, создание специализированных органов или комиссий для координации процесса построения технологической схемы, выявление достоинств и недостатков текущей ситуации.

На четвертом этапе разрабатывается детальный план действий с количественной и качественной оценкой необходимых ресурсов, постановкой целей, задач и сроков реализации каждого из этапов стратегии.

Таким образом, в результате проделанной работы должна быть четко сформулирована концепция развития инновационной инфраструктуры региона, округов и муниципальных образований.

Для мониторинга реализации стратегических мероприятий концепции необходим интегральный показатель, характеризующий уровень и направление развития инфраструктуры и составляющих ее элементов.

Для определения качества (уровня развития) инфраструктуры используется специальный интегральный показатель – индекс инновационной инфраструктуры $I_{инн}^j$, здесь j – иерархический уровень рассматриваемой системы, $j = 1, \dots, 3$, при $j = 1$ рассматриваем инновационную систему отдельного предприятия, $j = 2$ – отраслевой уровень или уровень технологического кластера, $j = 3$ – РИС. Данный ин-

декс представляет собой комбинацию следующих коэффициентов:

k_1^j – коэффициент качества подсистемы производственно–технологического обеспечения;

k_2^j – коэффициент качества подсистемы финансовой обеспечения;

k_3^j – коэффициент качества подсистемы нормативно–правовой обеспечения;

k_4^j – коэффициент качества подсистемы организационного обеспечения;

k_5^j – коэффициент качества подсистемы кадровой обеспечения.

В данном контексте под качеством инновационной инфраструктуры в целом или отдельного элемента инфраструктуры будем понимать функциональную и объектную полноту.

Аналитический вид индекса качества инфраструктуры представлен следующим выражением (средневзвешенная арифметическая):

$$I_{инн}^j = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i^j k_i^j}{\sum_{i=1}^n \alpha_i^j}, \forall j=1, \dots, 5$$

где

$I_{инн}^j$ – индекс качества инфраструктуры j -го иерархического уровня ИС, $j = 1, \dots, 3$;

k_i^j – коэффициент качества инфраструктуры i -го вида для инновационной системы j -го типа, $i = 1, \dots, n$, n – число элементов инфраструктуры, $n = 6$, $j = 1, \dots, 3$;

α_i^j – удельный вес (доля) i -го коэффициента качества инфраструктуры j -го типа, определяем экспертным путем.

Будем считать, что

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i^j = 1, \quad \forall j = 1, \dots, 5.$$

Для измерения отдельных коэффициентов целесообразно использовать пятиуровневую порядковую шкалу.

Предложенный подход к концепции развития инновационной деятельности и формирования целостной инфраструктуры инноваций в регионе был использован при построении РИС на территории Ямало–Ненецкого автономного округа (ЯНАО).

На основании проведенного предпроектного исследования была предложена структура концепции инновационного развития экономики ЯНАО (рис.2–рис.4). Концепция содержит три основных структурных блока:

- блок концептуальных решений по развитию инфраструктуры нововведений, обеспечивающую поддержку и ускоренную коммерциализацию инновационных проектов инвариантную к их предметной направленности;

- блок концептуальных решений, нацеленных на комплексное развитие территории округа;

- информационно–аналитический блок, обеспечивающий инструментальную поддержку создаваемой региональной инновационной системы ЯНАО как на стадии ее проектирования, так и на стадии эксплуатации и расширяющий функциональные возможности существующего территориального банка данных ЯНАО.

Концепции инновационного развития ЯНАО основывается на следующих методологических положениях.

1. Региональная инновационная система ЯНАО определяется как сегмент национальной инновационной системы, и ее проектирование будет проводиться с учетом обеспечения интеграции и взаимодействия этих двух – региональной и национальной – мегасистем.

2. В общеэкономическом плане создаваемая региональная инновационная система, повышая интенсивность, эффективность и управляемость инновационных процессов, должна способствовать росту инвестиционного рейтинга ЯНАО за счет снижения уровня рисков для инвесторов.

В качестве модели комплексного развития территории для ЯНАО можно рекомендовать модель, при которой инновационная деятельность, стимулируемая со стороны общества, при использовании внешних источников знаний, ориентирована на внутренний рынок. Рекомендуемая модель наиболее точно соответствует в настоящее время социально–экономическим реалиям ЯНАО.

Для придания функциональной полноты инфраструктурному обеспечению РИС ЯНАО необходимы также специальные мероприятия по поддержке инновационной деятельности на предприятиях округа.

Качество отраслевой составляющей в формировании экономики инноваций округа принципиально важно. Задача отраслей – формировать третий уровень пространственной реализации региональной инновационной политики (первый уровень – общенациональная инновационная политика, формирующая НИС; второй уровень – формирование РИС) за счет создания прорывных инновационных «точек» и «полюсов» экономического роста.

Подготовленная правительством ЯНАО совместно с СПбГПУ в 2006 году концепция позволила региону перейти к построению инновационной инфраструктуры на системной основе. В первую очередь это позволило определить приоритетность инновационного пути комплексного социально–экономического развития ЯНАО. Как результат в 2007 году было принято решение о создании в структуре органов исполнительной власти отраслевого ведомства – департамента по науке и инновациям ЯНАО, который стал своеобразной корпорацией развития сферы играющей, до того момента, незначительную роль в социально–экономической жизни округа. Дальнейшие действия по формированию РИС сконцентрировались на создании функционально полной инновационной инфраструктуры.

Получила сильное развитие нормативно–



правовая подсистема такой инфраструктуры, что выразилось в принятии законов и подзаконных актов, направленных на решение проблем, стоящих перед инновационно активными предприятиями, а также была создана система грантовой поддержки инновационной деятельности.

Развитие производственно – технологической подсистемы происходило достаточно быстрыми темпами, что позволило к 2011 году довести количество объектов до 8 единиц. Кроме того, при участии округа создано и действуют 3 финансовых фонда и программы финансовой поддержки образующие финансовую подсистему. В настоящее время активно формируется информационная и кадровая подсистемы, имеющие важное средообразующее значение.

Следует отметить, что ЯНАО относится к Арктическим регионам, имеющим общемиро-

вое значение. Создание РИС в условиях Арктики имеет свои особенности и связано с решением ряда неспецифичных для других регионов проблем. В частности географические и климатические условия накладывают ограничения, при которых создание функционально полной инновационной инфраструктуры является уникальной и по настоящему инновационной задачей, требующей нетривиальных решений.

Безусловно, в настоящее время требуется дальнейшая детализация разработанного Перечня программных мероприятий по реализации концепции инновационного развития ЯНАО, как в части содержания мероприятий, так и формулировании ожидаемых результатов. Кроме того, необходимо проведение взвешенной оценки требуемого ресурсного обеспечения.

УДК 338.26

В.Н. Тисенко, А.Д. Шадрин

О ПРОБЛЕМАХ СТАНДАРТИЗАЦИИ, КАЧЕСТВА И ИННОВАТИКИ В РОССИИ

О стандартизации

Известно, что ошибочная формулировка цели не позволяет достичь успеха.

Известно, что целью (единственной целью!) экономики любой страны является улучшение качества жизни жителей этой страны. А поскольку это так, то любой специалист обязан понимать, что такое «жизнь», что такое «качество», и в чём состоит «улучшение».

Не будем здесь останавливаться на понятии «жизнь». Предполагаем, что читатели данной статьи понимают это слово правильно.

Из двух других терминов ключевым, безусловно, является «качество». Только поняв, что такое «качество», и что такое «высокое (или отличное) качество», можно начинать работать над тем, как его «улучшить». Однако, как показывает практика, даже многие специалисты

неверно понимают значение термина «качество». Поэтому мы сталкиваемся с тем, что, порой, происходит во многих организациях – от сапожной мастерской до государства: принимается масса вроде бы правильных решений, вроде бы все что-то улучшают, а лучше становится не всегда, не всем и/или не надолго. И это не только в России.

Известно, что о терминах не спорят, о терминах договариваются, а результаты такой договоренности обычно отражаются в стандартах.

В соответствии с ГОСТ 1.1, стандартизация это деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного использования в отношении реально существ-

вующих или потенциальных задач [1].

С другой стороны, в соответствии с ГОСТ Р 1.0, стандартизация в Российской Федерации осуществляется, в частности, в целях обеспечения научно-технического прогресса, конкурентоспособности продукции и внедрения инноваций. Причем основные принципы стандартизации заключаются в достижении консенсуса всех заинтересованных сторон и в установлении требований, соответствующих современным достижениям науки, техники и технологий [2].

Следует отметить, что многие люди неверно понимают и роль стандартов в реальной экономике. Обычно полагают, что стандарт содержит некие ограничения, и это правильно. Зачастую считается, что работать в рамках стандарта означает стоять на месте, отставать, и «выход за рамки стандарта» признается чуть ли не доблестью. А это, как видно из приведенных выше определений, ошибка.

Известно: надлежащим образом разработанный стандарт вбирает в себя всё лучшее, что сегодня известно науке и проверено практикой. Давайте вспомним: все здоровые люди стандартны, отклонение организма от стандарта означает болезнь. Это не мешает людям быть бесконечно разнообразными.

Известно: все счастливые семьи счастливы одинаково. Точно также все успешные организации успешны потому, что соблюдают определенные, и в общем известные науке, правила. Границ не имеет только (как отметил А. Эйнштейн) человеческая глупость и, соответственно, бесчисленны способы нарушения правил.

Известно: когда произошла какая-нибудь неприятность или авария, необходимо рассматривать три вопроса. Это случилось потому, что у нас не было стандарта? Это случилось потому, что мы не следовали стандарту? Это случилось потому, что стандарт не был адекватным? Поэтому разработка стандартов, отражающих реальные проблемы современной экономики и предлагающих научно обоснованные и проверенные практикой пути решения этих проблем, является важнейшей задачей предприятий и государств, которые стремятся быть конкурентоспособными.

Так, президент Российского Союза промышленников и предпринимателей А.Н. Шохин

отмечал: «Стандарты повышают производительность труда, сокращают издержки как на конкретном предприятии, так и в целом по стране, способствуют продвижению передовых технологий... Бизнес кровно заинтересован создавать как национальные, так и международные стандарты и намерен «скидываться» на эту работу... В Германии, например, промышленность, при участии специалистов, ежегодно вкладывает 720 миллионов евро в развитие национальной системы стандартизации. Зато ежегодный прирост ВВП от применения стандартов в стране оценивается в 16 миллиардов евро» [3].

Международное сообщество осознало этот факт лет 30 назад, и приступило к разработке стандартов менеджмента в различных областях. Большинство этих стандартов впоследствии принимаются как национальные стандарты стран – членов ИСО¹, в том числе и России. Первыми здесь были выпущены международные стандарты по менеджменту качества (ИСО серии 9000). В этих стандартах определяется концепция того, «что такое хорошо» в управлении организацией, и даются рекомендации организациям, как достигать поставленной цели.

Международный стандарт ИСО 9004, в редакции 2009 г. [4], в частности, предлагает включать в системы менеджмента качества блок развития инноваций, и это тоже правильно, поскольку инновационная составляющая служит обеспечению высокой конкурентоспособности организации, и, зачастую, высокого качества.

Кроме того, в различных странах разрабатываются национальные стандарты непосредственно в области инноватики (например, [5]).

Таким образом, хотя качество и стандартизация, очевидно, связаны со стабилизацией лучшего из достигнутого, а инноватика – также очевидно – связана со стремлением к обновлению, это три тесно связанные области деятельности. Точнее, они должны быть связаны в каждой организации, если данная организация (от отдельного предприятия до государства) стремится к реальному долгосрочному успеху в условиях конкуренции.

¹ ИСО (ISO) – Международная организация по стандартизации.

О качестве

ГОСТ 15467-79 дает абсолютно правильное и понятное определение: «*Качество продукции - совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением*».

К сожалению, 9 из 10 людей в России считают, что необходимыми и достаточными признаками высокого качества продукции² являются высокий спрос на данную продукцию и высокая удовлетворённость потребителя. Однако, это ошибка: потребитель достаточно часто активно потребляет продукцию не самого лучшего качества, причём, порой, во вред себе. И не только потому, что другая продукция ему не доступна, а очень часто потому, что потребитель не является специалистом в данной области, и просто не может отличить хорошее от плохого. В клуб «Хромая лошадь» в Перми 4 декабря 2009 г. люди шли активно и добровольно...

Кроме того, продукция, обеспечивающая высокую удовлетворённость потребителя и производителя (продавца), нередко наносит ущерб другим заинтересованным сторонам и (или) обществу. И примеров тому множество – тут и контрафактная продукция, и торговля людьми и т.п.

В стандарте ИСО 9000 (и в ГОСТ Р ИСО 9000) дано определение: «*Качество — степень, с которой совокупность собственных характеристик выполняет требования*», причем речь идет о требованиях не только потребителя, а всех заинтересованных сторон.

Другими словами, в соответствии с ИСО 9000, *качество это не «совокупность свойств», а отражение, результат, который данная совокупность свойств вызывает в окружающей среде*. Следовательно, высокое качество — это высокая степень удовлетворения требований всех заинтересованных сторон³.

Из специальной литературы по экономике известно, что *основной вопрос экономики*, по существу, состоит из трех частей: Что следует

производить? Как следует производить? Как распределить результаты труда? Именно от решения этих вопросов зависит качество жизни в данной стране.

Нетрудно видеть, что все эти три вопроса вытекают из необходимости удовлетворять потребности **всех** заинтересованных сторон в условиях ограниченности ресурсов. Степень этого удовлетворения и есть качество. Именно и только (!) эти три вопроса составляют сущность дисциплины, которая называется «менеджмент качества».

Другими словами, если понимать качество так, как его определяют стандарты ИСО серии 9000, – именно как степень удовлетворения требований всех сторон – то очевидно, что качество – основной предмет (проблема, тема) экономики.

Соответственно, *высокое качество – единственная задача любой организации, которая хочет долго и успешно работать на рынке, а менеджмент качества является основной составляющей экономики*. Точнее – на сегодня – должен являться. Поскольку пока еще менеджмент качества чаще считается областью деятельности (знания), касающейся только некоторых работников в некоторых организациях. А это ошибка.

Причин этой ситуации, на наш взгляд, несколько. Прежде всего, дело в том, что оценивать степень удовлетворения потребностей всех заинтересованных сторон методологически (в том числе, физически) сложно. Над решением этой проблемы, в той или иной степени, работают и политики, и социологи, и инженеры. Пока не слишком успешно.

Вторая, очень важная, причина состоит в том, что *определение «качества» в стандарте ИСО 9000 фактически расходится с точкой зрения на качество подавляющего большинства людей*.

Не даром широко распространены словосочетания «качественно и в срок», «соотношение цена – качество», «качество и надежность», «качество и безопасность» и т.п. Ошибочность этих словосочетаний очевидна: и срок, и цена, и надежность, и безопасность, и доступная цена являются требованиями, предъявляемыми к любой продукции. Очевидно также, что в указанных словосочетаниях под «качеством»

² В соответствии с ИСО 9000, под «продукцией» в статье, понимаются любые результаты деятельности людей – и товары, и произведения искусства, и результаты образования, медицины, политики и т.д.

³ Подробнее см., например, [6], [7].

понимается не то, что имеет в виду стандарт ИСО 9000, а совокупность свойств объекта (вес, размер, скорость, вязкость, объем информации и т.д.), т.е. – качество продукции.

Совокупность свойств результатов деятельности (качество продукции) не должно являться целью организации. Качество продукции это всего лишь инструмент достижения цели.

Цель добросовестной организации – высокая степень, с которой результаты её деятельности удовлетворяют требования всех заинтересованных сторон. Вот эту степень организация и должна оценивать, и именно эту степень необходимо повышать. Спрашивается, каким образом может быть оценена эта степень? Думается, что здесь необходимо измерять конкурентные преимущества организации, которые позволяют ей удерживать или завоевывать новые позиции на рынке без нанесения ущерба окружающей среде (в том числе обществу).

На практике ситуация осложняется тем, что даже в российской специальной литературе, зачастую, применяется неверная или некорректная терминология. В учебниках приводятся определения «качества», отличающиеся от определения ИСО 9000. В названиях учебных дисциплин, специальностей, кафедр путаются термины «управление качеством» и «менеджмент качества». Эту путаницу, отчасти, можно понять, но не следует «прощать», поскольку она наносит реальный ущерб деятельности организаций.

Термин «менеджмент» заимствован из английского языка и происходит от слова «manage», которое переводится как глагол «управлять». Соответственно, «management» можно переводить как «управление», а «manager» - как «управляющий», или «руководитель». Вместе с тем, в английском языке есть слово «control», которое также обычно следует переводить как глагол «управлять» или как существительное «управление».

Кроме того, в английском языке есть еще слова administration, direction, driving, piloting, steering, authority, directorate, board, government, которые также можно перевести словом «управление». Однако по-английски эти термины применяются для обозначения *различных*

вариантов управления.

В русском языке такие разные варианты управления - как управление автомобилем, университетом, городским хозяйством, предприятием, мировой политикой, домашним хозяйством, воспитанием детей или управление государством - все эти очень разные действия обозначаются одним словом - «управление». Точнее - могут обозначаться словом «управление» без ущерба для корректности. Вместе с тем, сегодня уже полноправным словом русского языка является термин «менеджмент».

В стандартизованных определениях термин «менеджмент» на русском языке, к сожалению, так или иначе, определяется через «управление» с некоторыми пояснениями. То есть «управление», на русском языке, более широкое понятие, чем «менеджмент». Мы не будем здесь давать определения термина «управление», полагая, что значение этого термина читатель понимает правильно. Отметим, что не всякое «управление» может называться «менеджментом». Например, мы управляем автомобилем, управляем поведением своего ребенка, но мы при этом не занимаемся «менеджментом» (в отношении) ребенка или автомобиля - так сказать нельзя ни по-русски, ни по-английски.

С другой стороны, менеджмент банка, университета или любого другого объекта всегда, и вполне корректно с точки зрения русского языка, может быть назван управлением банком, университетом и т.п.

В соответствии с ИСО 9000, *управление качеством — часть менеджмента качества.* Занимаясь вопросами качества (а ими, по существу, занимается любой работник в любой организации), это обстоятельство надо понять, принять и *соблюдать*. Причём следует говорить не об «управление качеством», а об «управление качеством продукции» и «менеджменте качества» [8].

Так, например, на промышленном предприятии, выпускающем материальную продукцию (скажем, станки), управлением качеством (продукции) занимаются конструкторы, определяющие будущие конкретные свойства продукции, технологи, определяющие способы изготовления продукции с заданными свойствами, и работники, непосредственно выпус-



кающие эту продукцию (рабочие, операторы и т.п.). Остальные работники, начиная с первого руководителя, которые обеспечивают процесс производства продукции, но не принимают в нем непосредственного участия, а зачастую даже и не видят самой продукции, занимаются менеджментом качества. В то же время рабочий или конструктор, как правило, менеджментом не занимаются.

Соответственно, следует понимать, что *управляют качеством предметные специалисты* – инженеры, конструктора, врачи, агрономы, преподаватели, рабочие, чиновники, менеджеры (управленцы) и т.п. *Управление качеством «встроено» в каждую специальность, в этом суть любой специальности. Отдельная область знания (учебная дисциплина) это не управление качеством, а менеджмент качества*, основные положения которого изложены в стандартах ИСО серии 9000.

Точно также сегодня в каждую специальность (должно быть!) «встроено» умение реализовывать инновационные процессы в данной области.

Об инноватике

Общепризнано, что сегодня главной задачей для многих экономик мира является построение эффективных национальных инновационных систем [8]. Поэтому вполне естественным является появление национальных стандартов по менеджменту инноваций [5, 9], и можно не сомневаться, что в обозримом будущем появятся международные стандарты по инноватике.

Сегодня очевидная задача российских специалистов состоит в том, чтобы не дожидаться этого, а проанализировать огромный мировой опыт в данном направлении и разработать российские национальные стандарты по инноватике с учётом условий нашей страны, которые существенно (и генетически, и экономически, и политически) отличаются от условий в других странах. Появление подобных, именно российских, стандартов позволило бы избежать тех *совсем не обязательных* трудностей, которые мы уже 20 лет переживаем в России с применением стандартов ИСО серии 9000 [10].

Рассмотрим некоторые положения, которые могли бы найти отражение в стандартах по инноватике и в соответствующей практике рос-

сийских организаций.

Прежде всего, необходимо подчеркнуть, что непосредственным источником менеджмента инноваций, равно как и менеджмента качества, как отдельных областей, является кибернетика⁴. Ни в теории менеджмента качества, ни в теории инновационной деятельности нет ни идей, ни методов, которые не были бы основаны на кибернетике. Другими словами, менеджмент качества (МК) и менеджмент инноваций (МИ) – части кибернетики, отличающиеся от других частей только своими объектами, каковыми являются степень удовлетворения потребностей заинтересованных сторон (качество) и наиболее эффективный способ повышения этой степени (инновации).

Эффективность инноваций аргументируется тем, что инновации обосновываются научным анализом, т.е. на рынок выводятся результаты новых проверенных знаний, которые готовы к коммерциализации, так как научное познание любого явления позволяет рассчитывать на воспроизводимость полученных результатов, на нахождение оптимальных решений (читай – на высокую степень удовлетворения потребностей всех заинтересованных сторон).

Вместе с тем, не следует ставить знак тождества между такими понятиями как «изобретение» и «инновация», как это часто бывает на практике. Дело в том, что часто предмет изобретения не подвергается научному исследованию. Изобретение признается таковым, если описываемый объект является «новым» и «полезным». При этом нет необходимости научного исследования. Именно поэтому большинство попыток доведения изобретения до коммерциализации обречено на провал. Сказанное не отрицает возможность того, что изобретение может быть положено в основу инновационного проекта, но только после научного исследования предмета изобретения.

Говоря о кибернетике как об источнике и основе МК и МИ, следует отметить, что МИ и МК изоморфны по отношению к своим объектам, каковыми являются организации и их продукция. Кроме того, обе указанные области требуют статистического мышления менедже-

⁴ О соотношении кибернетики и менеджмента качества см. [11].

ров и применения соответствующего математического аппарата, поскольку, с одной стороны, качество может быть адекватно описано только с помощью статистики⁵. А с другой стороны, результаты инновационных процессов (их успешность и показатели качества продукции) характеризуются повышенной неопределённостью. Наконец, мейнстрим мировой инновационной мысли говорит о «тройной спирали (университеты – предприятия – государство)», являющейся очевидной аналогией инновационной системы с живым организмом и экосистемой, в которой все элементы, сохраняя свою независимость, поддерживает друг друга, а гармонизация взаимоотношений между отдельными ветвями спирали ведёт к достижению их единой цели⁶ [8].

Можно отметить, что, в определённой степени, по «кибернетическому» пути пошли разработчики стандарта [5], в котором даётся, в частности, описание 16 этапов инновационного процесса, в том числе формирование целевой функции и разработка алгоритма выполнения этапов процесса на основе постоянно действующей обратной связи. Кроме того, стандарт [5] вводит такие «кибернетические» понятия как «система менеджмента инноваций», «оценка рисков», «анализ чувствительности» и др.

Вместе с тем, вряд ли можно согласиться с некоторыми положениями британского стандарта, и прежде всего, с определением основного термина «инновация», которое дано в [5]: стандарт трактует этот термин по разному в отношении идей, процесса, продукта, методов и материалов.

Определение «инновации» задача непростая, недаром по этому вопросу написаны сотни работ, а консенсус не достигнут. Действительно, одно и то же слово может в любом языке иметь несколько значений. Но принятие четырёх несовпадающих определений термина «инновация» будет означать, что инновационный процесс может иметь, по крайней мере, четыре цели. А это не так.

В частности, проведенный авторами анализ (см. также [12]) позволяет утверждать, что инновация имеет два определяющих признака:

удовлетворение потребностей (коммерциализация) и научное обоснование. Данная трактовка не является определением инновации, но вполне может быть использована при его формулировке.

Иногда второе условие встречает возражение: почему обязательно научное обоснование? Почему не может быть коммерциализована просто новая идея, как об этом говорит, например, П. Друкер [13]? Ответ простой – в частном случае может, но научное обоснование позволяет обеспечить высокое качество результата и снизить вероятность неудачи, которая всегда высока в инновационной деятельности. С другой стороны, использование нового научного достижения дает возможность создать более высокую степень удовлетворения потребностей, так как на рынок выводится продукция, в которой использовано то, что обосновано и проверено. Если процесс вывода на рынок научно-обоснованного достижения (в идеале – нового научного достижения) организован правильно (читай – с соблюдением требований и рекомендаций стандартов, о разработке которых идёт речь), то появляется конкурентное преимущество (компании, личности, процесса, продукции).

Заслуживает внимания вроде бы простой, но глубокий и справедливый тезис о том, что *инновация, как продукт, обладает свойствами пространственной и временной относительности*. Причём инновация перестаёт быть таковой и становится «традиционным» продуктом, когда скорость её поставки на рынок не приводит к увеличению скорости его продаж при неизменной цене⁷ [14].

Аналогичную мысль высказал в одном из своих выступлений известный российский экономист Е.Г. Ясин: «Конкуренция создает спрос на инновации. Потому что предприниматель должен заработать больше чем другие, он считает это своей обязанностью перед Богом, если он протестант...»

Для этого ему нужно применить какое-то новшество, которого у других нет. Как-то стать монополистом на какой-то определенный срок...» [15].

Таким образом, необходимым (но не доста-

⁵ Подробнее см., например, [7].

⁶ Аргументацию необходимости «кибернетического» подхода в МК и МИ можно было бы продолжить.

⁷ Впрочем, по мнению авторов, данная точка зрения требует обсуждения и, возможно, уточнения.



точным) условием появления инноваций является наличие развитого рынка, т.е. рынка, на котором существует реальная конкуренция, максимально возможное информирование потребителя о реальных свойствах продукции и свободный выбор потребителем всех видов товаров. Если реальной конкуренции на данном рынке нет (в пределе – нет ситуации, когда производитель постоянно находится на грани потери данного бизнеса, и способом выживания является создание конкурентного преимущества), то никакие заклинания и указания не заставят производителя искать и реализовывать новые идеи и проводить научный анализ. Только хорошо известная ситуация - «либо грудь в крестах, либо голова в кустах» - стимулирует инновации.

Следует отметить, что и из приведённых слов Е.Г. Ясина, и при чтении некоторых фундаментальных работ по инноватике других все-

мирно признанных авторов (в частности, [8] и [13]) становится понятным, что слово «инновация», как процесс, на русском языке сегодня содержит составляющую, близкую к словам «бизнес» и «предпринимательство». Последнее, в соответствии с Толковым словарём русского языка, означает «устройство выгодных мероприятий».

Многое из того, что разработано кибернетикой, сконцентрировано в международных стандартах менеджмента (ИСО серий 9000, 14000 и других), которые, сами по себе, являются только «вершиной айсберга». Именно так и рассматриваются эти стандарты в ряде дисциплин, преподаваемых на факультете инноватики СПбГПУ, который ведёт подготовку руководителей и участников инновационных проектов в технической сфере (инженеров) с компетенциями предпринимателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 1.1-2002 Межгосударственный стандарт. Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения.
2. ГОСТ Р 1.0-2004. Национальный стандарт. Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения.
3. Российская газета. 2008. № 79 (11.04.2008).
4. ИСО 9004:2009. Международный стандарт. Управление с целью достижения устойчивого успеха организации – Подход с точки зрения менеджмента качества.
5. BS 7000-1:2008. Британский стандарт. Системы менеджмента проектирования. Часть 1. Руководство по менеджменту инноваций.
6. **Шадрин А.Д.** Системный подход к менеджменту и инновации // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Наука и образование. № 5 (87) 2009. – С. 140-147.
7. **Шадрин А.Д.** О соотношении качества и качества продукции в России // Стандарты и качество. 2010. № 7. – С. 56-59.
8. **Ицкович Г.** Тройная спираль. Университеты – предприятия - государство. Инновации в действии. – Томск: Изд-во Томск. Гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2010. – 238 с.
9. **Розенталь О.М., Хохлявин С.Н.** Менеджмент инноваций — новая тема европейской стандартизации // Стандарты и качество. 2010. № 4. – С. 30-34.
10. **Шадрин А.Д.** О причинах низкой эффективности применения ИСО серии 9000. // Стандарты и качество. 2009. № 2. – С. 48-52.
11. **Шадрин А.Д.** Менеджмент качества. От основ к практике. – М. НТК «Трек». 2004. 2-е издание 2005. 3-е издание 2006. 360с.
12. **Сурьгин А.И., Тисенко В.Н., Шадрин А.Д.** Использование международного опыта в менеджменте качества, стандартизации и инноватике. // В сб. Международное сотрудничество в образовании и науке: Материалы Международной конференции. СПб: Изд-во «Фаст-принт», 2008. – С. 291-306.
13. **Друкер П.Ф.** Бизнес и инновации. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 432 с.
14. **Герман Е.А., Дмитриев А.Г.** Показатель инновационности проекта, его количественная мера и динамика изменения // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Наука и образование. № 5 (87) 2009. – С. 152-155.
15. [http:// www.echo.msk.ru/ programs/ tectonic/ 629565 -echo/](http://www.echo.msk.ru/programs/tectonic/629565-echo/).

УДК 378.75

С.Ю. Ляпина

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ КАК ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ

Организационно-управленческие инновации (ОУИ) занимают особое место среди всего многообразия инноваций: они направлены на внутреннее развитие организации и затрагивают изменения одного или нескольких элементов системы управления предприятием: изменения в стратегии развития организации, структурные и логистические преобразования, трансформацию процессов управления, освоение новых методов и инструментов управления и др. Особенностью ОУИ является то, что и объект, и субъект управления этими нововведениями нередко совмещаются, вызывая определенные сложности и дополнительные риски при их реализации.

Результативность ОУИ во многом определяется состоянием внутренней среды организации в целом и организационной культуры (ОК), в частности. Под ОК, как правило, понимается «система материальных и духовных ценностей, присущих данной организации и отражающих ее индивидуальность и восприятие в социальной среде, а также определяющее поведение и взаимодействие ее сотрудников» [3].

Проведенные исследования [4] показали, что именно ОК выступает ключевым фактором успеха ОУИ (рис. 1), сложность которых наиболее ярко проявляется в интеллектуальной среде, где процессы коммуникаций, мотивация и качество основных процессы функционирования организации в значительной степени зависят от продуманности и грамотности выстраиваемой стратегии организационных преобразований.

К числу интеллектуальных организаций относятся научные и научно-образовательные организации (НИИ, вузы, исследовательские центры и др.), где формируется уникальный интеллектуальный капитал – основа инновационного развития экономики. Новые требования к их функционированию (внесение элементов

рыночного регулирования, изменение принципов государственной поддержки и контроля, новые приоритеты развития науки и др.) приводят к тому, что для большинства подобных организаций резко возрастает актуальность именно ОУИ. Так, реализуемая в настоящее время реформа высшей школы требует организационных изменений и инноваций в системе управления вузами.

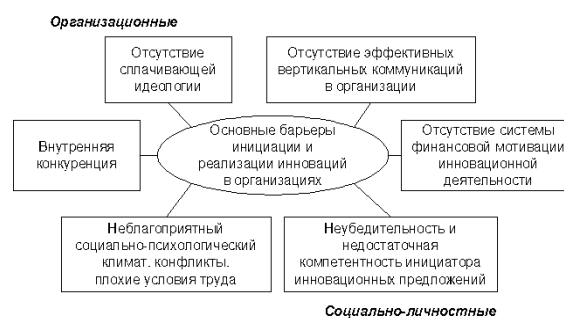


Рис. 1. Основные барьеры инициации и реализации инноваций в организациях

Все ОУИ в интеллектуальной организации должны осуществляться в рамках стратегии развития, которая должна быть, по крайней мере, понятна всем сотрудникам. Необходимо четко сформулировать цели, задачи, сроки этапов реализации стратегического плана с тем, чтобы сотрудники могли оценить и осознать свое место в организации в процессе инновационных преобразований. «Прозрачность» планов и понятность сформулированных задач позволяют существенно снизить сопротивление изменениям, которое является ключевым фактором успеха ОУИ в интеллектуальной среде. Отсутствие стратегии или ее «закрытость» для большинства сотрудников организации может привести к тому, что любые – включая самые разумные и насущные – изменения будут отторгаться персоналом, существенно понижая результативность ОУИ.



Одним из факторов преодоления негативного отношения персонала к ОУИ в интеллектуальной среде является вовлечение всех сотрудников организации в процессы изменений и формирование их доверия к способности и желанию руководства реально оценить их инновационные инициативы. Стремления руководителей «приписать» себе все заслуги, отсутствие какой бы то ни было оценки проявленных инициатив, неадекватное моральное и материальное стимулирование в интеллектуальной среде формирует пассивное сопротивление персонала и низкую результативность любых ОУИ. При этом возрастает значение периодических совещаний, на которых обсуждаются инициативы или принимаются критические замечания, возникающие в процессе инновационных преобразований. Кроме того, все инициативы персонала должны получить оценку руководства, и эта оценка – как позитивную, так и негативную – необходимо довести до авторов. Отсутствие «обратной связи» существенно увеличивает пассивность, равнодушие и безразличие персонала, формируя низкую инновационную восприимчивость и неблагоприятный инновационный климат в интеллектуальной организации.

Ранее проведенные исследования в области организационной культуры [5] свидетельствуют о том, что в интеллектуальной среде индивидуализм преобладает над коллективизмом, вследствие чего большинство сотрудников организации стремятся выделиться в профессиональной среде. Возникает внутренняя конкуренция (соперничество) между сотрудниками, что препятствует сплочению коллектива и реализации целей инновационного развития интеллектуальной организации. Практика показывает, что традиционный принцип «разделяй и властвуй» в интеллектуальной среде дает, скорее, негативный результат, чем позитивный, поскольку творческий потенциал конкурирующих сотрудников более направлен на разрушение позиции научного оппонента, чем на созидание новых знаний.

В условиях реструктуризации нередко возникает проблема слияния различных научных школ. Опыт успешных структурных преобразований в интеллектуальной среде свидетельствует о том, что процессы слияния и погло-

щения научных школ значительно менее эффективны по сравнению с отпочкованием и созданием новых научно - исследовательских и научно - образовательных центров.

Снижение эффективности ОУИ в интеллектуальной среде также нередко вызывается неуверенностью и недостаточной компетентностью инициатора инновационных предложений при защите своих идей. Нередко руководитель организации в большей степени рассчитывает на свой административный авторитет и меры административного принуждения, чем на формирование внутренней поддержки со стороны персонала. Между тем, в интеллектуальной среде недостаточная или недостаточно убедительная аргументация вызывает скептическое отношение со стороны персонала, что способно стать одной из причин полного провала осуществляемых ОУИ.

Разрыв интересов «верхов» и «низов» приводит как к возможности принятия ошибочных решений, так и к низкой инновационной восприимчивости персонала.

Дополнительным фактором, осложняющим реализацию ОУИ в интеллектуальной среде, является разрозненность структурных подразделений организаций и противоречивость их интересов. Отсутствие эффективных – рациональных и прозрачных – механизмов распределения внутренних ресурсов повышает уровень конфликтности в интеллектуальной среде, а стремление заменить творческие коммуникации жесткими административными регламентами вызывает снижение научного потенциала, что приводит к негативным результатам ОУИ. Поэтому в условиях динамичного реформирования деятельности вузов особое внимание должно уделяться механизмам ограничения внутренней конкуренции и разрешению конфликтов. В основу этого механизма должно быть положено четкое и логичное разграничение сфер интересов, полномочий и ответственности структурных подразделений, а также отработанные механизмы бюджетирования и контроля за использованием ресурсов.

Нередко, проводя ОУИ, руководители интеллектуальных организаций мало внимания уделяют формированию системы финансовой мотивации инновационной деятельности, считая организационную перестройку продолже-

нием должностных обязанностей персонала. В итоге, незаинтересованные в дополнительной работе сотрудники организации стремятся избежать дополнительной нагрузки, что сказывается на сроках и качестве проведения инновационных преобразований.

Таким образом, ОУИ в интеллектуальной среде требуют значительно большей продуманности и предварительной подготовки, чем в других организациях и без учета их специфики практически невозможно обеспечить достижение позитивного результата от их осуществления. Так, в процессе реформирования российских вузов особое внимание руководства должны привлекать ОУИ. Освоение новых образовательных программ требует развития новых технологий обучения, освоения информационных технологий сопровождения учебного процесса, повышения квалификации профессорско - преподавательского состава и др. Локальное изменение только одного из компонентов функционирования вуза вызывает конфликты и противоречия в других сферах деятельности, что может привести к провалу рациональных актуальных ОУИ и спровоцировать отторжение последующих инициатив в коллективе вне зависимости от их содержания. Например, переход к блочно-модульной системе организации обучения без изменения технологии ведения занятий, пересмотра подходов к составлению расписания, модификации организации курсового проектирования и других организационных мер и методических решений превращается во введение лишнего всякого смысла более напряженного для преподавателя графика учебных занятий и нарушение логичных процедур рубежного контроля (например, допуск к экзамену/зачету без защищенного курсового проекта).

Формируя перечень основных образовательных программ (направлений, профилей, уровней подготовки), вуз может предпочесть диверсификацию, расширяя перечень программ, либо концентрации на отраслевых или когнитивных областях. В первом случае выпускникам университета будет легче найти работу в силу универсальности их подготовки, но они будут дольше проходить адаптационный период на рабочем месте, осваивая специфические технологии своего предприятия. Для со-

кращения адаптационного периода университеты создают дополнительные тренинговые центры, где у студентов формируют конкретные практические умения и навыки в соответствии с поступившими запросами работодателей. Но в обоих случаях – при универсальном и при профильном обучении – вуз должен предлагать программы «на опережение» рыночного спроса, поскольку процесс обучения, как минимум, занимает 4 года. Отсюда возникает необходимость развития в университетах функции маркетинга – анализа рыночных потребностей в будущем и продвижения новых образовательных программ. Изменяются и функции приемных комиссий, которые должны заниматься не столько организацией вступительных экзаменов, сколько консалтингом и профориентацией абитуриентов, а также продвижением новых образовательных программ.

Одним из ключевых факторов успеха в сфере образования в настоящее время является переход к принципиально иным технологиям образования – от преподавания (teaching) к обучению (learning) [6]. В XX веке возник феномен «функциональной неграмотности», проявляющийся как неспособность человека рационально распорядиться приобретенными знаниями, неумение найти применение сформированным умениям и оторванность навыков от реальных практических задач [7]. Среди основных причин функциональной неграмотности в высшей школе называются репродуктивное мышление на основе стереотипов; недостаточная связь знаний и умений; низкий уровень общей культуры и уважения к интеллектуальному труду; пассивность в социальной среде. Для преодоления функциональной неграмотности в высшей школе должна измениться роль современного преподавателя в аудитории, которая должна состоять в модерировании дискуссий, консультировании, обеспечении высокой активности студентов при изучении предмета. Все чаще зарубежные и российские вузы отказываются от традиционных лекций и семинаров, заменяя их на активные формы обучения: комплексные лабораторные работы, тренинги, практикумы и др. Теоретические материалы, в основном, осваиваются студентами самостоятельно; преподаватель в аудитории лишь останавливается на наиболее



сложных или важных вопросах или предлагает рассмотреть практические аспекты применения приобретенных знаний. Изменение технологии обучения влечет за собой изменение технологии контроля знаний: от тестирования, вызывающего у обучаемых эффект «функциональной неграмотности» [7], к стимулированию нестандартного мышления и творчества на основе развивающих заданий. Таким образом, изменяется система планирования и организации учебного процесса в вузе.

Для реализации подхода Action Reflection Learning (ARL) [6] в российских университетах должна развернуться программа подготовки учебных и учебно-методических пособий, ориентированных на новые формы обучения: наряду с качественными учебниками в вузах должны быть разработаны практикумы, руководства по проведению лабораторных работ и др. В вузе должна сформироваться гибкая, мобильная и эффективная система оперативной полиграфии, способная обеспечить систематическое обновление учебных материалов, а преподаватели вуза должны быть готовы регулярно обновлять выпущенные учебные пособия (не реже 1 раза в 3 года) и методическую литературу (ежегодно). Параллельно необходимо развивать и профессорско-преподавательский состав университета, тиражируя наиболее эффективные технологии обучения, проводя научно-методические семинары по обмену опытом проведения занятий по отдельным предметам или в рамках одной образовательной программы, осуществляя распространение новых достижений в научной области, технологии преподавательской деятельности, мотивации студентов и т.п. Новые требования к персоналу вуза влекут за собой изменения в кадровой политике: от изменения условий приема на работу и заключения трудовых контрактов до модернизации системы стимулирования персонала, повышения его мотивации на саморазвитие и освоение новых образовательных технологий. Переподготовка кадров из формальности превращается в необходимый элемент обеспечения качественного учебного процесса, следовательно, на период прохождения программы повышения квалификации преподаватели

должны быть освобождены от учебной нагрузки. Вследствие этого возникает необходимость внесения изменений в систему планирования учебного процесса, где должны быть запланированы занятия по росту педагогического мастерства: по аналогии с античным «врачу: исцелись сам».

Параллельно с развитием профессорско-преподавательского состава необходимо менять инфраструктуру учебного процесса: время работы преподавателя в большей степени должно быть связано с процессом обучения, а не рутинными операциями составления отчетов, заполнения журналов, оформления заявок и др. Повышается роль таких ОУИ, как введение системы электронных деканатов, изменение системы оплаты труда младшего обслуживающего персонала вуза при росте его квалификации, использование системы электронного документооборота – все это не только способствует росту качества учебного процесса, но существенно снижает издержки вуза. Службы, непосредственно не связанные с учебным процессом, должны осознать свою вторичную роль и принять свое место в качестве обеспечивающих подразделений, тогда как кафедры и преподаватели превращаются в ключевые фигуры системы функционирования вуза.

Таким образом, тривиальная проблема освоения новых образовательных программ в российских вузах в современных условиях вызывает необходимость осуществления комплекса организационно-управленческих инноваций, затрагивающих практически все без исключения сферы и аспекты деятельности вуза. Игнорирование хотя бы одного из аспектов деятельности университета, некомплексное и несистемное рассмотрение проблем обучения приводит к резкому росту рискованности работы вуза, проявляющемуся в виде снижения его конкурентоспособности. В итоге, в вузе необходимо изменять внутреннюю среду, и основные наиболее существенные риски при этом связаны с несистемным подходом к инновационному процессу, неумением, непониманием и недооценкой роли ОУИ инноваций и их особенностью в интеллектуальной среде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Организационно - управленческие инновации: развитие экономики, основанной на знаниях: Национальный доклад / Под ред. С.Е. Литовченко. М.: Ассоциация менеджеров, 2008. 104 с.
2. **Schwartz H., Davis S.** Matching Corporate Culture and Business Strategy // *Organizational Dynamics*. Summer 1981.
3. **Ляпина С.Ю., Первакова Е.Е., Снесарева Е.В.** Корпоративная культура и инновации в компании // *Инновации*, № 12, 2009.
4. **Hofstede G.** Culture's Consequences, International Differences in Work Related Values. – Beverly Hills: Sage, 1980.
5. **Rimanoczy, I., Turner, E.** Action Reflection Learning™: Solving Real Business Problems by Connecting Learning with Earning. – USA: Davies-Black Publishing, 2008.

УДК 621.791

И.К. Епанешникова, В.К. Федоров

ПРИМЕНЕНИЕ КАТЕГОРИЙ И СРЕДСТВ КЛАССИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ В ПОСТРОЕНИИ МЕТОДОЛОГИИ ТЕОРИИ ИННОВАЦИЙ

Одной из важнейших и наиболее сложных задач развития инноватики как комплексной научной, методической и прикладной деятельности, является формирование теории инноваций, разработка ее методологии, категорий и средств. Отсутствие глубоких исследований в области построения теории инноваций уже начинает остро сказываться при рассмотрении инноватики в системе наук, является ее слабым звеном.

Безусловно каждая из наук, подходя к объекту исследований, выделяет в нем свой предмет изучения, не совпадающий с предметом любой другой науки.

Инноватика как область, определяющая процессы построения инновационных процессов – процессов преобразования новой научной идеи в конкретный наукоемкий продукт через последовательные научно-исследовательские, проектно - конструкторские, технологические и производственные стадии, безусловно также определяет свой предмет изучения и это не просто изучение принципов и особенностей построения инновационных процессов, а более глубокое изучение причин, сущности и механизма возникновения новой научной идеи (по сути всей технологии нововведений), особенностей конструктивно - технологической раз-

работки этой новой идеи, изучение возможностей применения высоких наукоемких технологий (в том числе прорывных технологий) и т.п. В этом смысле в таких сложных многофакторных процессах, к которым и относится инновационный процесс, разработка структурных и организационных задач и проблематики науки, разработка общей методологии научного познания имеет решающее значение.

В таком обширном междисциплинарном научном и прикладном направлении как инноватика, в котором используется знания многих наук, находящихся на различных стадиях и глубине разработанности, особенно важна организованность построения исследований – их последовательность, определение целей и задач, доказательность постановки проблем и выводов.

Все это позволяет эффективно построить формальную и содержательную логику.

Методология научного познания в любой области деятельности проникнута, по-сути вся построена на аппарате, методических принципах и законах формальной логики, которые определяют и иерархическую последовательность задач познания и их правильную логическую постановку и логику предикатов и гипотез.



Какие базовые дефиниции, предикаты, понятия и т.п. могут быть положены в качестве основополагающих принципов построения и развития инноватики, как сложить наиболее точные, логичные и обоснованные парадигмы развития теории инноваций?

Надо согласиться, что феномен возникновения новых идей в инновационных процессах и их последовательные преобразования в реальный продукт, наполнен решением весьма сложных задач мышления и познания.

И надо признать, что построить систему мышления, а соответственно решить задачи познания невозможно без привлечения теории *логики*. В логике, мышление рассматривается как инструмент познания окружающего мира, опора на логику в инновационных процессах позволяет придать особую истинность в подходах и умозаключениях, доказательность гипотез и т.п.

Во-первых, в логике мышление рассматривается как инструмент познания окружающего мира, что имеет исключительное значение для инноватики в которой на этом познании и основан феномен и механизм возникновения новой инновационной идеи.

Во-вторых, мышление интересует логику со стороны ее *результативности*, определяемой в свою очередь *правильностью*.

В-третьих, понятие *правильности* связывается в логике с *формальными* (структурными) аспектами мышления, что несомненно облегчает построение базовых представлений и категорий теории инновации и всей методологии теории инноваций.

Все это позволяет применить в решении задач построения теории и методологии инноваций подход формализации мышления, оставаясь на уровне строгих обоснований и суждений. Прежде всего применяется понятие *логической формы*.

Применение понятия логической формы позволяет (совокупностью исследовательских, познавательных процедур), временно абстрагироваться от содержательной стороны мышления, а сделать временно объектом изучения его форму, то есть применить *формализацию мышления*.

Известно, что логика может быть охарактеризована в целом как наука об общезначимых

интеллектуальных операциях разного рода, рассматриваемых со стороны их формальной корректности.

Можно дать и более простое определение логики – логика это наука о формах и законах правильного мышления.

Одним из главных представлений логики является определение *понятия* как единицы мышления.

Процесс познания в инноватике, особенно на первых этапах формирования новой научной идеи исключительно сложен и в этом смысле *понятие* является одной из основных познавательных характеристик, причем такой характерной и важной для научной, познавательной деятельности человека, что часто определяется как *понятийное отражение действительности*. Человек отражает мир через *понятия, посредством понятий*. Таким образом, в теоретических построениях, исследованиях, а в теории инноваций особенно, необходимо уметь оперировать понятиями

По-сути всякое утверждение или отрицание в научных спорах, построении гипотез и т.п. основано на использовании понятий.

С их помощью, различные предметы, свойства и т.п. отражаются в человеческом сознании через их *существенные признаки*.

В формальной логике определяется взаимосвязь содержания и объема понятий, обобщение понятий, а также отношение между понятиями и операции с понятиями. Например, выявляя сущность операций с понятиями, определяют: равнообъемность понятий, перекрещивание понятий, внеположенность понятий, подчиненность понятий, отношения между неопределенно большим количеством понятий, отрицание понятий и т.п.

Формирование понятий и их взаимоотношение безусловно играет в теории инновации большую роль, тем более, что в связи со сложностью построения инновационной идеи и всего последующего инновационного процесса ее реализации, разработчики и специалисты в области инноватики могут встречаться и с так называемыми неопределенными (размытыми) понятиями.

В практике организации и проведения инновационной деятельности постоянно используются различные суждения - *утверждения и*

отрицания.

Суждения подразделяются на простые и сложные, что также характерно для выработки решений на научно исследовательских, проектно-конструкторских и производственных стадиях инновационного процесса при выработке инновационной политики, при формировании маркетинговых стратегий предприятия, в стратегическом менеджменте и т.п..

Особым видом исследовательского суждения (или вопроса) является *проблема*. В широком смысле мы считаем проблемой любой сложный, исследовательский вопрос, поддающийся разложению на несколько подчиненных ему вопросов. Совокупность решенных и нерешенных вопросов, объединенных единством проблемы образуют *проблематику*.

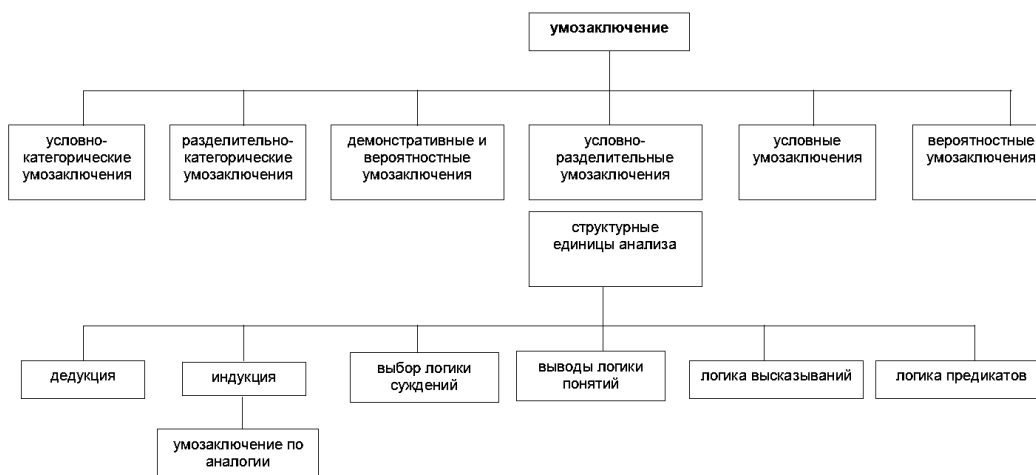


Рис. 1. Вариант общей классификации умозаключений

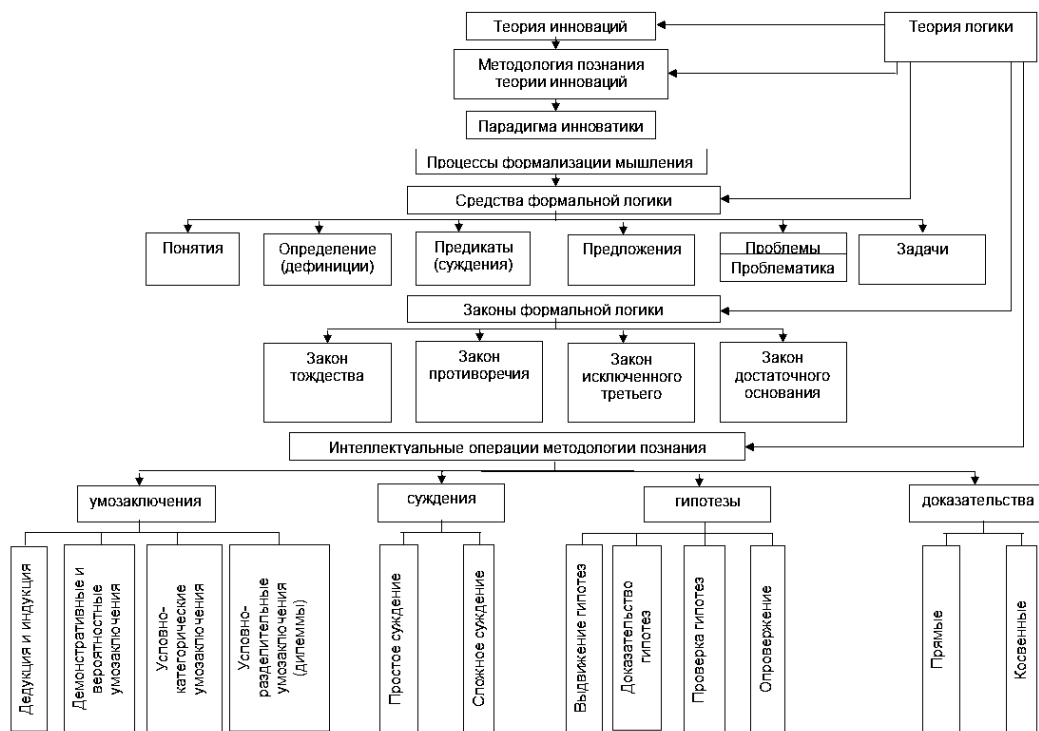


Рис. 2. Общая схема процесса формализации методологии познания в теории инноваций



С позиции формальной логики вопрос или проблема в сочетании с некоторыми сведениями (данными), которые являются необходимыми условиями для получения ответа, составляют задачу.

Особо необходимо рассмотреть основные формально-логические законы, предлагаемые нам теорией логики для решения задач.

Мы здесь говорим о законах формальной логики как своеобразных операционных директивах мышления. Связь формально-логических законов с процессом познания (и это полностью отвечает проблемам с которыми сталкивается теория инноваций), получает выражение в определенных правилах, рекомендациях, которым должна соответствовать конкретная методология мышления. В своей совокупности эти элементы интеллектуального поведения ученого (специалиста) могут быть названы операционными директивами мышления и составлять определенную структуру, методологию познания.

Это особенно правомерно, если определять формальную логику как нормативную дисциплину и предполагать наличие в ее арсенале аксиологических (оценочных) элементов.

В теории логики определяют четыре основных формально-логических закона, которые могут быть вполне правомерно применены в построении теории инноваций [3]:

- закон тождества;
- закон противоречия;
- закон исключенного третьего;
- закон достаточного основания.

Рассмотрим кратко сущность и содержание этих законов.

Закон тождества. Важным аспектом определенности мышления является соблюдение следующего принципа – любая мысль, в пределах научного действия (рассуждения, описания и т.п.) должна использоваться как неизменная, сколько бы раз на протяжении этого действия она не воспроизводилась. При этом говорят, что любая мысль должна быть тождественна себе.

Казалось бы это очевидно, однако на практике часто возникает ситуация (особенно в спорных, полемических ситуациях, обсуждениях решений, проектов, концепций и т.п. ха-

рактерных для разработки и реализации инновационных процессов) когда понятие, обсуждение сознательно или неосознанно подменяется другими, вроде бы близкими по смыслу, но все же отличными от ранее высказанных.

Принцип логики, запрещающий такую подмену и носит название «закона тождества».

Закон противоречия. Закон противоречия выражает одну из самых существенных особенностей логического мышления – его непротиворечивость. Он запрещает мыслить противоречиво, квалифицирует противоречие как самую серьезную методическую ошибку, несовместимую с логичным мышлением. В названии закона есть глубокий смысл – он фиксирует внимание на противоречии как *явлении*, заставляет изучать механизм возникновения этой ошибки, рассматривает вопросы ее предупреждения и устранения.

Этот закон может быть определен так – «не может быть истинным утвердительное суждение, предикат которого построен путем логического умножения двух понятий, одно из которых есть результат отрицания второго» [3,4].

Закон исключенного третьего. Очень часто любое суждение может быть сопоставлено со своим отрицанием.

Принцип, выражающий эту закономерность мышления называется «законом исключенного третьего». Его можно сформулировать так – «если два суждения построены так, что одно из них является логическим отрицанием второго, то одно (и только одно) из них выражает истину».

Иначе говоря, истину в любом случае необходимо искать среди двух суждений из которых одно представляет собой отрицание другого, третьего не дано.

Закон достаточного основания. Оценивая достоверность знаний, сведений в ходе организации или реализации инновационного процесса мы задаемся вопросами – есть ли основания считать данное суждение истинным, ложным, вероятным? Насколько весомы эти основания? Достаточны ли они, чтобы сомневаться в истинности суждений и т.п.

В ходе инновационных процессов нередки случаи, когда в результате заблуждений, ошибочных взглядов (а иногда намеренной дезин-

формации) ложные сведения принимаются за истинные и становятся в дальнейшем источником теоретических и практических ошибок всего инновационного процесса.

Большую роль в построении методологии познания теории инноваций играют *интеллектуальные функциональные операции теории логики*.

В научных исследованиях, практическом проектировании и производстве проводимых на основе теорий инновации, часто возникает необходимость получить четкий ответ на вопрос: что собой представляет данный наукоемкий объект или данный инновационный процесс? Ответить на эти вопросы нам помогает прием, именуемый *определением* (дефиницией).

Можно сказать, что определение – это такая логическая операция посредством которой:

- раскрывается смысл некоторых важнейших понятий исследований или производства;
- оценивается значение некоторых терминов;

некоторый объект характеризуется таким способом, который позволяет отличить его от других объектов.

Говоря о значении *определения* необходимо выделить две его основные функции – познавательную и коммуникативную. В этом смысле становится ясной важность операций дефиниций и в построении методологии теории инноваций и в реальной организации и управлении реальными инновационными процессами.

В теории логики установлены правила определения, среди которых выделяют:

- правило соразмерности;
- правило предостерегающее против порочного круга;
- правило понятности (коммуникабельность) определения;
- правило ясности (однозначности) определений;
- правило определения объекта через существенные признаки.

Даже из приведенных названий правил видно, что они формулируют все практические и научно-теоретические определения которые могут возникнуть в любой области знания, в том числе и в инноватике. Но так как в инноватике только происходит становление теории

инноваций, дефиниции особенно нужны также как и дефиниционные операции.

В сложном процессе рождения, формирования, развития и практического освоения инновационных идей, важнейшее значение имеют такие методические операции как *умозаключение, доказательства, гипотезы*.

В общем виде *умозаключение* это интеллектуальная операция, посредством которой из некоторого количества заданных суждений выводится иное мнение, определенным образом связанное с исходным.

Именно умозаключение как объект логического анализа, является интегральным средством методологии познания, так как позволяет совершать новые, ощутимые инновационные шаги в инновационном процессе.

Не менее важным в методологии теории инноваций являются такие средства как «доказательства» и «гипотеза».

«Доказательством» называется интеллектуальная операция состоящая в установлении истинности некоторого суждения посредством его выведения из других суждений, истинность которых считается установленной до этой операции и независимо от нее. Определяют три элемента доказательства: тезис, аргументы, демонстрация.

Тезис – главный объект операции, установление его истинности есть цель, которой подчинена вся процедура доказательства.

Аргумент – это элемент доказательства, который в значительной степени определяет его надежность. В качестве оснований доказательства рассматривается: ранее доказанные положения, суждения об удовлетворенных фактах, аксиомы, определения.

Демонстрация представляет собой связь между аргументами и тезисом. Доказательства могут быть прямыми и косвенными.

Гипотеза – это возникающее в ходе интеллектуальной практики предположение, основу проверки которого составляют операции с последующей оценкой его истинности. Этапами разработки гипотезы являются: выдвижение гипотезы, развитие гипотезы (выведение следствий), проверка (доказательство, обоснование, опровержение).

Можно рассмотреть различные рабочие классификации разнообразных интеллектуаль-



ных операций методологии познания с применением аппарата формальной логики. Например вариант общей классификации умозаключений, может иметь вид показанный на рис. 1.

Можно построить и другие подобные классификации, а в итоге, с учетом рассмотренных выше средств формальной логики и интеллектуальных операций методологии познания можно предположить следующую схему процесса формализации методологии познания в теории инноваций (см. рис. 2).

Но, безусловно, важнейшими в теории инноваций являются предлагаемые логикой классификационные операции.

Логическим делением или классификацией называется, как известно, прием посредством которого из некоторого множества объектов выделяются все входящие в него классы, таким образом, чтоб каждый принадлежащий исходному множеству объект попал в один и только один класс.

Практически в понятие классификации вкладывают добавочный смысл – рассматривают классификацию не как обычный, а как специфический вид деления.

Рассматривая классификационные операции, с теоретической точки зрения, целесообразно различать классификацию как действие (операцию) и как результат. Тогда для обозначения действия употребляют термин «классифицирование» который обозначает сложив-

шуюся (т.е. уже построенную) систему (как результат классифицирования).

Сложность классификации проявляется в том, что она представляет собой деление с достаточно большим количеством уровней (степеней) и достаточно большим количеством членов деления на всех (или на некоторых) уровнях. Это приводит к тому, что результаты n -уровневого деления могут вызывать множество классификационных суждений.

Для выделения подмножеств из определенного исходного множества наряду с классификационным методом прибегают к типологическому методу.

Типологией называют группировку объектов на основе их подобия некоторому образцовому предмету который именуется типом.

В качестве типа может использоваться либо реальный объект (эталон) либо мысленный образ (идеальный тип).

Как нами показано категории, законы и средства аппарата классической логики с высоким эффектом могут быть применены для формализации методологии познания в теории инноваций. Они способствуют обретению методологией познания в теории инноваций необходимой стройности, обоснованности, доказательности, логичности, позволяют необходимой глубиной раскрыть функции и качества такого междисциплинарного научного и прикладного направления как инноватика.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Философский словарь. Под ред. И.Т. Фролова. Издание пятое. М. Изд-во политической литературы 1986г., 588 с

2. Философы России XIX-XX столетий. Издание второе. М. Изд-во «Книга и бизнес», 1995г., 750 с.

3. **Свинцов В.И.** Логика. М. Высшая школа

1987г., 286 с.

4. **Федоров В.К., Епанешникова И.К.** О некоторых базовых категориях и закономерностях в понятийном аппарате теории инноваций «Инновации» № 7, 2008г, с. 82-85с.

УДК 681.3.06

А.А. Харин

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВУЗОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Развитие государства зависит от уровня инновационности его экономики, который характеризуют степень успешности применения нововведений в деятельности хозяйствующих субъектов и доля инновационной продукции в валовом внутреннем продукте [1,2]. Основная задача государства заключается в осуществлении системного развития отраслей народного хозяйства с целью обеспечения национальной безопасности страны и конкурентоспособности предприятий на международных рынках, в связи с этим особенное значение приобретает управление взаимодействием основных субъектов инновационного развития: высших учебных заведений и бизнеса.

Одной из наиболее эффективных форм кооперации вузов и промышленных предприятий являются интегрированные структуры, в рамках которых субъекты хозяйственной деятельности имеют возможность осуществлять взаимодействие на высоком уровне. Интегрированные структуры следует относить к структурам проектного органического типа [3], при внедрении которых не требуется изменения текущей организации деятельности взаимодействующих субъектов. Ключевым аспектом обеспечения эффективной деятельности таких структур являются автоматизированные системы обработки информации [4].

Бурное развитие средств вычислительной техники во второй половине XX века привело к созданию промышленных автоматизированных систем обработки информации различного назначения – управления (АСУ), автоматизированных систем проектирования (САПР), технологической подготовки производства (АСТПП) и других. В соответствии со спецификой выполняемых функций в автоматизированных системах обработки информации (АСОИ) выделялись средства обеспечения, которые регламентировались отечественными и междуна-

родными стандартами и другими нормативными документами [5].

Следует иметь в виду, что состав и содержание средств обеспечения АСОИ, входящих в СALS (технологии по обеспечению непрерывности поставок продукции и поддержки ее жизненного цикла), в зарубежных и отечественных исследованиях и нормативных материалах существенно различны. Зарубежные системы АСОИ изначально создавались в рыночной среде и разработчики этих систем стремились скрыть от потребителя действительную структуру средств обеспечения, предлагая покупателю лишь конечный продукт – программные средства с пользовательским методическим обеспечением и техническое обеспечение. В отечественной науке и практике применения средств вычислительной техники в АСОИ открыто назывались и анализировались все функционально специфические средства обеспечения, а состав и назначение таких средств изначально регламентировался нормативными документами. В научно-технической и учебной литературе, в соответствии с нормативными документами и отечественными стандартами, выделялись следующие средства обеспечения:

– математическое обеспечение - объединяет методы, модели и алгоритмы обработки информации;

– лингвистическое обеспечение - содержит терминологию, языки общения между пользователями и вычислительной техникой, языки программирования и обмена данными между техническими средствами системы;

– информационное обеспечение - включает базы данных (БД), СУБД и другие данные на электронных носителях, содержащие информацию, необходимую для функционирования системы;

– программное обеспечение - содержит



компьютерные программы, применяемые в системе, и программную документацию;

- техническое обеспечение - включает различные аппаратные средства (вычислительная техника, периферийные устройства, системное коммуникационное оборудование, линии связи, измерительные средства);

- методическое обеспечение - включает документы, отражающие взаимодействие пользователей с комплексом средств системы при её создании и дальнейшей эксплуатации;

- организационное обеспечение - представляет штатные расписания, должностные инструкции и другие документы, регламентирующие работу в организации, использующей систему [5].

Эффективность АСОИ в значительной мере зависит от совершенства математического обеспечения системы. В разработке средств математического обеспечения АСОИ изначально наметились две тенденции. В части разработок, главным образом в США, преобладает чисто прагматический подход, обеспечивающий создание специализированных средств, автоматизирующих рутинные процедуры проектирования и управления, оставляя решение трудно формализуемых задач специалисту в данной предметной области [6]. В большей части европейских исследований, и особенно в нашей стране, внимание сосредоточено на глубоком теоретическом анализе проблемы и поиске математического аппарата, обеспечивающего создание формализованных средств автоматизирования проектирования и управления.

Математическое обеспечение АСОИ является основным средством, определяющим состав и содержание лингвистического, информационного и программного обеспечения, а также – в конечном счете – эффективность CALS в науке, образовании и производстве. Предметно-ориентированная подготовка инженерных кадров в нашей стране позволяла создавать высокоэффективные средства математического обеспечения CALS с учетом особенностей и отраслевой специфики машиностроительного производства.

Эффективной системой моделирования для управления информационными и материальными ресурсами интегрированных структур, учитывая особенности математического обеспече-

ния CALS, может быть иерархическая система математического моделирования объектов на различных уровнях абстрагирования [7].

Математическое обеспечение автоматизированных систем обработки информации на основе этой системы представляет собой иерархическую систему, основными уровнями которой являются (рис.1):

- вербальный уровень моделирования MW;
- теоретико – множественный уровень моделирования MS;
- логический уровень моделирования ML;
- количественный уровень моделирования MN.

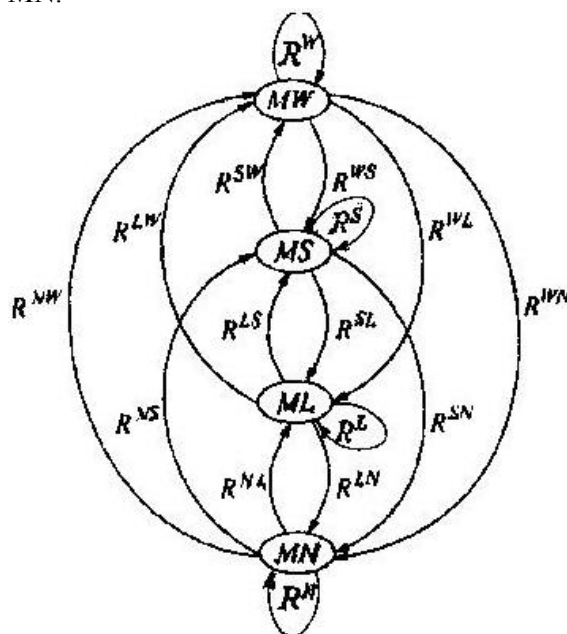


Рис.1. Схема представления информации о моделях объекта на различных уровнях абстрагирования

Взаимосвязь моделей различного уровня обеспечивается формализованными отношениями [8]. Степень абстрагирования в представлении объекта моделирования при переходе с нижележащего уровня на вышележащий уровень повышается; при обратном переходе степень абстрагирования уменьшается, и представление объекта моделирования становится более детализированным. Переход к другому уровню описания осуществляется регламентированными способами с помощью межуровневых отношений RWS , RWL , RWN , RSL , с указанием границ и условий перехода одних вели-

чин в другие. Такие переходы возможны и на одном и том же уровне абстрагирования (RW, RS, RL, RN) при описании объекта с различной степенью детализации.

Переход от одного к другому уровню абстрагирования при описании объекта осуществляется регламентированными способами с помощью межуровневых отношений (рис.2), с указанием границ и условий перехода одних величин в другие. Переход от количественной величины aiN к логической величине aiL определяется межуровневым отношением RNL вида:

$$a_i^L = \begin{cases} 1, & \text{если } a_i^N = R^N(\Phi_i^N), \\ 0 & \text{– в противном случае.} \end{cases} \quad (1)$$

где:

Φ_i^N – величина или функция, определяющая предельные значения aiN ;

RN – количественное отношение.

Обратный переход от aiL определяется отношением RLN вида:

$$a_i^L = 1 \rightarrow a_i^N = R^N(\Phi_i^N) \quad (2)$$

Переход от количественной величины aiN к элементу aiS множества A определяется отношением RNS вида:

$$a_i^S = \begin{cases} a_i^S \in A, & \text{если } a_i^N = R^N(\Phi_i^N), \\ a_i^S \notin A & \text{– в противном случае,} \end{cases} \quad (3)$$

а обратный переход отношением RSN вида:

$$a_i^S \in A \rightarrow a_i^N = R^N(\Phi_i^N) \quad (4)$$

Переход от логической величины aiL к элементу aiS и обратно определяется отношениями RLS и RSL .

где: RSL, RLS – отношения переходов между теоретико-множественными и логическими величинами;

RSN, RNS – отношения переходов между теоретико-множественными и количественными

величинами;

RNL, RLN – отношения переходов между логическими и количественными величинами.

Математические модели иерархической системы моделирования на основе теории полихроматических множеств и графов инвариантны к смысловой интерпретации представляемых величин; конкретное смысловое содержание получаемых решений определяется информационным обеспечением системы моделирования.

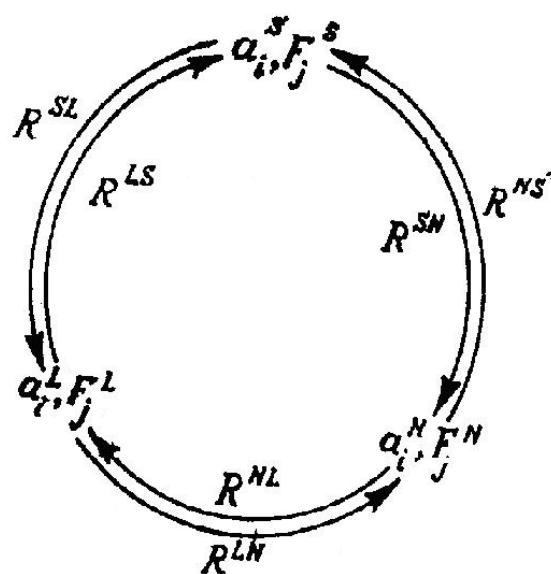


Рис. 2. Схема взаимных переходов теоретико-множественных, логических и количественных величин

Это позволяет использовать унифицированные математические и программные средства для решения различных задач. На разных этапах конструкторской и технологической подготовки производства сложного изделия принимаемые решения различаются степенью полноты и точности используемых данных, что приводит к применению разных средств теории полихроматических множеств и графов.

Регламентация способов описания переходов одних величин в другие обеспечивает системную связность описаний вербальных, теоретико-множественных, логических и количественных свойств и отношений при моделировании объекта. Система моделирования обеспечивает возможность представления в одной математической модели разнородных объектов



при переходе к более абстрактным уровням описания, так как некоторые свойства и отношения на более абстрактном уровне представляются оказываются изоморфными.

Таблица 1

Реляционная модель выбора типоразмера оборудования

Оборудование (типоразмер станка)		Схема установки	Размер партий деталей $n_{дет} \geq n$	Наибольший диаметр $d_{дет} \leq D$	Длина заготовки $l_{дет} \leq l$	Допустимая точность обработки
Револьверный 1П365	a1	Консольная	пэк	300	400	4
Карусельный 1531	a2		1	1100	1000	3
Токарный 1К62	a3	На двух опорах	1	220	200	3
	a3		1	200	640	3
	a3	На двух опорах и люнете	1	200	930	3
	a3		1	150	640	3
	a3	1	150	930	3	
Токарный 163	a4	Консольная	1	340	300	3
	a4	На двух опорах	1	340	1400	3
	a4		1	340	2300	3
	a4	На двух опорах и люнете	1	200	1400	3
	a4		1	200	2300	3

Таблица 2

	Схема установки			Размер партии		Наибольший диаметр $d_{дет} \geq D$					Длина заготовки $l_{дет} \geq l$						Допустимая точность обработки					
	консольная	на двух опорах	на двух опорах и люнете	$n_{дет} \geq n$	$n_{дет} \geq 1$	150	200	220	300	340	1100	200	300	400	640	930	1000	14000	2300	1	2	3
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20	F21	F22
a1	■			■		■	■	■	■			■	■	■								■
a2	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■
a3	■				■	■	■	■				■										■
a3		■			■	■	■					■	■	■	■	■					■	
a1		■			■	■	■					■	■	■	■						■	
a1			■		■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■						■
a3			■		■	■	■	■	■	■		■	■									■
a4	■				■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■				■
a4		■			■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■			■
a4		■			■	■	■					■	■	■	■	■	■	■	■			■
a4			■		■	■	■					■	■	■	■	■	■	■	■			■
a1	■			■		■	■	■	■	■		■	■	■								■
a2	■			■	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■	■					■
a3	■	■	■		■	■	■	■				■	■	■	■	■	■			■	■	
a4	■	■	■		■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■			■

Булевы матрицы: (а) - реляционной модели; (б) - аддитивного П^S множества

Модели изделия и производительных систем, создаваемые на основе других методов моделирования, легко адаптируются в рассмат-

риваемой системе моделирования. Например, реляционную модель (табл.1.) можно преобразовать в аддитивное П^S –множество (табл.

2(б)).

Для этого реляционная таблица вначале преобразуется в булеву матрицу (табл.2. (а)), строки которой соответствуют конъюнктивно связанным вариантам атрибутов сущностей. В булевой матрице (5) каждой сущности соответствует элемент $a_i \in A$, а значение атрибута $F_j(a_i)$ представлено логической переменной $c_{i(j)}$ вида (6).

$$\|c_{i(j)}\| = [A \times F(a)] \quad (5)$$

В этой матрице $c_{i(j)} = 1$, если $F_j \in F(a_i)$, и $c_{i(j)} = 0$ – в противном случае

$$c_{i(j)} = \begin{cases} 1, \text{ если элемент } a_i \text{ обладает свойством } F_j, \\ 0 - \text{ в противном случае.} \end{cases} \quad (6)$$

Поэтому булева матрица (табл.2.,а) преобразуется в стандартную булеву матрицу (5) вида (табл.2.,б), а взаимосвязь персональных цветов в раскраске $F(a_i)$ каждого элемента $a_i \in A$ описывается уравнением вида (7) дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ).

$$F(a_i) = R^L(F_1(a_i), F_2(a_i), \dots, F_{j_r}(a_i), \dots, F_{j_m}(a_i)) \quad (7)$$

В настоящее время система высшего образования в Российской Федерации перестраивается в соответствии с Болонским процессом. В новой системе вместо инженеров по специальностям оборонных и других отраслей промышленности осуществляется подготовка бакалавров и магистров общетехнического профиля. После прихода на предприятие такие специалисты нуждаются в повышении квалификации по конкретному профилю работ. Это делает необходимым введение в состав средств обеспечения АСОИ дополнительного кадрового обеспечения. Подготовка специалистов такого профиля может осуществляться соответ-

ствующим вузом совместно с предприятием-заказчиком.

Есть и другая сторона проблемы кадрового обеспечения CALS, особенно в оборонных отраслях промышленности нашей страны. При частой смене объектов производства, из-за постоянной необходимости обеспечения текущей конкурентоспособности изделий, имеющиеся знания и умения специалистов быстро устаревают. Это вызывает необходимость непрерывной подготовки и переподготовки кадров с целью повышения квалификации и уровня знаний, соответствующих новым требованиям рынка [9,10].

Одним из путей решения возникших проблем может служить:

- создание научно - образовательных структур, в которых возможно наиболее рационально осуществлять интеграцию и совместное использование интеллектуальных, информационных и материальных ресурсов для обеспечения кадрового и учебно-научного сопровождения оборонных и международных программ и проектов;

- отраслевой системы непрерывного образования как основы кадрового сопровождения успешной деятельности предприятий оборонно-промышленного комплекса.

Указанные проблемы кадрового обеспечения CALS-технологий делают актуальным развитие механизмов интеграции научной, образовательной и производственной деятельности, и создание интегрированных научно-образовательных структур. Такие структуры могут быть созданы на базе предприятий оборонно-промышленного комплекса и вузов, имеющих опыт выполнения научных и практических работ в области CALS-технологий. Основой для создания математического обеспечения таких систем может служить теория полихроматических множеств и графов в соответствии с положениями системы моделирования, рассмотренной в данной статье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пути развития научно-инновационного потенциала высших учебных заведений: Монография / Под редакцией Балашова В.В. // ГУУ. –М.: ЗАО «Издательство «Экономическое образование», 2007.

– 292 с.

2. Симонов В.Б., Олейник Е.Г. Компетенции и коммуникации как ведущие факторы обеспечения конкурентоспособности профессионального обра-



зования. Вестник университета (ГУУ). - 2010. - №13 - с.190-195

3. Теория менеджмента: учебник / под ред. Лялина А.М. // ГУУ. - СПб.: Питер, 2010. - 464 с.

4. Хохлова О.С. Управление контролем знаний и автоматизация конструирования тестовых заданий. Вестник ГУУ - 2010. - №13 - с.196-201.

5. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. - М.:Изд. МГТУ им. Н.Э.Баумана,2002.-336 с.

6. Codd E. F. A relational model for large shared data banks /Comm.ACM, 13:6 (1970), p. 377-387

7. Павлов В.В Структурное моделирование в CALS –технологиях.-М.: Наука, 2006.-307с.

8. Карпов А.С. Простомолотов А.С. Модели управления высшим учебным заведением с учетом стратегических приоритетов развития. Вестник ГУУ. - 2010. - №22

9. Соколов В.П., Алифанов О.М., Крымов В.В. Подготовка и переподготовка кадров для авиакосмической промышленности. / Российская энциклопедия CALS. Авиационно-космическое машиностроение./ Гл.ред. А.Г. Братухин. М.: ОАО «НИЦ АСК», 2008 г. с. 296-303.

10. Алифанов О.М. Определить стратегию развития. Журнал «Военно-промышленный курьер». №47(64), 8-14 декабря 2004 г.

УДК 681.3.06

О.В. Колосова, О.В. Леонова

УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ В ОРГАНИЗАЦИЯХ НА БАЗЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА С УЧЕТОМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

С точки зрения современной теории и практики управления организациями не достаточно проработанными остаются вопросы эффективного управления изменениями в организации. Актуальность активизации изменений как для малых и средних предприятий, так и для крупных промышленных предприятий обусловлена необходимостью соответствия современных российских организаций международным стандартам и их стремлением обеспечить достойный уровень конкурентоспособности на рынке. В российской практике, как правило «управление изменениями» не выделяется в обособленную подсистему управления, в результате чего отечественные организации, проводя изменения, руководствуются не научно - обоснованными подходами и рекомендациями, а используют метод «проб и ошибок», что вызывает дополнительные финансовые затраты. Отечественные организации в особой степени нуждаются в формировании системы управления изменениями, которая должна обеспечить

должное качество принятия решений, сократить время внедрения изменений и снизить их стоимость реализации. Значимость такой системы и необходимость разработки подходов к управлению изменениями усиливается в период кризиса и посткризисного развития.

Как показывает проведенное исследование, процесс управления изменениями является разновидностью процесса разработки и принятия управленческих решений в отношении деятельности организации, при этом установлено, что наиболее перспективным в современных условиях функционирования и развития организации является интегрированный подход, позволяющий создать новую агрегированную модель системы управления изменениями.

Разработанная авторами статьи агрегированная модель системы управления изменениями (СУИ) в организации позволяет учитывать затраты по рабочим процессам, готовность сотрудников принять изменения и идентифицировать актуальные процессы изменений.

Таблица 1

Название под-системы	Назначение подсистемы	Название блока	Назначение блока
1.Экспертная подсистема	Отслеживание изменений во внешней и внутренней среде, формирующее решение руководства об оценке необходимости проведения изменений, определение характеристик организации и характеристик бизнес-процессов	Блок принятия решения руководством о необходимости проведения изменений в бизнес-процессах	Составная часть экспертной подсистемы для определения экспертным путем о необходимости проведения изменений в организации, включая процедуры анкетирования руководителей при учете требований внешней среды
		Блок определения характеристик организации	Составная часть экспертной подсистемы для определения экспертным путем стадий жизненного цикла организации и ее типа, включающее процедуры анкетирования руководителей организации и обработки информации
		Блок определения характеристик бизнес-процессов организации	Составная часть экспертной подсистемы для определения экспертным путем характеристик бизнес-процессов, включающее анкетирование руководителей и служащих организации
2. База данных	Хранение и предоставление информации	Классификатор	Выявление весовых коэффициентов процесса изменения и процессов, подлежащих изменениям и способов внедрения изменениям
3. Подсистема регулирования уровня готовности к изменениям персонала организации	Отслеживает, определяет и регулирует уровень готовности персонала к изменениям, в случае прохождения порогового уровня принятия изменений передает сигнал о начале процесса внедрения изменений в процессы организации	Блок определения готовности к изменениям персонала	Устройство управления, определяющее уровень готовности организации к изменениям, вырабатывающее управляющий сигнал о начале внедрения изменений или о подготовке персонала
		Блок определения действий по повышению готовности к изменениям персонала	Экспертная подсистема, определяющая, каким именно способом необходимо повышать уровни корпоративной информированности, обучения, мотивации
		Исполнительное устройство 1 Информированность	Устройство, предназначенное для изменения приращения корпоративной информированности по средством донесения информации до определенного персонала
		Исполнительное устройство 2 Обучение	Устройство, предназначенное для изменения приращения знаний путем обучения определенного персонала
		Исполнительное устройство 3 Стимулирование	Устройство, предназначенное для приращения мотивации путем стимулирования определенного персонала
		Измерительное устройство 1 Приращение корпоративной информированности (ΔI)	Устройство, измеряющее приращение корпоративной информированности
		Измерительное устройство 2 Приращение знаний (ΔZn)	Устройство, измеряющее приращение знаний
		Измерительное устройство 3 Приращение мотивации (ΔM)	Устройство, измеряющее приращение мотивации
4. Подсистема регулирования бизнес-процессов	Отслеживает, определяет и регулирует внесение изменений в бизнес-процессы	Объект управления Изменения в бизнес-процессах	Устройство, предназначенное для внесения изменений в процессы, получающие сигналы о том, в какие именно вносить изменения и о возможности начала этого процесса
		Измеряющее устройство Модель бизнес-процессов организации в программном пакете	Бизнес-процессы организации, представленные моделью в программном пакете который позволял бы проводить функционально-стоимостной анализ

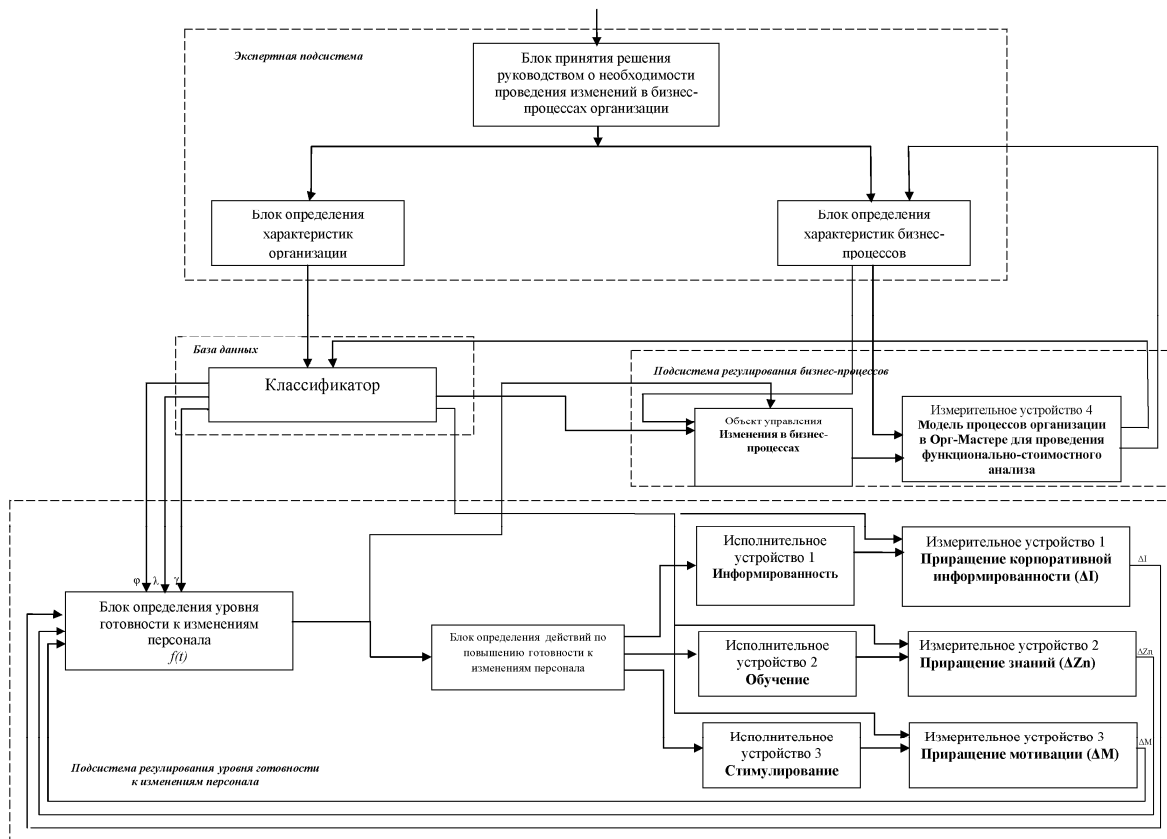


Рис. 1. Модель системы управления изменениями

Она обеспечивает выполнение следующих требований: учет многоаспектности требований внутренней и внешней среды организации; возобновление организационных изменений через анализ и усовершенствование процессов организации; повышение компетентности и уровня квалификации сотрудников, что является основой для накопления стратегических компетенций для адаптации организации к внешним условиям.

Исходя из выше перечисленных требований, был определен состав и содержание элементов системы управления изменениями, установлены связи между элементами. Основной состав блоков СУИ приведен в таблице 1

Модель системы управления изменениями представлена на рис.1.

Использование разработанной СУИ создает следующие преимущества для организации: расширяется спектр задач, растет качество принимаемых решений, изменения проводятся на

постоянной основе, что способствует накоплению стратегических компетенций организации, необходимых для ее адаптации во внешней среде.

Для работы с моделью СУИ была разработана методика организации и внедрения изменений, позволяющая одновременно анализировать процессы и взаимосвязи как внутри организации, так и с внешней средой.

Основные этапы методики организации и внедрения изменений:

Этап 1. Принятие решения руководства о необходимости проведения изменений. При этом производится мониторинг внешней и внутренней среды, выявляются факторы, влияющие на развитие организации. Решение о необходимости проведения изменений служит управляющим сигналом для начала процесса внедрения изменений и переходом к этапу 2. В случае принятия отрицательного решения изменения не проводятся в организации.

Этап 2. Сбор данных об организации

2.1 Определение характеристик организации, где решающими факторами становятся стадия жизненного цикла организации и ее тип. Эти данные необходимы для получения весовых коэффициентов составных частей процесса изменений (этап 3).

2.2 Определение характеристик бизнес-процессов происходит через заполнение разработанных форм, где провидятся результаты исследований целей организации, составных частей процессов с описанием входов, выходов, управляющих воздействий, материального обеспечения, операционных циклов и частоты возникновения задач, взаимодействия процессов как внутри организации, так и с внешней средой, документооборот. На вход объекта управления поступает перечень процессов организации с целью внедрения изменений, а характеристики бизнес-процессов служат основными данными для построения модели процессов организации (этап 5).

После выполнения п. 2.1. и 2.2. переходят к этапу 3.

Этап 3. Работа с классификатором. Степень реализации изменений оценивается по трем составляющим: корпоративной информированности, уровню знаний и степени мотивации сотрудников к изменениям. Степень значимости (весомости) каждой из составляющих определяется при помощи классификатора, позволяющего определить соответствующие веса в зависимости от типа организации и стадии жизненного цикла, которые получены при исполнении этапа 2. Классификатор определяет, каким способом лучше проводить изменения и какие процессы подлежат изменениям. Весовые коэффициенты составляющих процесса изменений служит управляющим сигналом для определения уровня готовности к изменениям персонала (этап 4), а способ проведения изменений и процессы, подлежащих изменениям, служат входным сигналом для внедрения изменений в бизнес-процессы (этап 5).

После проведения этапа 3 переходят к этапу 4.

Этап 4. Определения уровня готовности организации к изменениям. Для этого авторами статьи предложен показатель готовности организации к проведению изменений в организа-

ции, составляющими частями которого являются оценка приращения знаний, корпоративной информированности и мотивации сотрудников, их весовые коэффициенты определены во время проведения этапа 3.

Приведем математическое описание показателя готовности организации к проведению изменений.

Примем за основу диффузионную модель как модель распространения изменений. Решением такого дискретного уравнения в непрерывной форме является логистическая кривая или кривая Перла:

$$f(t) = \frac{F}{1 + ae^{-\beta t}}, \quad (1)$$

где α характеризует начальное состояние системы,

$$\alpha = f(t_0), \quad (2)$$

β – показатель, характеризующий относительный прирост изменений,

$$\beta = \frac{\Delta C}{C}, \quad (3)$$

где ΔC – количество изменений, внедряемое на предприятии и выражаемое в действиях сотрудников, C – общее количество изменений, которое запланировано для внедрения.

$$\Delta C = \varphi \Delta I + \lambda \Delta Zn + \gamma \Delta M, \quad (4)$$

где ΔZn – приращение знаний, ΔI – приращение корпоративной информированности, ΔM – приращение мотивации, φ, λ, γ – коэффициенты, определяющие способы внедрения изменений, зависящие от размера организации и стадии ее жизненного цикла, определяемые при помощи описанного выше классификатора (этап 3). Определим указанные элементы изменения.

Приращение корпоративной информированности измеряется с помощью чистого количества информации [1], переданного получателю:

$$\Delta I = \sum_{r=1}^R (I_2 - I_1)_r = \sum_{r=1}^R \left[\left[\frac{n}{2} \sum_{j=0}^n |P_j - P_0| \right] - \left[\frac{n}{2} \sum_{j=0}^n |P_j' - P_0| \right] \right], \quad (5)$$

где I_2 и I_1 - количество информации, содержащееся в индивиде в конечном и начальном состоянии соответственно, R - количество человек, которые информируются, n - число возможных способов действия, непересекающихся и образующих полное множество, а P_j' и P_j - вероятности выбора в конечном и начальном состоянии соответственно, P_0 - вероятность, характеризующая неопределенное состояние:

$$P_0 = \frac{1}{n}, \quad (6)$$

Определение вероятностей выбора действий после информирования сотрудников зависит от показателя информированного ознакомления:

$$ИО = 1 - \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (1 - in_j)^2 * W_j^2}{\sum_{j=1}^n W_j^2}}, \quad ki_j, W_j \in (0,1] \quad (7)$$

где W_j - это весовой коэффициент, in_j - это отдельное значение информированного ознакомления.

Приращение знаний (ΔZ_n) измеряется аналогично приращению корпоративной информированности, определение вероятностей выбора действий после обучения зависит от показателя компетентностного знания [2]:

$$КЗ = 1 - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (1 - k_i)^2 * W_i^2}{\sum_{i=1}^m W_i^2}}, \quad k_i, W_i \in (0,1] \quad (8)$$

где W_i - это весовой коэффициент, k_i - это отдельная компетентность сотрудника.

Приращение мотивации (ΔM), сообщенное получателю, вычисляется по аналогии с при-

ращением корпоративной информированности и приращением знаний. Определение вероятностей выбора действий после сообщения стимулов зависит от показателя мотивированности:

$$MT = 1 - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (1 - m_i)^2 * W_i^2}{\sum_{i=1}^n W_i^2}}, \quad m_i, W_i \in (0,1], \quad (9)$$

где W_i - это весовой коэффициент, m_i - это отдельный мотив сотрудника.

При определении приращения знаний, корпоративной информированности и мотивации рассчитывается показатель готовности организации к проведению изменений. На основании полученного значения, полученного по формуле (1), принимаются управленческие решения о проведении изменений или об отказе от изменений о дальнейшей подготовке сотрудников организации к изменениям, что служит управляющим сигналом для начала этапа 5.

Этап 5. Внедрение изменений в бизнес-процессы

Для описания и оптимизации бизнес-процессов используется программный пакет «ORG-Мастер», где строится модель бизнес-процессов. При удовлетворении требований по количеству функций и их стоимости для организации через 1 год проводится мониторинг состояния процессов организации. При неудовлетворении условий функционально-стоимостного анализа необходимо вернуться на этап 3 с целью определения весовых коэффициентов процесса изменений, а затем повторить действия по этапу 4 и 5.

Таким образом, при проведении изменений в организации согласно предложенной методике, появляется возможность снизить производственные затраты на 10-15 % и сократить время внедрения изменений на 20%. Апробация разработанной методики организации и внедрения системы управления изменениями проведена на ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» в рамках реализации проекта, выполняемого Консорциумом стратегических разработок. Были определены основные организационные проблемы предприятия, формализованы основные процессы на предприятии,

проведен функционально-стоимостной анализ процессов, выработаны рекомендации по организации и проведению необходимых преобразований. Апробация методик вычисления пока-

зателя готовности организации к проведению изменений проведена в ОАО «Климов», ОАО «Петролод», ГК «Полиэлектроника», ОАО «Армалит», ООО «Невский-Т».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Акофф Р., Эмери Ф.** О целеустремленных системах. Пер. с англ. Под ред. И.А. Ушакова. - М.: «Сов. радио», 1974. - 272 с.

2. **Балыбердин Ю.А.** Многопараметрическая модель адаптивного управления развитием челове-

ческого капитала сотрудников предприятия : автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук :05.13.06 / Ю. А. Балыбердин. - М., 2010. - 24 с.

УДК 681.3.06

Н. А. Трубкина, И.Л. Туккель

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИННОВАЦИЙ В МЕГАПРОЕКТАХ

Важным условием реализации стратегии развития науки и инноваций в РФ является решение такой актуальной проблемы как эффективность инвестиционных вложений в инновационные проекты. При решении данной проблемы возникают задачи составления эффективных программ инновационного развития, портфелей инновационных проектов, обеспечивающих достижение стратегических целей региона, отрасли или конкретного предприятия, и определения последовательности правильного запуска данных проектов. В этой связи на практике встает вопрос определения, каким образом инновации взаимодействуют между собой, как они распространяются и как это отражается на мегапроектах⁸ в целом. Как показал анализ имеющихся научных подходов, инструментов и методов управления инновационными проектами на сегодняшний день в существующих теоретических и методологических наработках недостаточно внимания уделяется вопросу взаимозависимости инноваций.

⁸ Здесь и далее мегапроектами будем называть многоцелевую комплексную программу, объединяющую ряд инновационных мультипроектов и сотни инновационных монопроектов, связанных между собой одним деревом целей [5].

Поэтому проблема разработки моделей и методик реализации инновационных проектов, учитывающих взаимное влияние нововведений, является достаточно масштабной. Поиск ее решения позволит достичь важных теоретических и практических результатов.

В рамках исследовательской работы [3] было выделено два типа распространения инноваций:

1. Распространение и взаимодействие нововведений на макро-уровне в пределах всей экономики или региона. В данном случае нововведение рассматривается в качестве готового товара (продукта или услуги), вышедшего на рынок, и анализируется его дальнейшее распространение с целью прогнозирования будущей динамики потребления товара. На сегодняшний день в литературе встречается большое количество разнообразных моделей, описывающих такой процесс распространения.

2. Распространение и взаимодействие нововведений в рамках конкретного предприятия или отрасли при реализации инновационных проектов. Как было сказано выше, на сегодняшний день моделей и методик реализации инновационных проектов, учитывающих взаимное влияние нововведений, не разработано.

Перспективным представляется подход



сравнения распространения инноваций с распространением волн, т.е. построение и исследование интерференционной модели распространения инноваций. Согласно определению интерференция (от лат. *inter* - взаимно, между собой и *ferio* - ударяю, поражаю) - взаимоподавление одновременно осуществляющихся процессов, при котором возникает нарушение (подавление), по крайней мере, одного из них. Иногда интерференцией называют любое взаимодействие, в том числе и не ведущее к нарушению участвующих в нем процессов.

Теория интерференции уже была успешно применена для решения различных задач в таких областях науки, как ботаника (вариант конкуренции; неблагоприятные взаимодействия, возникающие при наличии близких соседей того же или близких видов), лингвистика (последствие влияния одного языка на другой), психология (взаимоподавление одновременно осуществляющихся психических процессов; обусловлена ограниченным объемом распределяемого внимания), связь (изменение или повреждение информации, переносимой сигналом от передатчика через канал связи к приёмнику, например, солнечная интерференция в спутниковой связи), и т.д.

Явление интерференции света состоит в том, что при сложении двух или нескольких световых волн, суммарная интенсивность света I отличается от суммы интенсивностей. Интерпретировать интенсивность света в случае управления инновационными проектами можно как эффективность мегапроектов. Эффективность мегапроектов может измеряться, например, в величине чистой приведенной стоимости (NPV) или в норме возврата инвестиций (ROI). Тогда само явление интерференции будет звучать, как суммарная эффективность мегапроекта отличается от суммы эффективностей каждого монопроекта.

Рассмотрим случай двухлучевой интерференции. При сложении двух волн одинаковой частоты с интенсивностями I_1 и I_2 интенсивность суммарной волны I будет равна:

$$I = I_1 + I_2 + 2 * \sqrt{I_1 * I_2} * \cos(\varphi_2 - \varphi_1), \quad (1)$$

Третье слагаемое в формуле (1) отвечает за степень когерентности, если оно равно 0, т.е. волны не когерентны, то картины интерференции не случается. В нашем случае можно ска-

зать, что третье слагаемое отвечает за степень влияния одного проекта на другой.

Для описания взаимодействия нововведений в мегапроектах предлагается разделить такое взаимодействие на две составляющие: сущность инновации A и ресурсное обеспечение проекта B .

Определение сущности инновации A представляет собой типизацию данной инновации, в результате которой получается некая константа. Для данной цели предлагается выделить следующие три типа инноваций:

– Категория инновации K , т.е. в какой части жизненного цикла товара реализуется инновация (продуктовая, процессная, организационная, маркетинговая);

– Класс инновации L , т.е. величина производимых изменений (модифицирующая, улучшающая, прорывная);

– Масштаб инновации M , т.е. соотношение величины производимых изменений к величине реализуемой продукции (глобальная, локальная).

Ресурсное обеспечение проекта B , в отличие от сущности инновации A , зависит от времени t . Данный параметр предлагается также разбить на три составляющие:

– Материально-техническое обеспечение проекта T_0 ;

– Финансовое обеспечение проекта F_0 ;

– Обеспечение человеческими ресурсами H_0 .

Взаимодействие нововведений в портфеле проектов можно представить в следующем виде:

$$F(A,B) = F(K,L,M,T_0(t),F_0(t),H_0(t)), \quad (2)$$

Таким образом, можно сказать, что параметры A и B отвечают за степень влияния проектов друг на друга. Причем влияние может быть как положительным, в таком случае включение монопроектов в мегапроект является желательным, так и отрицательным. Тогда задача нахождения наиболее эффективного мегапроекта будет заключаться в поиске тех проектов, степень влияния друг на друга которых максимально положительна, и отсечение тех проектов, степень влияния которых минимальна.

В случае если в предполагаемый мегапроект включены обязательные для выполнения

монопроекты, то задача может звучать как поиск проектов, имеющих наибольшее положительное или наименьшее отрицательное влияние на данные (обязательные для выполнения) проекты.

Для вычисления параметра A в первую очередь необходимо отобрать проекты, которые пересекаются своими сущностями, например, по следующему алгоритму:

1. Определение для каждого проекта типов

инновации;

2. Последовательное сравнение типа инновации между двумя проектами и, если значения совпадают, то устанавливается значение равное 1, в противном случае – 0;

3. Отсечение тех проектов, которые получили 0 значения по отношению к остальным проектам.

Можно представить в виде таблиц для каждого типа:

Таблица 1

	Проект 1	Проект 2	...	Проект N
Проект 1	■			
Проект 2		■		
...			■	
Проект N				■

Таким образом, выделяются те проекты, на которые нужно обратить более пристальное внимание.

Как было сказано выше, изменения переменных параметра B , ресурсного обеспечения проекта, рассматриваются во времени. Таким образом, при вычислении параметра B можно перейти от рассмотрения инновации к рассмотрению инновационного процесса, процесса последовательного преобразования научной идеи, научного знания в инновацию, процесса создания, внедрения и распространения инноваций. Следовательно, можно перейти к решению задачи определения алгоритма старта проектов во времени с точки зрения взаимовлияния инноваций – через жизненный цикл инно-

вационного процесса.

Подводя итог изложенному выше, следует подчеркнуть, что недостаточный учет эффекта синергии и каннибализма инноваций² в мегапроектах не позволяет эффективно формировать и управлять инновационными проектами. Необходимо определить такие ключевые понятия, как степень взаимовлияния инноваций, количественная оценка эффектов взаимовлияния, эффективный календарный график запуска и выполнения проектов. Перспективным представляется подход сравнения распространения инноваций с распространением волн, т.е. рассмотрение существующей теории интерференции с точки зрения распространения инноваций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демкин И.В., Перцев Д.В. Метод оценки интегрированного риска портфеля инновационных проектов. Часть 1. Анализ основных подходов к оценке риска портфеля проектов // Проблемы управления.-2009. №3.- С. 54-60.

2. Демкин И.В., Перцев Д.В. Метод оценки интегрированного риска портфеля инновационных проектов. Часть 2. Методические особенности оценки интегрированного риска портфеля инновационных проектов // Проблемы управления.-2009.

² Термин «Каннибализация инноваций» введен, по нашим данным, в работах Демкина И.В. Каннибализация инноваций означает, что эффект от совместной реализации проектов меньше суммы эффектов от их индивидуальной реализации.

№4.- С. 39-45.

3. Трубкина Н.А. Сравнительный анализ моделей распространения инноваций. – Старт в будущее: Научн.-технич. конф. Труды второй научн.-технич. конф. молодых специалистов / ОАО «КБСМ». – СПб.; 2011. – 352 с.

4. Трубкина Н.А., Туккель И.Л. Особенности многопроектного управления – XXXIX Неделя науки СПбГУ: материалы международной научно-практической конференции. Ч. XVII. – СПб. : Изд-ва Политехн. ун-та, 2010. – 55 с.

5. Туккель И.Л. Управление инновационными проектами: учебник / И.Л. Туккель, А.В. Сурина, Н.Б. Культин / Под ред. И.Л. Туккеля. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 416 с.



УДК 338.45

Е.Б. Виноградова, Д.Ю. Нурулин

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В УПРАВЛЕНИИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Управление инновационной деятельностью (ИД) вуза – это сложноструктурированная задача, которая по своей значимости сопоставима с задачами управления образовательной и научной деятельностью. Для эффективного решения этой задачи необходимо формализованное описание ИД вуза как объекта управления. Средством такого описания может являться функциональное моделирование. Предметом дальнейшего рассмотрения являются методы и средства построения функциональной модели ИД, учитывающей специфику политехнического вуза.

При анализе инновационных процессов вуза может быть выделена составляющая, не зависящая от предметной специализации вуза. В то же время, очевидно, что по мере детализации и углубления анализа специфика предметной области будет все более и более проявляться. Влияние этой специфики на инновационную деятельность вуза, как объект управления, будет тем выше, чем более наукоемкой и технологически ориентированной является предметная специализация вуза. Косвенным подтверждением этому является традиционное разделение вузов на гуманитарные и технические.

С позиций управления ИД особое место среди технических вузов занимают политехнические университеты. Интеграция в рамках одного вуза научных разработок, соответствующих различным приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий, а также различным критическим технологиям федерального уровня, которая возможна в рамках политехнического университета, приводит к известному феномену превращения количества в качество, обеспечивая уникальные возможности для инновационной деятельности. С другой стороны, качественно иными могут стать и трудности, с которыми приходится

сталкиваться при управлении инновационной деятельностью. Поэтому при построении функциональной модели ИД политехнического университета необходимо учитывать его особенности [1].

В настоящее время методология функционального моделирования широко применяется для решения таких задач, как построение информационной системы предприятия, анализ эффективности различных систем управления и многих других [2]. В рамках данного подхода предприятие рассматривается как сложная система, для которой невозможно получить единственное описание процесса ее деятельности, отвечающее на все вопросы с точки зрения руководства и управления, пригодное для достижения всех ключевых целей и задач. Таким образом, предприятие как совокупность взаимосвязанных компонентов может быть описано в виде целого ряда самостоятельных, законченных проекций, каждая из которых определяется целями и задачами, поставленными при построении модели.

Для описания, моделирования и анализа бизнес-процессов используются несколько типов методологий. К числу наиболее распространенных подходов относятся:

- моделирование бизнес-процессов (Business Process Modeling);
- описание потоков работ (Work Flow Modeling);
- описание потоков данных (Data Flow Modeling).

В работе для построения модели ИД политехнического университета использована методология моделирования бизнес-процессов на основе стандарта IDEF0 и поддерживающих его инструментов (программный комплекс ERWin 7.1).

Методология IDEF0 предоставляет аналитику широкие возможности для описания биз-

неса организации на верхнем уровне с акцентом на управление процессами. С ее помощью можно эффективно отображать и анализировать модели деятельности широкого спектра сложных систем в различных разрезах. При этом широта и глубина исследования процессов в системе определяется самим разработчиком, что позволяет не перегружать создаваемую модель излишними данными. Подобная гибкость стандарта дает возможность изучить политехнический вуз с различных точек зрения и конечных целей исследования, в том числе и с позиций анализа особенностей инновационной деятельности в рамках политехнического университета.

Согласно методологии IDFO построение функциональной модели начинается с определения цели моделирования и точки зрения, с которой строится модель. После этого формируется диаграмма, состоящая из одного блока, описывающего функцию верхнего уровня, ее входы, выходы, «управления» и «механизмы».

В нашем случае, функция верхнего уровня определена как «осуществлять инновационную деятельность». Цель и точка зрения построения модели – анализ эффективности управления инновационной деятельностью с позиции руководства вуза по отношению к целям деятельности самого вуза в целом. Диаграмма верхнего уровня представлена на рис. 1.

В качестве управлений, с учетом поставленной цели исследования, выделены:

- федеральные законы об инновационной деятельности;
- региональные нормативные акты об инновационной деятельности;
- регламент вуза.

Важным моментом в данном случае является выделение в качестве управления именно федеральных законов об инновационной деятельности. В целом, деятельность вуза регламентируется всеми федеральными законами, однако при построении нашей модели важно учитывать точку зрения и цели исследования. Именно законы об инновационной деятельности являются в нашем случае ключевыми с точки зрения управления, и при дальнейшем изучении построенной модели в качестве рекомендаций может быть предложено внесение

изменений в указанные федеральные законы и региональные нормативные акты. Кроме этого в качестве управления необходимо выделить регламент вуза, определяющий внутренние нормы и правила, регулирующие работу вуза.

В качестве механизмов рассмотрены:

- инновационная инфраструктура вуза;
- заказчики инновационных проектов;
- государственные органы власти;
- соисполнители инновационных проектов;
- подразделения вуза.

Выделение в качестве механизмов государственных органов власти и соисполнителей проектов обусловлено точкой зрения, выбранной при построении модели – в нашем случае важным является влияние управления инновационной деятельностью на общие результаты деятельности вуза. Следует отметить, что в том случае, если бы изучение управления инновационной деятельностью носило бы внутривузовский характер, такого рода механизмы отсутствовали бы в списке.

В качестве выходов определены:

- конструкторские разработки;
- инновационные продукты и услуги;
- результаты интеллектуальной деятельности.

В данном случае под результатами интеллектуальной деятельности подразумеваются такие результаты деятельности, как патенты, полезные модели, программы для ЭВМ, ноу-хау и др.

Следующим этапом построения модели является декомпозиция (детализация основного блока – разбиение его на более мелкие функции и определение взаимосвязи между ними). Она представлена на диаграмме А-0, рисунок 2.

В зависимости от типа инновационного проекта, на данной диаграмме выделены 3 функции:

«Инициировать заказ» - происходит в случае поступления в вуз информации о потенциальном интересе какой-либо организации во внедрении имеющейся в распоряжении вуза технологии или инновационного продукта. На выходе данного блока – техническое задание на инновационную разработку.

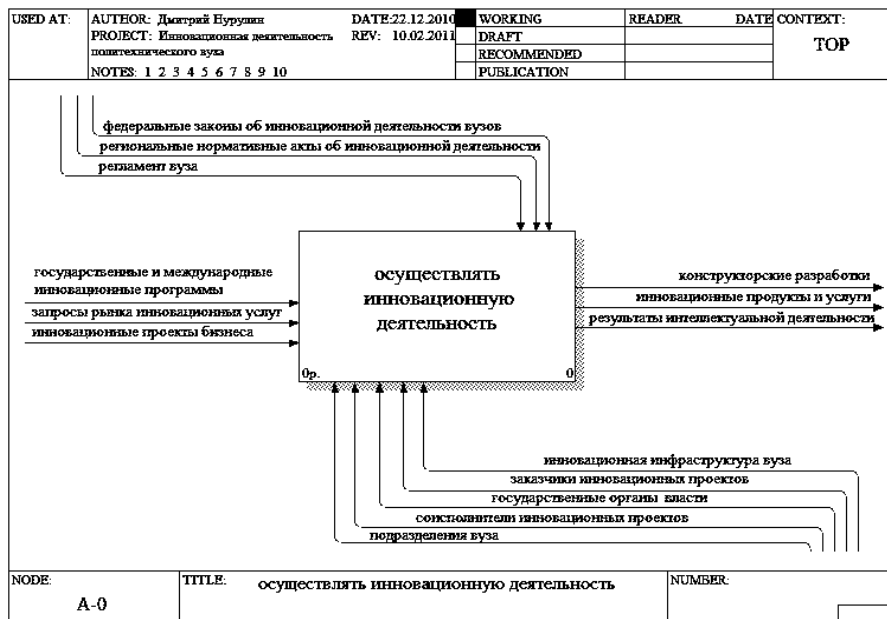


Рис.1. Диаграмма А-0.

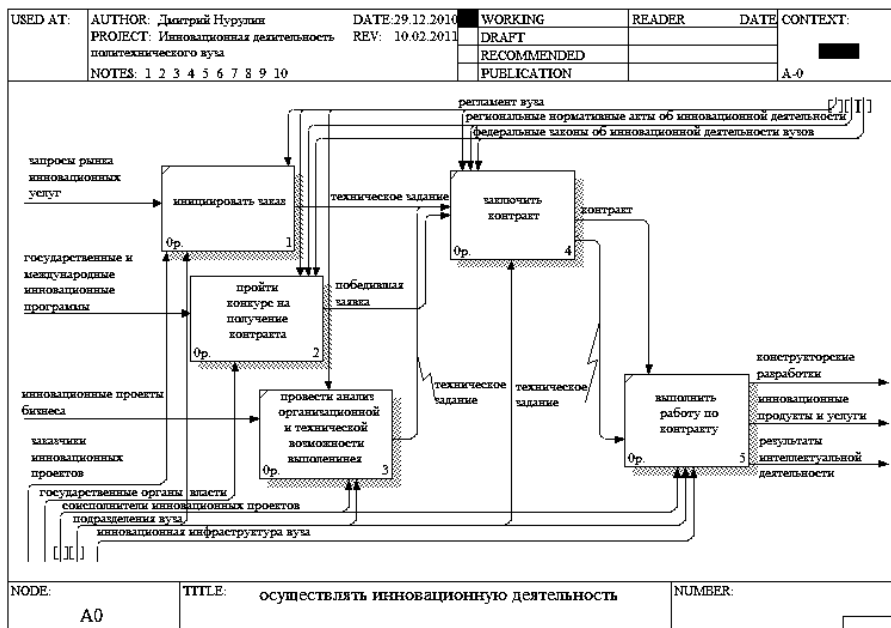


Рис. 2. Диаграмма А-0

Выполнение данной функции играет особую роль для политехнического вуза, так как наличие в нем одновременно множества различных направлений делает такой вуз потенциально конкурентоспособным сразу во многих областях. Таким образом, детализация этого блока имеет особое значение.

«Пройти конкурс на получение контракта» - происходит при работе в рамках государственных и международных инновационных программ, процедура прохождения конкурсного отбора является в этом случае обязательной. На выходе данного блока – победившая заявка. «Провести анализ организационной и тех-

нической возможности выполнения» - происходит при работе с частными заказчиками, в случае обращения какого-либо предприятия с предложением о проведении проекта по созданию при участии вуз необходимых заказчику инновационных разработок. На выходе данного блока – техническое задание на инновационную разработку.

Далее, на диаграмме представлена функция «заключить контракт». Данная функция выполняется вне зависимости от типа и заказчика проекта, в качестве входа может быть техническое задание или победившая в конкурсе заявка. Выходами являются: подписанное техническое задание (является входом для пятой функции – «выполнить работу по контракту») и сам контракт, который является управлением для пятого блока – «выполнить работу по контракту». Участие выделенных ранее управлений и механизмов в пяти выделенных функциях представлено и легко видно на диаграмме А-0(рис.2): государственные органы власти участвуют в прохождении конкурса, соисполнители проектов участвуют в анализе технической

возможности выполнения проекта и собственно в выполнении работ, подразделения вуза участвуют в захвате заказа, проведении анализа, заключении контракта и выполнении работ, инновационная инфраструктура используется при анализе возможности выполнения и при выполнении работ, федеральные законы об инновационной деятельности и региональные нормативные акты регламентируют проведение конкурсов и заключение контракта

Для подробного анализа инновационной деятельности политехнического вуза необходима дальнейшая детализация (в терминах IDF0 - декомпозиция) представленных на диаграмме А0 пяти функций, однако уже на этом уровне детализации модель дает представление о происходящих в рамках инновационной деятельности политехнического вуза процессах, и может быть использована руководством вуза для понимания реальной схемы выполнения инновационных проектов в вузе и создания эффективной системы управления инновационной деятельностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ю.Р. Нурулин, И.В. Скворцова, Д.Ю. Нурулин. Стратегия построения корпоративной инновационной системы политехнического университета/ Научно-технические ведомости СПбГПУ.- 2010. № 3(106) с.221-226.

2. С. Рубцов «Опыт использования стандарта IDEF0» электронный ресурс: http://www.iteam.ru/publications/it/section_51/article_1977.



УДК 681.3.06

В.А. Богомолов

КОГНИТИВНАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО КЛАСТЕРА

Одним из основных факторов, определяющих конкурентоспособность не только предприятий и крупных корпораций, но и отдельных регионов является хорошо организованная и постоянно осуществляемая хозяйствующими субъектами инновационная деятельность. На сегодняшний день перспективным подходом к организации инновационной деятельности на региональном уровне является формирование кластерных структур. Существенное развитие такой подход получил в работах М. Портера, А. Андерсона, К. Фримена, П. Кругмана, О. Солвелла и других исследователей.

Среди основных преимуществ кластера по сравнению с традиционными типами объединений субъектов хозяйственной деятельности выделяют [2]:

- возникновение синергетического эффекта за счет установления интенсивных неформальных связей между организациями;

- эффект масштаба и развитие инновационной деятельности при совместном выполнении организациями инновационных проектов и начальных стадий НИОКР;

- существенное снижение барьеров входа/выхода для малых и средних организаций.

Традиционно рассматривают две основные категории кластеров - пространственные и функциональные. К категории пространственных кластеров относятся муниципальные, региональные и межрегиональные кластеры, к функциональным – одноотраслевые и многоотраслевые кластеры. Все категории кластеров осуществляют инновационную деятельность, но ее интенсивность существенно отличается. Кластеры с высокой интенсивностью инновационной деятельности группируют в отдельную категорию - инновационные кластеры (ИК).

ИК – это кластер, сформированный на базе или имеющий в своем составе центры генерации научных знаний, бизнес-идей; выпускаю-

щий продукцию, обладающую долгосрочными конкурентными преимуществами; действующий на перспективных растущих рынках или формирующий новые рынки сбыта. Инновационные кластеры способствуют появлению ряда преимуществ для входящих в него организаций, такие как: более высокая вероятность коммерциализации инновации, повышенная интенсивность неформальных связей, более высокая производительность. Данные преимущества находят свое отражение в ускоренном социально-экономическом развитии всего региона, поэтому региональные органы государственного управления стимулируют создание и развитие инновационных кластеров [2, 4].

ИК как подсистема региональной инновационной системы (РИС) – это совокупность [4]:

- элементов кластера (малые, средние и крупные предприятия, научные и учебные организации, аутсорсинговые организации и т.п.);

- взаимосвязей между элементами, выражающихся в финансовых, информационных, материальных и человеческих потоках, интенсивность которых выше, чем в кластерах не инновационного типа.

Управление формированием и развитием ИК базируется на концепции его жизненного цикла. ИК в своем развитии проходит через четыре стадии:

- агломерация или возникающий кластер;
- развивающийся кластер;
- зрелый кластер;
- трансформация.

На стадии формирования элементы ИК обладают более высокой интенсивностью взаимодействия, т.е. высокой скоростью установления формальных и неформальных связей, поэтому процесс управления ИК представляет значительную трудность именно на ранних стадиях жизненного цикла.

В последнее время широкое распростране-

ние получили такие подходы к формированию кластерных структур как подход М. Портера («концепция бриллианта»), отраслевой подход, заключающийся в выявлении технологических связей (вертикальных и горизонтальных) между хозяйствующими субъектами, подход на основе системно-интеграционной теории, заключающийся в разработке стратегий функционирования различного уровня иерархии и модифицированный подход М. Портера, который сочетает в себе «концепции бриллианта» и жизненного цикла [1, 3, 7]. Основным недостатком традиционных подходов – это отсутствие возможности построить формальную модель процесса формирования ИК с учетом особенностей объекта и воздействующих на него факторов. Использование когнитивного моделирования позволяет не только более полно учесть все перечисленные особенности ИК, но и построить формальную модель процесса его формирования.

Когнитивные модели предназначены для анализа и принятия решений в плохо определенных ситуациях [6]. Они основаны на моделировании субъективного восприятия процесса и представляются в виде знакового ориентированного графа с обратными связями. В вершинах графа располагаются элементы (процессы). Дуги, соединяющие вершины, отображают причинно-следственные связи между ними.

Существует несколько видов когнитивных моделей: концептуальная когнитивная модель (ККМ), иерархическая когнитивная модель (ИКМ), процессная когнитивная (ПКМ).

ККМ предназначена для выделения основных факторов, необходимых для достижения сформулированной цели моделирования. Элементы (процессы) модели взаимосвязаны отношениями типа «ВЫЗЫВАЕТ» / «ЗАВИСИТ ОТ».

ИКМ служит для классификации объектов и используется для идентификации системы более высокого порядка, частью которой является исследуемый объект. Элементы модели связаны с надсистемой отношением «ЯВЛЯЕТСЯ ЧАСТЬЮ».

ПКМ используется для описания процессов жизненного цикла исследуемого объекта. Элементы модели связаны отношениями «ЯВЛЯЕТСЯ ВХОДОМ» / «ВЫХОДОМ ДЛЯ»

процессов, привязанных к дугам [3].

С использованием нотации IDEF0 возможно построить модель формирования ИК. Она представляется в виде контекстной диаграммы (рис.1).

Таким образом, достижение определенного результата процесса формирования ИК осуществляется на основе сформулированной цели, с применением соответствующих алгоритмов, методов и инструментальных средств, учитывающих сформулированные спецификации и критерии, начальное состояние системы и ресурсные ограничения. Интерпретация результата происходит с учетом правил и принципов функционирования ИК и начальных спецификаций. Мониторинг состояния ИК и РИС основывается на изменениях в их состоянии до и после формирования ИК.

Для расширения аналитических возможностей представленной модели, установления более наглядных связей между ее параметрами необходимо построить ПКМ процесса формирования ИК (рис.2). Здесь направленными дугами обозначены связи типа «ЯВЛЯЕТСЯ ВХОДОМ» / «ВЫХОДОМ ДЛЯ».

Данная модель тоже включает в себя девять основных параметров:

- Параметр «Цель формирования ИК» определяет цель результат/процесса формирования ИК, отвечает за точную постановку цели создания кластера;
- Параметр «Алгоритмы и методы» определяет методы и алгоритмы достижения поставленной цели;
- Параметр «Интеллектуальные ресурсы и инструментальные средства» описывает программные средства, которые облегчают использование выбранных методов и алгоритмов;
- Параметр «Интерпретация цели и результата» отвечает за анализ успешности достижения выбранной цели;
- Параметр «Правила функционирования системы» описывает общие заданные правила функционирования инновационного кластера (внутренняя среда);
- Параметр «Ресурсные ограничения» учитывает все возможные ресурсные ограничения при достижении цели, которые будут входить алгоритм в качестве начальных условий;
- Параметр «Спецификация и критерии»



формируются спецификации и критерии, которые будут учитываться в методах и алгоритмах;

– Параметр «Принципы функционирования» выявляются основные принципы функционирования проектируемого кластера (внешняя среда);

– Параметр «Состояние системы» описы-

ваются начальные (базовые) условия, начальные характеристики среды (системы более высокого уровня, социально-экономической системы), где будет формироваться ИК.

Когнитивная модель позволяет учесть взаимное влияние всех параметров, определяющих конечный результат формирования ИК.

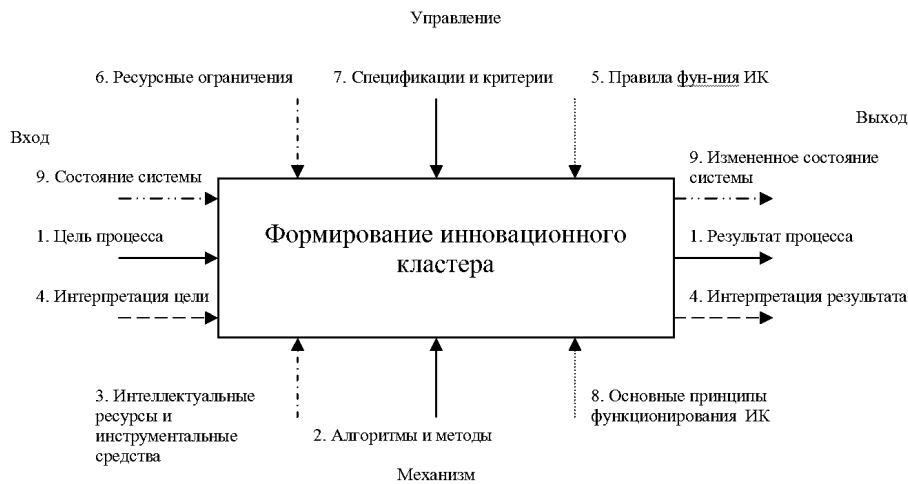


Рис.1 Контекстная диаграмма процесса формирования инновационного кластера

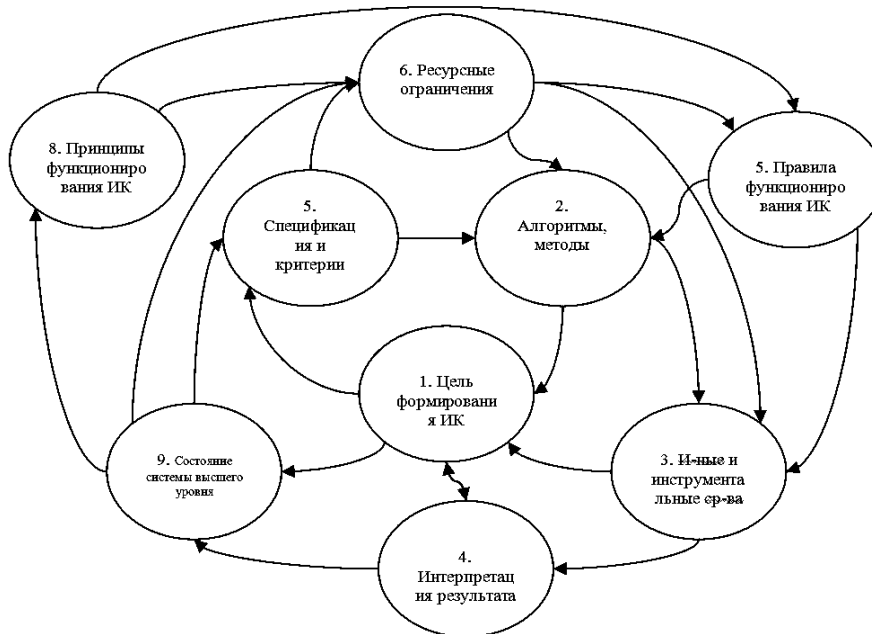


Рис.2 Когнитивная модель формирования инновационного кластера.

Предложенный подход с использованием когнитивного моделирования обладает рядом преимуществ. Во-первых, он позволяет функционально описать взаимосвязь между пара-

метрами и степень их влияния на процесс формирования ИК, тем самым расширяя аналитические возможности модели с использованием нотации IDEF0. Во-вторых, он может быть реа-

лизован на ЭВМ в различных программных продуктах и представлять естественную основу для разработки системы поддержки принятия решений (СППР) в процессе формирования ИК. Автоматизировать СППР предлагается на основе программы Simulink, которая входит в состав программного продукта MatLab.

Сегодня в большинстве развитых стран реализуются меры, направленные на создание и развитие ИК. Наиболее распространенный способ - это выделение отдельной государственной структуры, ответственной за реализацию инновационной политики в общем, и развитии кластеров в частности. Руководители и сотрудники такой структуры будут являться пользователями разрабатываемой СППР. Это повысит качество управленческих решений и снизит время на их принятие в процессе формирования ИК.

Применение когнитивных моделей может быть использовано для большого класса объектов. Например, комбинируя концептуальные и иерархические когнитивные модели исследуемых объектов и используя фрактальный подход можно построить модель региональной инновационной системы.

Предлагаемый подход был использован при разработке «Концепции размещения объектов инфраструктуры инновационной деятельности Ямало-ненецкого автономного округа» и «Концепции развития инфраструктуры инновационной деятельности Ямало-ненецкого автономного округа». Он позволил описать функциональные связи между элементами РИС Ямало-ненецкого автономного округа, идентифицировать место ИК в РИС и сформулировать основные этапы формирования ИК в регионе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клейнер Г.Б., Качалов Р.М., Нагрудная Н.Б. Формирование стратегии функционирования инновационно-промышленных кластеров. – М.: ЦЭМИ РАН, 2007.
2. Клейнер Г.Б. Эволюция институциональных систем. М.: Наука, 2004.
3. Портер М.Э. “Конкуренция” – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001.
4. Монастырский Е.А. Инновационный кластер // Инновации. – 2006. – №2. – С. 38-43.
5. Мухачева Н.Н., Попов Н.Н. Онтологические модели и методы для управления информационно-интеллектуальными ресурсами организации // Вестник УГАТУ. – 2010. - №1 (36). – С. 123-135.
6. Axelrod R. The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites. – Princeton. University Press, 1976.
7. Porter, M. E. (1998) “On Competition”, Harvard Business School Press.



УДК 681.3.06

А.О. Запороженко, С.Г. Редько

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМНОЙ ДИНАМИКИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Современные организации являются сложными социотехническими системами, имеющими многоуровневую иерархическую структуру с различными связями, как внутри того или иного уровня, так и между уровнями. Для повышения эффективности функционирования таких систем необходимо развитие и повышение научной обоснованности систем и методов управления, учитывающих иерархическую структуру системы, активность элементов, психологические аспекты поведения участников, отсутствие у верхнего уровня полной информации о ресурсах нижнего уровня и т.д.

Для научного обоснования принятия управленческих решений часто используются модели на базе теории массового обслуживания. Однако в большинстве случаев их решение получено для установившегося режима функционирования системы. Иерархический подход обеспечивает универсальность описания и применимость базирующихся на нем принципов в ряде организаций. Данный подход развивается в течение многих лет и имеет мощную математическую базу и практический опыт использования.

Вопросам исследования проблем управления иерархическими системами посвящены работы ряда авторов: М. Месарович, И. Такаха, Афраймович Л.Г., Первозванский А.А., Прилуцкий М.Х. и др. [1, 2, 3, 4]

Двухуровневая организационная система, с одной стороны, имеет простую структурную схему, что существенно облегчает исследование. С другой стороны, такая система обладает многими важными чертами, присущими любым организационным системам вообще. Поэтому на примере двухуровневых организационных систем можно исследовать многие проблемы управления организациями. Кроме того, двухуровневые системы могут рассматриваться, как базовый элемент при создании более

сложных систем – любая иерархическая система может быть представлена, как совокупность 2-х уровней систем.

На рис.1 приведена структурная схема двухуровневой системы.

В двухуровневой системе верхний уровень (ВУ) является управляющим, нижний уровень (НУ) – управляемым. Управление верхнего уровня по отношению к подразделениям нижнего уровня может носить административный, финансовый характер и т.д.

При административном управлении верхний уровень дает нижнему уровню (исполнителям) организационные команды, касающиеся деятельности НУ. В случае финансового управления рычагом выступают так же денежные средства, выделяемые верхним уровнем с целью стимулирования нижнего уровня.

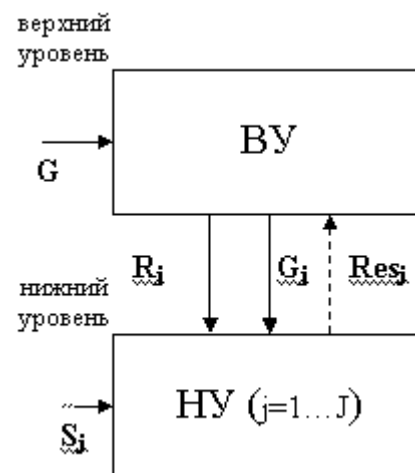


Рис. 1. Двухуровневая иерархическая система

В общем случае для осуществления управления центр (верхний уровень) может использовать следующие средства: назначение планового задания и контроль его выполнения; распределение финансирования; стимулирование, т.е. изменение объемов финансирования или

доли вновь поступивших заказов в зависимости от результатов деятельности исполнителей; распределение поступивших заказов; распределение ресурсов; ситуационное управление, когда для определенных типовых ситуаций назначаются конкретные способы принятия управленческих решений и т.д.

Иерархическую структуру (представимую в виде двухуровневой системы) имеют как многие государственные учреждения, так и различные коммерческие организации, в которых присутствует головной офис и филиальная сеть. Головное подразделение выступает в роли верхнего уровня, филиалы – в роли нижнего. Примерами двухуровневых систем также являются высшие учебные заведения, где в роли управляющего уровня может выступать факультет, в роли управляемого уровня – кафедра, или же аналогичным образом кафедра и преподаватель.

При рассмотрении работы системы выделим, наряду с уже рассмотренными ВУ и исполнителями (НУ), такую подсистему как «заказчик», с которыми организация вступает в отношения в процессе выполнения заказов. В общем случае все три элемента системы связаны друг с другом. Природа связей может быть самой различной (обмен информацией, передача управляющих воздействий, поставка услуг (продукции) и т.д.). Связи можно классифицировать на внутренние (между ВУ и НУ) и внешние (между ВУ и заказчиком и между НУ (исполнителями) и заказчиком). Крайние случаи возникают, когда один вид внешних связей отсутствует.

Характер поступления заказов в такую систему может быть различным. По характеру поступления заявок (заказов) можно выделить три основных варианта:

– централизованный вариант – поиском заказов для системы занимается только верхний уровень (G). Затем заявки распределяются на выполнение по подразделениям нижнего уровня (G_j);

– децентрализованный вариант. Исполнители (каждое подразделение нижнего уровня) ведут самостоятельный поиск проектов (S_j);

– смешанный вариант.

Одним из механизмов управления верхнего уровня выступает ресурс, распределяемый по

подразделениям нижнего уровня (R_j). В то же время, нижний уровень производит отчисления в пользу верхнего уровня с собственных выполненных заказов Res_j.

Основным критерием эффективности управления рассматриваемой системой выступает максимизация дохода от выполняемых заказов.

В системе возможно возникновение ситуация неантагонистического противоречия между интересами верхнего и нижнего уровней, каждый из которых стремится максимизировать свой доход. В этом случае необходим выбор стратегии управления системой, обеспечивающей максимально эффективное использование имеющихся у организации ресурсов.

С точки зрения верхнего управляющего уровня существует две основные стратегии:

– максимизация дохода верхнего уровня при ограничении на минимальный доход нижнего уровня (стратегия 1);

– максимизация совокупного дохода системы при ограничении на минимальные доходы верхнего уровня и нижнего уровня (стратегия 2).

И в первом и во втором случае в роли ограничения выступают имеющиеся в системе ресурсы: общий ресурс верхнего уровня, общий ресурс нижнего уровня и временной ресурс нижнего уровня.

Но важно учитывать, что помимо стратегии верхнего уровня, имеет место стратегия нижнего уровня, которая заключается в максимизации собственного дохода.

На рис. 2 схематично показаны два противоположных друг другу случая разрешения конфликта интересов верхнего и нижнего уровня (в качестве примера рассматриваются два подразделения нижнего уровня).

Зеленым цветом демонстрируется вариант 1, когда реализуется стратегия нижнего уровня: подразделения нижнего уровня получают максимально возможный доход, в то время как верхний уровень получает минимальный доход, что может не соответствовать его интересам.

Вариант 2 соответствует реализации стратегии верхнего уровня: верхний уровень получает максимальный доход, в то время как оба подразделения нижнего уровня получают ми-

нимальный доход. Но в случае такой стратегии, недовольными оказываются подразделения нижнего уровня, что может повлиять на качество их работы, и полноту предоставляемой верхнему управляющему уровню информации о доступных ресурсах и возможностях нижнего уровня.

Таким образом, поставленная задача сводится не просто к максимизации дохода, но и к поиску стратегии распределения проектов, ресурсов и доходов, которая бы устраивала и верхний и нижний уровень.

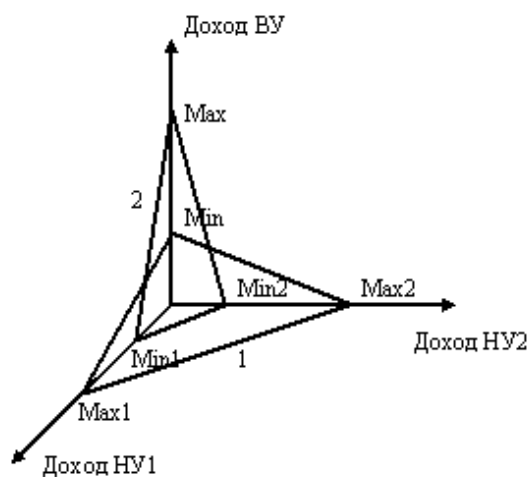


Рис. 2. Распределение доходов между верхним и нижним уровнем

Данная задача может быть решена как в аналитическом виде, так и с помощью имитационного моделирования.

При аналитическом решении используются такие методы исследования, как инструменты теории иерархических многоуровневых систем, инструменты теории игр, динамическое программирование. Например, в работах Л.Г. Афраймовича и М.Х. Прилуцкого задача распределения ресурсов в иерархической системе формализуется в виде многоиндексной задачи линейного программирования с ограничениями транспортного типа. Даются условия сводимости этой задачи к задаче поиска циркуляции минимальной стоимости в транспортной сети [2].

На рис.3 представлена модель верхнего уровня организации, построенная с помощью программного продукта iThink. В ее основе два потока заявок («Выполняемые проекты») и

финансовых средств («Деньги»), описываемых дифференциальными уравнениями вида:

$$\begin{aligned} \frac{d(\text{«Выполняемые проекты»})}{dt} &= Z1(t) - Z2(t) \\ \frac{d(\text{«Деньги»})}{dt} &= Y1(t) - Y2(t) \end{aligned}$$

В качестве факторов, определяющих динамику потоков рассматриваются: совокупность проектов (заявок), косвенные затраты организации, человеческий и технический ресурс и др. Из технического и человеческого ресурса складывается общий ресурс «Общий ресурс верхнего уровня». Поступающие на выполнение проекты занимают часть ресурсов организации, и доля оставшегося (или недостающего) ресурса обозначается как свободный ресурс – «K0 свободный ресурс». В зависимости от наличия или отсутствия свободного ресурса варьируется доля поступающих на выполнение проектов «Доля проектов».

При достаточности ресурсов в систему поступает столько проектов, сколько позволяет «Портфель заявок» («Доля проектов» = 1), а в случае же нехватки ресурсов количество поступающих проектов в единицу времени корректируется:

$$\begin{aligned} Z1 &= \text{«Портфель заявок»} * \\ &\text{«Доля проектов»}, \\ &\text{где «Доля проектов»} < 1 \end{aligned}$$

Скорость (поток) выполнения проектов Z2 определяется отношением общего ресурса верхнего уровня к общему ресурсу, необходимому на выполнение одного проекта:

$$Z2 = \frac{\text{«Общий ресурс верхнего уровня»}}{\text{«Общий ресурс на один проект»}}$$

Входной поток финансовых средств (Y1), ежемесячно поступающих верхнему уровню организации, зависит от состава проектов, которые выполняет верхний уровень («Сумма всех контрактов»). Финансовые средства, которые организация ежемесячно расходует (Y2), складываются из затрат на поиск новых проектов, косвенных затрат и штрафов за невыполненные проекты:

$$Y2 = \text{«Затраты на поиск проектов»} \\ + \text{«Косвенные расходы за месяц»} \\ + \text{«Штраф»}$$

Модель подразделения нижнего уровня в целом формально описывается аналогичным образом. Фрагмент модели, описывающей динамику взаимодействия верхнего уровня и одного подразделения нижнего уровня организации, представлен на рис.4.

Финансовые средства, ежемесячно поступающие верхнему уровню организации, теперь складываются из суммы всех контрактов верхнего уровня и отчислений нижнего уровня в пользу верхнего уровня:

$$Y1 = \text{«Сумма всех контрактов»} \\ + \text{«Выплаты в пользу верхнего уровня»}$$

Финансовые средства от выполнения проектов «Сумма всех контрактов 1» с помощью параметра регулирования $V1$, отражающего политику верхнего уровня, разделяются на отчисления верхнему уровню и средства, кото-

рые остаются у нижнего уровня «Сумма нижнего уровня». Таким образом, финансовые средства, которые ежемесячно поступают нижнему уровню организации, складываются из «Суммы нижнего уровня» и «Зарботной платы», которую верхний уровень платит нижнему уровню:

$$Y11 = \text{«Сумма нижнего уровня»} \\ + \text{«Зарботная плата»}$$

Общий ресурс изначально распределяется между верхним и нижним уровнем с помощью регулирующего коэффициента K , показывающего долю ресурса, выделяемого на выполнение проектов верхнего уровня.

Финансовые средства, ежемесячно поступающие верхнему уровню организации, теперь складываются из суммы всех контрактов верхнего уровня и отчислений нижнего уровня в пользу верхнего уровня:

$$Y1 = \text{«Сумма всех контрактов»} \\ + \text{«Выплаты в пользу верхнего уровня»}$$

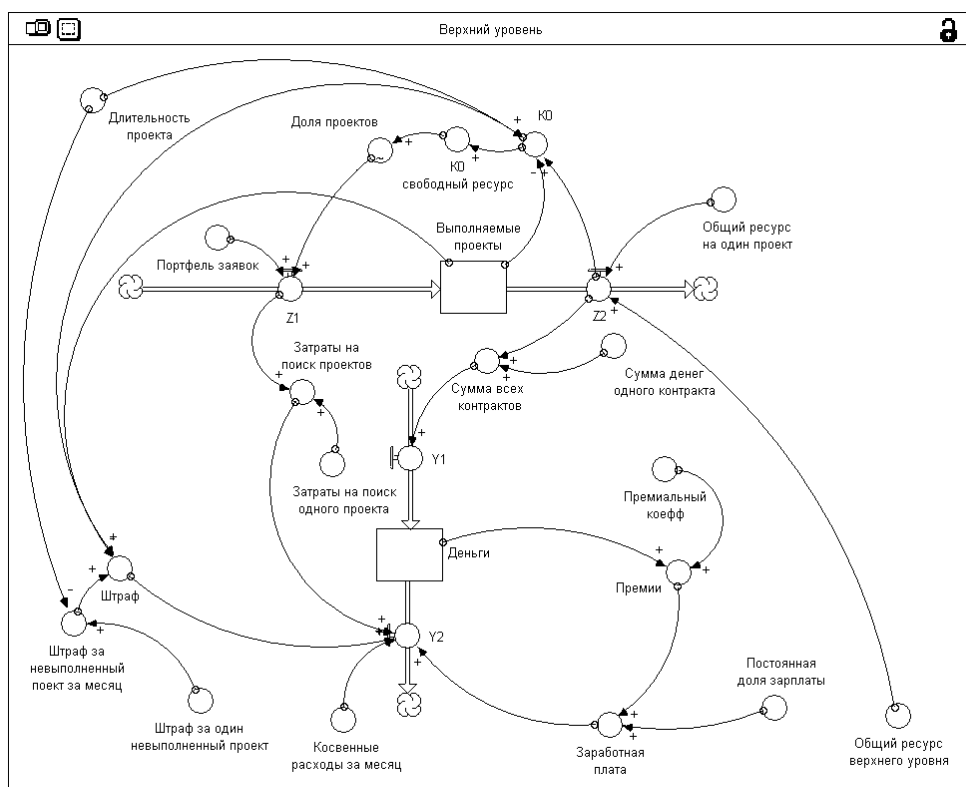


Рис. 3. Модель верхнего уровня организации

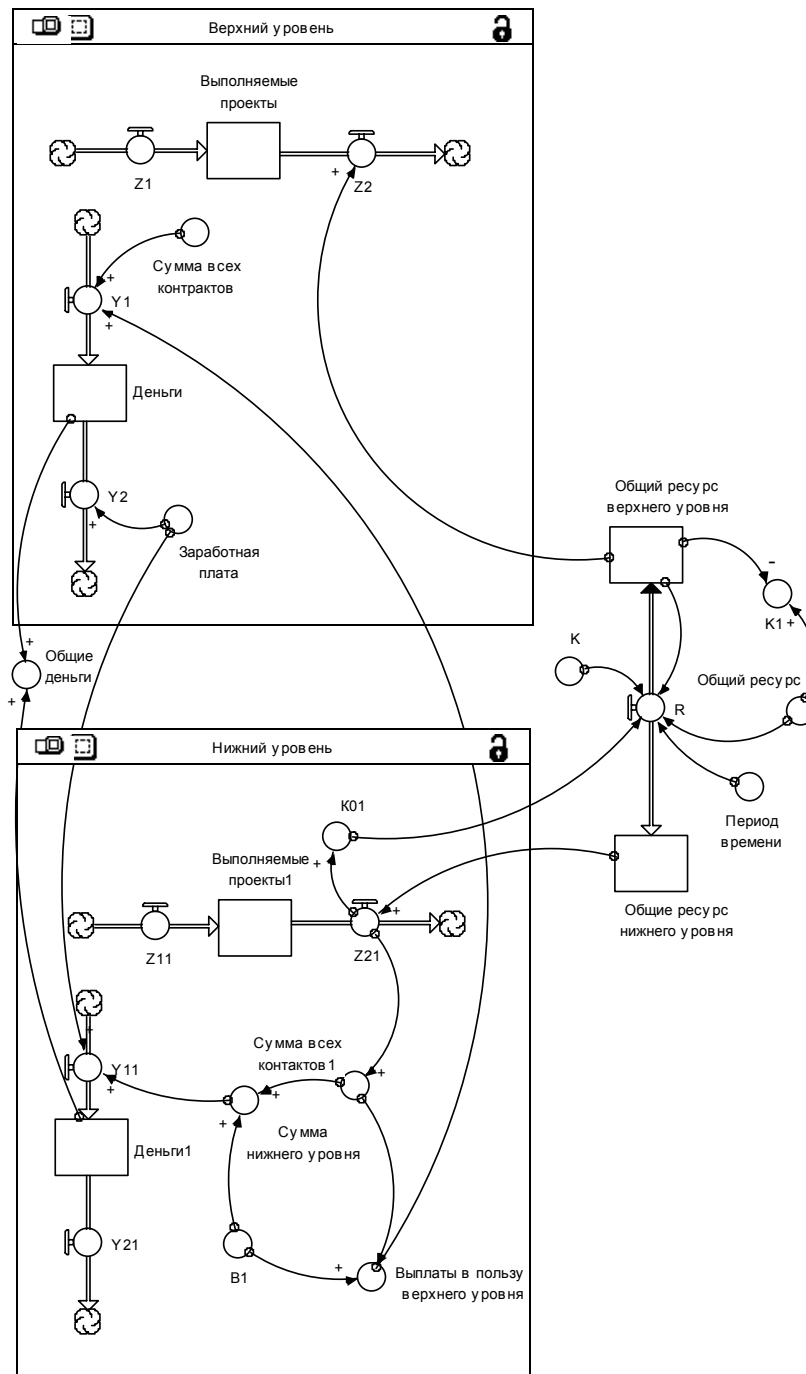


Рис.4. Фрагмент модели взаимодействия ВУ и НУ

На основе полученных моделей было исследовано взаимодействие ВУ и НУ с целью оценки различных вариантов управления ресурсами иерархической организации. Так было выявлено, что при различных значениях коэффициента распределения ресурса K_1 , различными оказываются как суммарный доход орга-

низации, так и распределение дохода между ВУ и НУ. В таблице 1 показаны результаты моделирования для одного и того же потока заявок в систему при различных значениях коэффициента распределения ресурса.

Таблица 1

Пример распределения финансовых средств между уровнями организации в зависимости от KI

KI	ВУ, тыс. руб	НУ, тыс. руб	Сумма (ВУ, НУ), тыс. руб
0,99	2480	1570	4050
0,9	2200	1580	3780
0,8	1910	1530	3440
0,7	1610	1500	3110
0,6	1380	1490	2870

Это происходит по той причине, что в зависимости от распределения ресурсов между уровнями, меняется соотношение проектов верхнего и нижнего уровня, которые выполняет организация. Для организации в целом выгодно брать на выполнение проекты того уровня, чьи проекты более прибыльны (в данном примере проекты ВУ). В целом можно сделать вывод, что значения общего и локальных оп-

тимумов зависят от состава заказов, поступающих в систему, отчислений финансовых средств между уровнями, коэффициента распределения ресурсов. При этом значительное удаление от локального оптимума ВУ или НУ приводит либо к усилению административных рычагов со стороны ВУ, либо к сокрытию информации о доступных ресурсах со стороны НУ, т.е. возникает неантагонистическое противоречие между интересами ВУ и НУ, которое в модели учитывалось заданием параметров $K01$ и $K1$. Ситуация значительно усложняется при наличии нескольких подразделений НУ и неоднородности заказов, поступающих в систему. В этом случае необходимо сочетание разных вариантов управления ресурсами. В дальнейшем планируется исследовать данный вопрос с применением аппарата теории иерархических игр и агентного моделирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Месарович М.** Теория иерархических многоуровневых систем: Пер. с англ. / Д. Мако; Авт. предислов. Г. С. Поспелов.— Москва: Мир, 1973.— 344 с.
2. Многоиндексные задачи распределения ресурсов в иерархических системах / Л. Г. Афраймович, М. Х. Прилуцкий // Автоматика и телемеханика / Российская академия наук.— М., 2006.— №6.— с. 194-205.
3. Декомпозиция, агрегирование и приближен-

ная оптимизация / А.А. Первозванский, В.Г. Гайцгори.— М.: Наука, 1979.— 342 с.

4. Многокритериальное распределение однородного ресурса в иерархических системах. Автоматика и телемеханика. Москва. № 2, 1996.— с. 139-146.

5. **John D. Sterman.** Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world. McGraw-Hill, 2000. — 994 стр.



УДК 681.3.06

И.Л.Туккель, Н.С.Пряхин, А.С.Пряхина

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ РУСЕЛ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ КАК НЕРАВНОВЕСНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА

Исследуем проблему прогнозирования развития организации в рыночной среде как сложной неравновесной динамической системы, для чего используем не всё пространство состояний системы, а подпространства меньшего числа переменных, отражающих происходящее во всем фазовом пространстве. Эти подпространства были названы руслами [1]. Переменные системы, характеризующие русла, получили название параметров порядка. Характеристика русел дана в работе [2].

Размерность русла невелика, поэтому внутри него может быть получено простое описание динамики сложной системы. Но сам поиск русел и вывод их уравнений динамики являются сложной задачей. В статье вывод уравнений русел связывается с синтезом закона управления организацией, обеспечивающего движение неравновесной динамической системы по руслу, найденному из эволюционного уравнения синергетики [3]. Это обеспечивает прогнозируемую динамику проектируемой системы и соответствующую структуру системы управления организацией, не позволяющую ей «скользнуть» в рыночный хаос.

Ситуация, когда часть динамической системы (объект управления) задана, а другая часть (субъект управления) может быть сконструирована, возникает каждый раз при проектировании системы управления организации как сложной динамической системы различной природы, в том числе обладающей свойствами самоорганизации. Мы предполагаем, что в условиях городской рыночной среды возможно использование следующей математической модели организации [4]:

Уравнения (1) устанавливают связь объема производимого в городе продукта x , численности населения y и земельной ренты z . Они отражают динамику движения капитала организации с учетом рынка товаров и услуг [5]. При

этом вначале денежный капитал предпринимателей организации затрачивается на покупку средств производства и рабочей силы, далее он меняет денежную форму на товарную и продолжает движение в сфере производства, причем стоимость вновь произведенного товара складывается из стоимости амортизации оборудования и вновь созданной рабочими стоимости. В результате продажи на рынке произведенных товаров капитал меняет товарную форму на денежную.

$$\left. \begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= (a_1 y - a_2 x) + u, \\ \frac{dy}{dt} &= (c_1 x - c_2 y) - c_3 xz, \\ \frac{dz}{dt} &= d_1 xy - d_2 z, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где: x – продукция, производимая городской системой;

y – численность коренного населения;

z – земельная рента;

u – координата управления;

a_i, c_i, d_i – положительные коэффициенты.

В модели (1) a_1 означает спрос продукта на душу населения, a_2 – доля предложения продукта внутри города. Так что $(a_1 y - a_2 x)$ представляет избыток спроса, который влияет на темп роста производства. Коэффициент c_1 дает спрос на рабочую силу для производства единицы продукции, $c_1 x$ – общий спрос на городском рынке труда, c_2 – доля жителей, работающих в городе, $c_2 y$ – предложение на рынке труда. Член $(c_1 x - c_2 y)$ – избыток спроса на труд в городе, он влияет на направ-

ление миграции. На миграцию влияет также величина земельной ренты в производстве с объемом производимого продукта c_3xz . Другой мультипликативный член d_1xy показывает, что на рост ренты положительно влияют x и y .

Таким образом, уравнения (1) как и модель рыночной развивающейся экономики [5] отражают динамику спроса и предложения на рынке товаров и услуг, что определяется значениями координат x, y, z объекта управления (1). Поэтому инновации [6] как конечный результат инновационной деятельности, воплощенный в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке; нового или усовершенствованного технологического процесса, первое коммерческое использование новой технологии (продукции, организации производства и т.д.) находят свое отражение в уравнениях (1), (6), описывающих поведение организации как сложной нелинейной неравновесной динамической системы.

Используя теорию системного синтеза, разработанную в [3], введем в первое уравнение системы (1) координату управления $u(t)$ и найдем такой закон управления $u(x, y, z)$, который обеспечивает перевод системы (1) из произвольного состояния x_0, y_0, z_0 (в некоторой допустимой области) сначала в окрестность инвариантного многообразия

$$\psi(x, y, z) = 0 \quad (2)$$

в фазовом пространстве координат математической модели организации (1), а затем её дальнейшее асимптотически устойчивое движение по траектории (2) в желаемое состояние.

Функцией управления системой (1) на притягивающем многообразии (2)

$$u(\psi) = u(x, y, z) \quad (3)$$

мы вправе распоряжаться по своему усмотрению, что делает возможным конструирование множества новых, в том числе синергетических систем, обладающих разными динамическими свойствами.

Приобретение организацией новых динамических свойств влечет за собой её эволюцию, то есть развитие. А развитие любой

сложной системы всегда сопровождается потерей устойчивости одними режимами её функционирования и рождением новых, устойчивых. При этом старые структуры системы разрушаются, образуются новые структуры. Возникают неравновесные состояния динамической системы, которые сопровождаются переходами из одного режима функционирования в другой. Эти переходы могут произойти плавно, мягко, а могут скачкообразно в виде катастрофы. В таких случаях говорят о бифуркациях динамических систем (от слова «раздвоение»).

Благодаря работам французского математика Рене Фредерика Тома по теории катастроф, она в начале 70-х годов XX века стала модной и привлекла внимание специалистов к классической теории управления и к теории бифуркаций. Суть дела заключается в том, что в теории катастроф речь идет все о тех же бифуркациях, но при этом выбирается один из типов – так называемые «жесткие» бифуркации [7].

Бифуркации – это приобретение нового качества движения динамической системы при малом изменении параметров. Зная основные бифуркации, можно предсказать основные параметры возникающих в момент перехода движений, найти в пространстве параметров области их существования и устойчивости [8]. Значение параметра системы, при котором происходит бифуркация, называется точкой бифуркации.

Концепция грубости (структурной устойчивости) динамических систем тесно связана с бифуркациями. Бифуркацию можно представить [7] как переход динамической системы от одного структурно устойчивого состояния к другому через структурно неустойчивое состояние в точке бифуркации. Это позволяет связать поиск аналитических выражений для бифуркаций с нахождением русел [2] и соответствующих законов управления организацией как сложной неравновесной динамической системы.

Обратимся к системе (1), в которой целесообразно представление управления $u(t)$ в виде некоторых внутренних обратных связей (3). Их можно дополнительно ввести с целью формирования желаемого динамического процесса, то есть придания модели (1) организации но-

вых динамических свойств. Например, включение в её динамику новых типов аттракторов – стратегической цели системы (1). Будем искать такое управление (3), чтобы удержать систему в окрестности (2), что сделает это многообразие притягивающим. Это условие будет выполняться, если $\psi(x, y, z)$ будет удовлетворять [5] дифференциальному уравнению

$$T \frac{d\psi}{dt} + \psi = 0, \quad (4)$$

где $T > 0$ – задаваемый параметр.

Для нахождения закона управления (3) вводится [3] как цель управления некоторая макропеременная

$$\psi = x + ly, \quad (5)$$

являющаяся функцией координат объекта управления (1). Дифференцируя функцию (5) и подставляя производную в уравнение (4), с учетом (1) находим управление

$$u = -(lc_1 - a_2)x - (a_1 - lc_2)y + lc_3xz - \frac{1}{T}\psi, \quad (6)$$

обеспечивающее перевод системы (1), замкнутой обратной связью (6) на многообразии (2). Движение по этому многообразию описывается уравнениями, которые можно найти, подставив $x = -ly$ во второе и третье уравнения системы (1):

$$\left. \begin{aligned} \frac{dy_\psi}{dt} &= -c_2y_\psi - c_1ly_\psi + lc_3y_\psi z_\psi, \\ \frac{dz_\psi}{dt} &= -d_2z_\psi - ld_1y_\psi^2. \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Изменим вид уравнений (7), положив $l = -l_0$:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dy_\psi}{dt} &= (c_1l_0 - c_2)y_\psi - l_0c_3y_\psi z_\psi, \\ \frac{dz_\psi}{dt} &= -d_2z_\psi + l_0d_1y_\psi^2. \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Уравнения, по структуре совпадающие с системой (8), использовались Германом Хакеном для выявления смысла основных понятий синергетики. Как показано в [9], при $c_1l_0 > c_2$ в системе (8) могут возникнуть кооперативные процессы, определяемые известным в синергетике эволюционным уравнением для параметра порядка y_ψ :

$$\frac{dy_\psi}{dt} \cong (c_1l_0 - c_2)y_\psi - \frac{l_0^2 d_1 c_3}{d_2} y_\psi^3. \quad (9)$$

Параметру порядка y_ψ подчинена «быстрая» переменная z_ψ в виде уравнения кооперативного состояния [2]:

$$l_0 d_1 y_\psi^2 - d_2 z_\psi \cong 0. \quad (10)$$

Уравнение (9) имеет бифуркацию «вилка» [9], которая происходит в точке бифуркации $\lambda = c_1l_0 - c_2 = 0$. После прохождения точки бифуркации ($\lambda = 0$) система (9) может равновероятно устремиться к одному из двух устойчивых стационарных состояний, которые определяются корнями характеристического уравнения, найденного из (9):

$$y_s = \pm \frac{1}{l_0} \sqrt{\frac{(c_1l_0 - c_3)d_2}{d_1c_3}} \quad (11)$$

и, следовательно,

$$\begin{aligned} x_s = l_0 y_s &= \pm \sqrt{\frac{(c_1l_0 - c_3)d_2}{d_1d_3}}, \\ z_s &= \frac{c_1l_0 - c_2}{l_0c_3}. \end{aligned} \quad (12)$$

Выражения (11), (12) позволяют установить зависимость стационарных состояний исследуемой системы (1), (6) от её параметров. Обратим внимание, что в эти выражения входит параметр управления l_0 , изменением которого можно влиять на положение особых точек x_s, y_s, z_s , а значит, менять траекторию русел (7) проектируемой системы. С этим можно связать неравновесное развитие исследуемых динамических процессов организации в предпочтительном направлении. Так, учитывая, что слагаемое системы (1) $(a_1y - a_2x)$ определяет темп роста производства организации, а на притягивающем многообразии (2) равенство $x = -ly$ связывает спрос и предложение на рынке товаров и услуг, можно заключить, что параметр управления l задает величину предложения, то есть объем производства организации, и это является её стратегической целью. Поэтому параметр l закона управления (6) следует определять, исходя из потребностей рынка с учетом объема производимого органи-

зацией продукта, что рекомендуется использовать при стратегическом планировании объема

производства организации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и системный синтез. Статья в кн. Синергетика: исследования и технологии / под редакцией Г.Г. Малинецкого. – М.: ЛКИ, 2006. – с.7-34.
2. Пряхин Н.С., Пряхина А.С. Об одном методе определения русел математической модели организации // Научно – технические ведомости СПбГПУ: Инноватика, №5(87) 2009. – с.147-152.
3. Колесников А.А. Синергетические методы управления сложными системами. Теория симметричного синтеза. – М.: КонКнига, 2006. - 240с
4. Занг В.-Б. Синергетическая экономика. Время и переменны в нелинейной экономической теории. Пер.с англ. - М: Мир, 1991.-335с.
5. Пряхин Н.С., Пряхин О.Н., Пряхина А.С. Некоторые вопросы синтеза закона управления

сложными нелинейными динамическими системами в условиях саморазвивающейся рыночной экономики // Научно – технические ведомости СПбГПУ: Инноватика, №3(56), 2008. – с.33-36.

6. Бляхман Л.С. Основы функционального и антикризисного менеджмента. Учебное пособие. – СПб: Изд – во Михайлова В.А., 1999. – 380с.

7. Анищенко В.С. Знакомство с нелинейной динамикой. Изд. 3, перераб. и доп. – М.: ЛКИ, 2008-224с.

8. Арнольд В.И. Теория катастроф. Изд.4, стереотип. – М.: УРСС, 2004.

9. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам. Изд.2. – М.: КомКнига, 2005.

УДК 336.714

Е.А. Соловьева

ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССНОЙ ЭТАЛОННОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ С УЧЕТОМ ЕГО ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

В настоящее время в России значительное число предприятий находится на стадиях роста [1]. Кроме того, при поддержке правительства в последнее время созданы многочисленные бизнес-инкубаторы и технопарки, что позволяет судить о том, что их число будет расти.

В современных условиях, для поддержания конкурентоспособности этим предприятиям необходимо развиваться ускоренными темпами. Но быстрый рост организации, связанный с увеличением сложности системы, порождает также явные и скрытые внутренние проблемы, вызванные дезинтеграцией её отдельных частей.

Для объяснения изменений вызванных развитием организации и получения возможности управления ими в 60х годах прошлого века была предложена концепция жизненного цик-

ла организации (ЖЦО). На сегодняшний день, одной из наиболее интересных для изучения и применения на российских предприятиях является модель [2], предложенная признанном во всём мире «гуру» экономической теории доктором И.К. Адизесом⁹. Она обладает рядом несомненных достоинств: универсальна для любых организаций; содержит подробное описание каждой стадии и характерных для неё признаков, что позволяет точно идентифицировать стадию ЖЦО; описывает динамику изменений в организации и раскрывает причины появления внутренних конфликтов; имеет предложенную автором методологию устранения внутренних проблем, эффективность кото-

⁹ Доктор И.К. Адизес с 01.01.2006г является научным консультантом программ Института бизнеса и делового администрирования АНХ при Правительстве РФ.



рой доказана успешной апробацией на коммерческих и некоммерческих организациях в более чем 35 странах мира; а заложенный в основу модели постулат - гипотеза PAEI (Purposeful, Administrative, Entrepreneurial, Integrative) ролей менеджмента - демонстрирует системный подход.

Данная модель ЖЦО уточняется и дорабатывается автором уже более 30 лет, но до сих пор имеет определённые недостатки. Для получения целостного видения процесса управления, данной модели не хватает указания её взаимосвязи с остальными подходами к управлению деятельностью организации. Исходя из этого и была поставлена задача построить процессную эталонную модель управления предприятием с учётом модели ЖЦО И.К. Адизеса для рассмотрения заложенных в его модель принципов и выводов, через призму процессного подхода к управлению.

Первоначально был произведен выбор методологии и инструмента моделирования. Поскольку роли Р и Е являются функциями организационной системы, это определило выбор в пользу входящего в семейство IDEF (Icam DEFinition или Integrated Definition) методик стандарта IDEF0 [3] (принят в США в качестве федерального стандарта), как наиболее удобного языка графического моделирования бизнес-процессов для их структурного анализа. В качестве инструмента моделирования был выбран программный продукт VpWin.

При построении модели учитывались особенности системы с управлением (для отображения управленческого цикла системы с управлением, связь субъекта и объекта управления отображалась через управляющее воздействие (УВ) и обратную связь (ОС)) специфика управления предприятием и особенности управления предприятием по модели ЖЦО И.К. Адизеса (PAEI роли менеджмента).

Поскольку роли Р (Функционирование) и Е (Развитие) имеют разное предназначение, то это должны быть разные объекты управления. Поскольку управление системой осуществляется централизованно, то субъект управления должен быть один. УВ и ОС должны быть для каждой пары взаимодействия свои. Так как модель разрабатывается для периода Роста, согласно Модели ЖЦО И.К. Адизеса роль Ру-

ководителя (Основателя) организации большую часть времени является определяющей.

Исходя из вышесказанного, была разработана процессная эталонная модель управления предприятием с учётом модели ЖЦО И.К. Адизеса

Контекстная диаграмма А-0:

Взаимодействуя с внешней средой через («Входы» и «Выходы») организация получает доступ к необходимым для её функционирования и развития ресурсам. Однако на ранних стадиях развития организации их может быть не достаточно и поступление недостающих ресурсов обеспечивается Основателем организации («HR Основатель»). Внешняя помощь (инвесторы или государство) на данной схеме не отображены.

Внешняя среда предъявляет определенные требования макро- и микросреды («Требования внешние») которым должна соответствовать организация. Кроме того, организация получает необходимую информацию об окружающей среде в виде ОС («ОС внешняя») и через получение специальных знаний («Знания (закономерности, методы, подходы, инструменты)») в качестве руководства к возможному изменению. Внешние консультанты («HR Внешние консультанты») не входят в организацию, но, при необходимости, привлекаются извне для получения специальных знаний.

Диаграмма А0 показывает организацию как систему с управлением.

На ней изображены разные аспекты деятельности организации: функционирование («Текущая деятельность») – символизирует функцию Р методологии Адизеса; развитие («Изменение и улучшение деятельности») – символизирует функцию Е методологии Адизеса; получение знаний («Деятельность по приобретению, трансляции и аттестации знаний, умений и навыков») – по мнению автора может, в какой-то мере, символизировать функцию I методологии Адизеса; и дополнительный объект, (несколько нарушающий традиционный синтаксис нотаций IDEF0) - база данных «Единая ИС организации» - может, символизировать функцию А методологии Адизеса, в той мере, в которой деятельность организации

регламентирована соответствующими правилами и стандартами, содержащимися в «Единая ИС организации».

Каждому из указанных элементов можно сопоставить специальный метод управления: Управление процессами, Управление ресурсами, Управление проектами и Управление знаниями (Knowledge Management), что служит подтверждением корректности полученной модели.

«Текущая деятельность» позволяет находить все необходимые ресурсы («Внутренние резервы») на «Изменение и улучшение деятельности» и «Деятельность по приобретению, трансляции и аттестации знаний, умений и навыков» за счёт работы по преобразованию входов в выходы.

«Требования внешние» и «ОС внешняя» идут и на «Управление» и на «Текущая деятельность», но имеют разные источники и сферу действия: для «Текущая деятельность» это непосредственное взаимодействие при покупке или продаже продукции или услуг (клиенты и поставщики), а для «Управление» - взаимодействие организации с макросредой (партнеры по бизнесу, акционеры и ключевые клиенты, общество и государство). Возможна ситуация, когда слабая «ОС текущая деятельность» не в полной мере информирует Руководителя организации «HR Основатель» о ситуации на местах (требованиях и ОС от клиентов) - тогда управление перестаёт учитывать интересы этих сторон и возникает конфликт интересов (вид РА конфликта) снижающий Р функцию организации.

Субъект («Управление») через УВ («Упр воздействие топ») воздействует на такие объекты как функционирование («Текущая деятельность»), развитие («Изменение и улучшение деятельности») и получение знаний («Деятельность по приобретению, трансляции и аттестации знаний, умений и навыков»). Приоритеты, однако, могут расставляться в зависимости от ситуации (несогласованность в управлении этими объектами может спровоцировать РЕ и РI конфликты по внутренним ресурсам и

АЕ, ЕI, РА, АI конфликты по приоритетам интересов).

ОС от каждого объекта управления поступает в «Единая ИС организации» (если она есть), а затем к субъекту «Управление». В случае, если единой информационной системы нет, ОС от объектов поступает к лицу, принимающему решение (ЛПР) в виде несвязанной разнородной информации от каждого объекта управления. Поступление разнородной, не своевременной или не полной информации провоцирует все виды внутренних конфликтов.

Дополнительное УВ в виде внутренних стандартов и правил «Стандарты предприятия» помогает Руководителю осуществлять управление организацией. С одной стороны, оно необходимо чтобы снизить нагрузку на Руководителя организации, а с другой – источник возможного противоречия. При сильном ослаблении УВ от руководителя «Упр воздействие топ» и усилении УВ «Стандарты предприятия», организация начинает замыкаться сама на себе (вид АЕ и ЕI конфликтов), что говорит о начале её Старения.

Персонал предприятия появляется из внешней среды. Их найм осуществляется отделом кадров в «Текущая деятельность», а адаптация и обучение в «Деятельность по приобретению, трансляции и аттестации знаний, умений и навыков» с помощью «HR Носитель знаний» и «Стандарты предприятия». После обучения персонал «HR Сотрудники» осуществляет все виды деятельности организации: «HR Управленцы среднего звена и исполнители» осуществляет «Текущая деятельность», «HR Команда проекта» - «Изменение и улучшение деятельности», а «HR Носитель знаний» - «Деятельность по приобретению, трансляции и аттестации знаний, умений и навыков». При переходе к профессиональному управлению появляется «HR Топ менеджмент» для «Управление». При необходимости, обучение проводится «HR Внешние консультанты». Информирование сотрудников о новых знаниях может осуществляться через «Единая ИС организации» и через «Деятельность по приобретению, трансляции и аттестации знаний, умений и навыков».

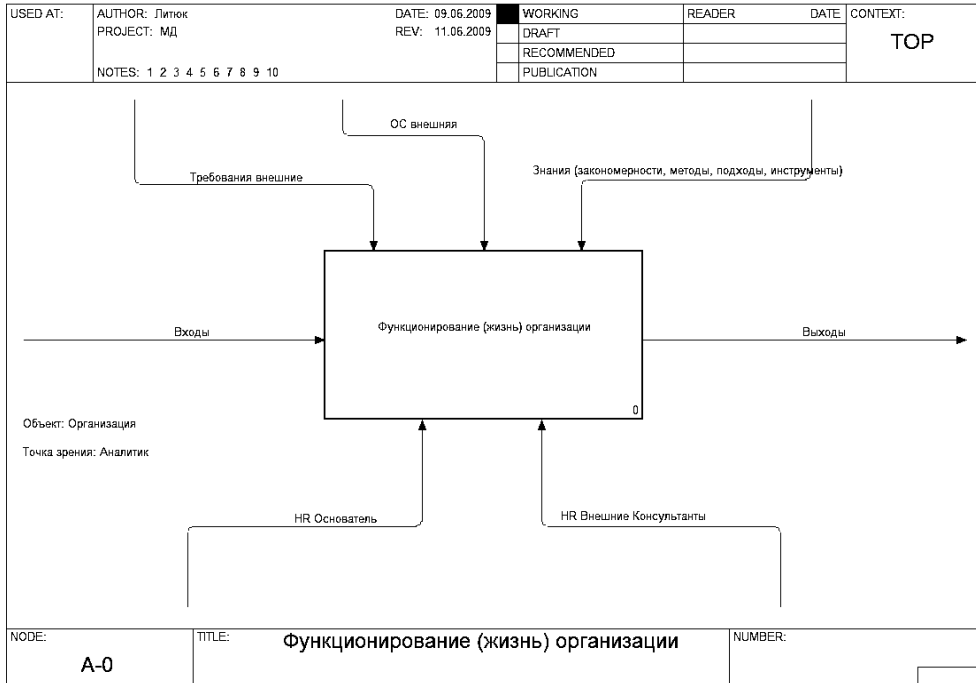


Рис.1. Процессная эталонная модель управления предприятием с учетом модели ЖЦО И.К. Адизеса

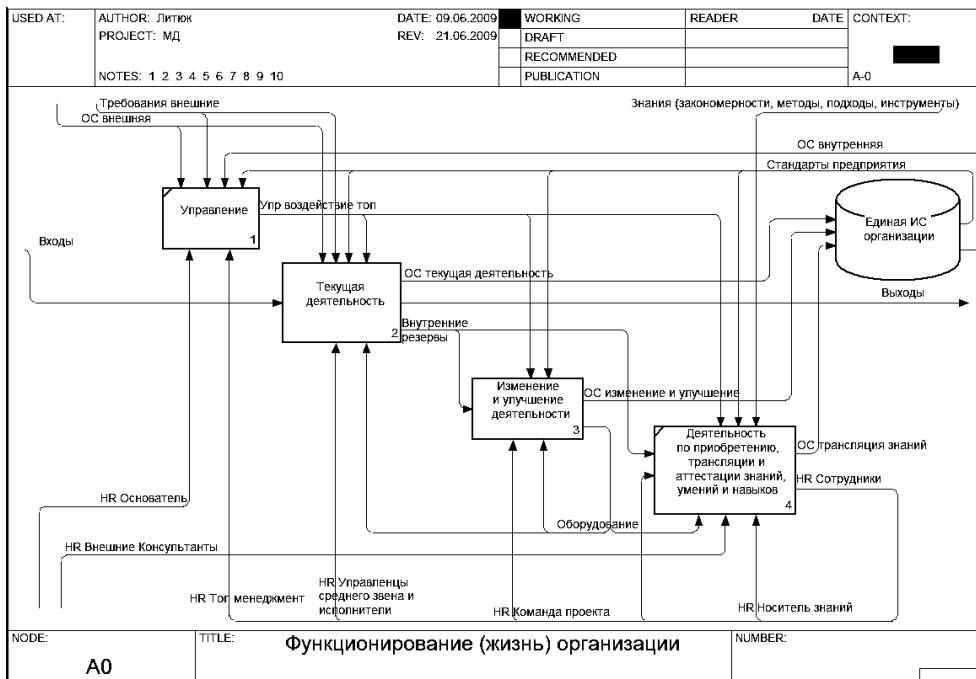


Рис.2. Процессная эталонная модель управления предприятием с учетом модели ЖЦО И.К. Адизеса

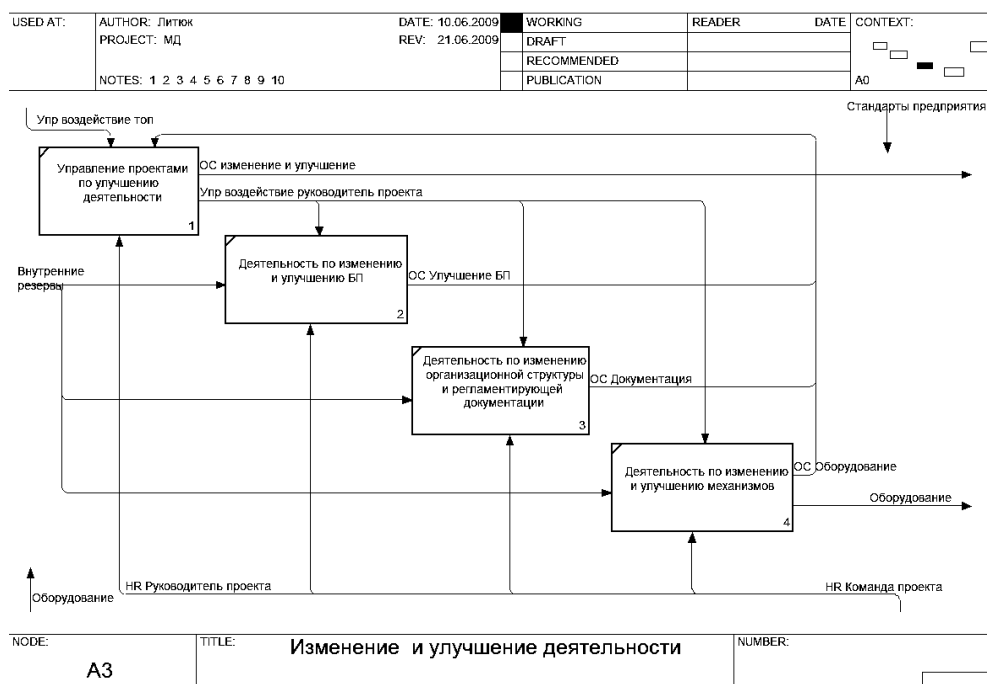


Рис.3. Процессная эталонная модель управления предприятием с учетом модели ЖЦО И.К. Адизеса

Диаграмма А3. «Изменение и улучшение деятельности».

«Изменение и улучшение деятельности» представлено в виде четырёх операций: «Управление проектами по улучшению деятельности»; «Деятельность по изменению и улучшению БП» (изменение Р функции или Е функции в зависимости от места бизнес-процессов); «Деятельность по изменению организационной структуры и регламентирующей документации» (изменение А или Е функции в зависимости от содержания документации); и «Деятельность по изменению и улучшению механизмов» (изменение Р, Е, А или I функции в зависимости от назначения оборудования).

УВ «Упр воздействие топ» и «Стандарты предприятия» устанавливают требования для «Управление проектами по улучшению деятельности», осуществляемое «HR Руководитель проекта». ОС от всех операций поступает к «HR Руководитель проекта». Итоги всей работы суммируются в «ОС изменение и улучшение», являющееся самостоятельным выходом «Изменение и улучшение деятельности».

Исполнение всех операций производит «HR Команда проекта», сформированная из «HR

сотрудники». Это говорит о том, что должен соблюдаться определённый баланс, так как на какую-то часть рабочего времени персонал исключаются из «Текущая деятельность» для работы над проектом «Изменение и улучшение деятельности» (вид РЕ, АЕ и ЕI конфликтов), хотя их физическое перемещение для командной работы при современных средствах связи не обязательно.

Для работы «HR Команда проекта» используют «Оборудование», которое было ранее произведено и/или установлено в «Деятельность по изменению и улучшению механизмов». Оборудование может иметь специализированное назначение для «Изменение и улучшение деятельности» или общее назначение. В последнем случае «Оборудование» на какое-то время исключается из «Текущая деятельность», хотя его перемещение для этого не обязательно. Это тоже требует соблюдения баланса, поскольку может вызвать конфликт интересов «Изменение и улучшение деятельности» и «Текущая деятельность» (вид РЕ, АЕ и ЕI конфликтов).

Таким образом, полученная процессная эталонная модель управления предприятием учитывает разные аспекты управления организа-



цией, позволяя получить целостную картину её внутренних процессов. Модель можно будет использовать для определения наличия внутренних конфликтов на предприятии и при встраивании управления ЖЦО в управление

процессно - ориентированного предприятия. Кроме того, её можно будет использовать при создании методики мониторинга развития организаций (что может быть актуально для бизнес-инкубаторов и технопарков).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Широкова Г.В. Жизненный цикл организации: концепции и российская практика. 2-е издание. Учебное пособие. – М.: «Издательство Высшей школы менеджмента», 2008 – 480 с.

2. Адизес И. Управление жизненным циклом корпорации – СПб.: Питер, 2008 – 384 с.

3. <http://www.ideal.com>

УДК 681.3.06

Н.Г. Бобылев

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ В ОЦЕНКЕ ТЕХНОЛОГИЙ

Определение Оценки Технологий

Оценка технологий (ОТ) (Technology assessment) – это научная концепция которая начала развиваться в 1950х годах. ОТ призвана рассматривать и оценивать вновь появляющиеся технологии, в том числе инновационные, с точки зрения их будущего влияния на общество в самом широком смысле, включая экономику и окружающую среду.

Развитие технологий и развитие общества можно представить как ко-эволюцию (Mulder, 2010), в этом случае ОТ является инструментом с помощью которого общество отбирает и поощряет развитие новых технологий. Pérez, 2001, рассматривает технологии как инструмент социально-экономического развития общества, развивая идеи Н. Д. Кондратьева о том, что волнам экономического роста предшествуют глубокие изменения в технике. Задачи ОТ заключаются в уменьшении коллективных, общественных издержек, связанных с разработкой и внедрением новых технологий (Rodemeyer et al, 2005).

История развития Оценки Технологий

Философию взаимоотношений инноваций и общества в 1950х годах можно описать так –

«наука предлагает, общество внедряет» (Mulder, 2010); «даже если технологии имеют определенный негативный эффект, этот эффект будет минимизирован со временем при накоплении практического опыта по использованию технологии, так что общество в целом в итоге выиграет» (Schot and Rip, 1997); «оппозиция развитию технологии – это оппозиция инновациям и прогрессу» (Rammert, 2002). Начало развития ОТ было связано с необходимостью принятия решений о политической и экономической поддержке научных исследований и внедрения новых технологий, выбора наиболее перспективных технологий с различных точек зрения (в основном военной и коммерческой (Grin and Graaf, 1996). Таким образом, прогнозирование технологий, связанное с эффективностью инвестиций, процветало, однако, системного анализа влияния новых технологий на общество еще не было. Политической реакцией на накопленные научные разработки в области ОТ явилась работа комиссии по ОТ при конгрессе США (Office of Technology Assessment) (1972 – 1995), закрытие которой до сих пор критикуется, напр.: Sclove, 2010. В настоящее время государственные структуры - прототипы

комиссии по ОТ работают например, в Нидерландах (Программа по развитию устойчивых технологий Нидерландов) (Sustainable Technology Development program of the Netherlands) и Дании, а также в международных организациях напр.: Организация Экономического Сотрудничества и Развития (OECD), Всемирный Банк (The World Bank).

Практические задачи Оценки Технологий

Примерами проблем, по которыми проводились исследования по ОТ, являются: ядерная энергия, генетически модифицированные агрокультуры, клонирование животных, генетическое сканирование, применение пестицида ДДТ, свинцовые катализаторы автомобильного топлива, потребление энергии андронным коллайдером CERN. ОТ самой научной и инновационной деятельности (а не только ее результатов) можно проиллюстрировать примером спутника Cassini-Huygens ESA/NASA, запущенного в 1997 году. Спутник содержал энергоноситель – 33 килограмма диоксида плутония. Приближение спутника к Земле в 1999 году было оценено как риск на грани допустимого (Guston and Sarewitz, 2002).

Методология Оценки Технологий и постановка задачи многокритериального анализа

Методология ОТ находится в стадии становления, на настоящий момент можно выделить пять основных, в многом конкурирующих между собой, и взаимодополняющих подходов, среди которых конструктивный подход (Constructive TA) получил наиболее широкое применение. ОТ может использовать широкий круг методов оценки, однако типично использование качественных методов, основанных на аргументации и анализе с элементами статистики. Схожая ситуация по использованию методов оценки наблюдается и в близких областях оценки, например экологической оценке. Мы предлагаем использование метода многокритериального анализа в ОТ, обеспечивающего количественную оценку, и позволяющего глубокое исследование различных потенциальных воздействий новой технологии. Проблемы, решаемые в ходе такого анализа, прямо согласуются с задачами ОТ – так конструктивная ОТ нацелена на будущих пользователей техноло-

гии и их вовлечение в процесс инновационных действий (Schot and Rip, 1997). Многокритериальный анализ позволяет системно исследовать предпочтения различных заинтересованных сторон, таким образом расширяя круг критериев разработки новой технологии. Мы рассмотрим применение одного из методов многокритериального анализа - метода аналитических сетей (MAC) (Analytic Network Process). Другие методы систематизированы напр. в Figueira et al, 2005.

Метод аналитических сетей

MAC является обобщением метода аналитических иерархий (Analytic Hierarchy Process), оба метода были разработаны американским ученым Томасом Саати (Саати, 1993, 2009). Метод аналитических иерархий широко используется в практической экономике и науке, к 2005 году было опубликовано 150 научных статей посвященных анализу и приложениям этого метода (Vaidya and Kumar 2006).

MAC включает следующие концепции: парных сравнений, иерархической структуры, зависимости, ответа, критериев управления, стратегических критериев, пользы, возможностей, затрат и рисков. Мы рассмотрим наиболее интересные концепции и опишем как они могут быть применены для решения задач ОТ.

Разработка альтернатив

В многокритериальном анализе альтернативы являются исходными данными для задачи, как и критерии оценки. Подготовка исходных данных очень важна для любого метода многокритериального анализа, и является непростой задачей в ОТ. Например, при решении многих практических задач (выбор наилучшего автомобиля из числа доступных) альтернативы очевидны. При ОТ одна из альтернатив, очевидно, сама оцениваемая технология, остальные должны быть сгенерированы, например предложены при обсуждении в экспертной группе. В настоящем изложении мы предполагаем что ОТ проводится группой экспертов, опуская процесс формирования этой группы, последнее является самостоятельным предметом научной дискуссии в ОТ.

Обычно число альтернатив от двух до пяти, большее их количество затрудняет их даль-

нейшее экспертное сравнение и снижает математическую точность результатов, хотя последнее является решающим фактором только в исключительно редких случаях. Минимальное число альтернатив – две, может быть сформировано технологией и состоянием общества без нее (базовая линия). Дальнейшими альтернативами могут выступать модификации технологии и другие технологии. Для достижения консенсуса и всесторонней оценки влияния технологии необходимо предложить как можно больше альтернатив, проявить креативность: альтернативы места, времени, и масштаба эксперимента могут быть полезны.

Разработка критериев

Критериями ОТ являются характеристики общества, подвергающиеся возможному воздействию. Например, здоровье, благосостояние, права человека, равенство, качество окружающей среды. Спектр критериев может быть очень широким, количество критериев в МАС не ограничено. При выборе критериев необходимо отразить все возможные факторы, это обеспечит доверие к ОТ. Каждый критерий необходимо описать и четко определить, критерии можно агрегировать в группы, создавая иерархическую структуру. В настоящем изложении мы предлагаем использовать ограниченное количество критериев без иерархической структуры, что позволит сфокусироваться на других концепциях МАС.

Концепция ответа

Обычно в критериальной оценке мы оцениваем альтернативу исходя из критерия, например – какая технология лучше обеспечивает «право на частную жизнь»: «видеокамеры в общественных местах» или «определение местоположения по мобильному телефону»? Можно и наоборот, например – какой критерий является более сильной стороной технологии «определение местоположения по мобильному телефону»: «право на частную жизнь» или «точность местоположения»? Последнее иллюстрирует концепцию ответа в МАС – критерии тоже оцениваются исходя из альтернатив. Мы находим эту концепцию особенно полезной для решения задач ОТ. Сильные стороны предлагаемой технологии всегда ясны в первую

очередь, но ведь сильные стороны альтернатив тоже заслуживают внимания. При простой критериальной оценке этого нельзя учесть, и, как показывает Саати, при сильном доминировании одного критерия, влияние второго можно наиболее эффективно учесть с помощью концепции ответа.

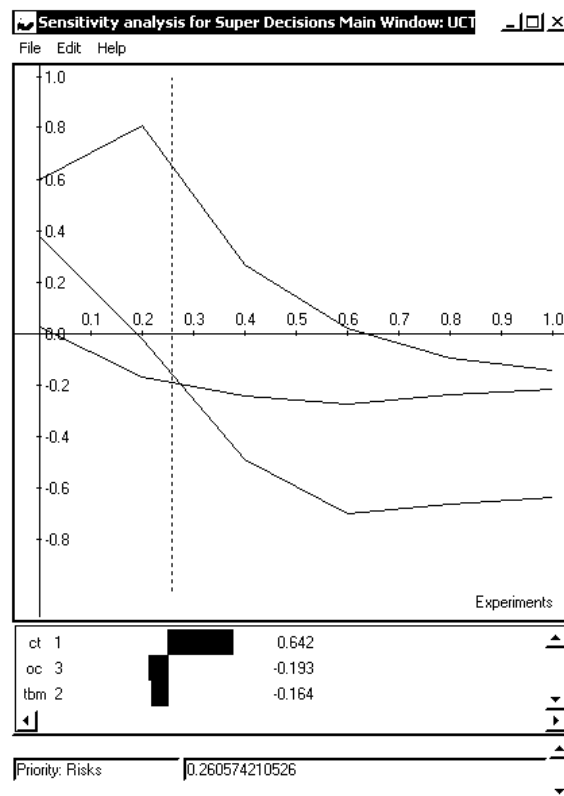


Рис. 1. Анализ чувствительности в МАС (software - Super Decisions)

Концепция внутренней зависимости критериев в группе

В многокритериальной оценке мы оцениваем альтернативу исходя из всех критериев поочередно, например – первое попарное сравнение: какая технология лучше обеспечивает «право на частную жизнь»?; второе попарное сравнение: какая технология лучше обеспечивает «точность местоположения»? Традиционно подразумевается, что критерии взаимно независимы, то есть если технология обеспечивает высокую или абсолютную «точность местоположения» то мы ничего не можем сказать о том как это может влиять на критерий «право на частную жизнь». Очевидно что в этом примере критерии взаимозависимы, знание инди-

видуума что «точность (его) местоположения» абсолютно известна, приводит к чувству потери «права на частную жизнь». Зависимость критериев в одной группе определяется индивидуально для каждого критерия. Так, влияние критерия «право на частную жизнь» на «точность местоположения» не столь очевидна.

Анализ чувствительности

Анализ чувствительности, или сенсетивности является стандартной функцией методов многокритериального анализа, включая МАС. Рисунок 1 приводит пример диаграммы анализа чувствительности, позволяющей определить насколько альтернативы зависимы от критериев.

Показано поведение альтернатив в категории «риски» при оценке трех технологий прокладки подземных коммуникаций. Вертикальная черта означает текущее количественное значение оценки. Как видно предпочтение между нелидирующими альтернативами минимальна и может меняться при небольшом изменении приоритетов. Источник: Bobylev, 2011.

Применение метода аналитических сетей

МАС разработан относительно недавно (2005), опубликованные кейсы его применения не столь многочисленны, как метода аналитических иерархий. Автором были выполнены два кейса: (1) оценки воздействия на окружающую среду трех технологий прокладки подземных коммуникаций (пример из кейса на рис. 1), две из которых являются традиционными (опыт применения более 50 лет) и одна новой – микротоннелирование (первый тест прошел в 1984 году); (2) оценка эффективности экологической оценки (Bobylev, 2010b). Сравнивая применение МАС в задачах экологической оценки и инноватики с методом аналитических иерархий (например, Барыкин и др., 2001; Ногин, 2002; Bobylev, 2009, 2010а) можно заключить, что МАС является несомненно более сложным методом, требующим большего

времени на создание модели и обработку данных, а также более глубокой подготовки экспертов. Преимуществами МАС для задач ОТ являются его концепции ответа и внутренней зависимости, которые обеспечивают более тонкое понимание связей и воздействий критериев и альтернатив. МАС побуждает креативность и предоставляет больше возможностей для анализа проблемы с различных точек зрения. Негативной стороной МАС можно считать сложность и непрозрачность оценки, однако ОТ сама по себе подразумевает исследование сложной и неявной задачи.

МАС может быть применен с помощью программ Super Decisions (<http://www.superdecisions.com/>) и Decision Lens (<http://www.decisionlens.com/>).

Заключение

ОТ является интересной областью знаний, ее развитие не было устойчивым и переживало подъемы и падения, связанные с осознанием технологий в 1970х, падением интереса к ОТ в 1990х, и настоящим возрождением ОТ. Возможно, проблемы с ОТ заключались в неспособности предложить четких и понятных методов оценки? Или ОТ сама не поспевала за ходом инноваций, которые должна бы была оценивать на стадии их появления?

Очевидно, что такие области знаний как экологическая оценка и оценка устойчивого развития (являющиеся по сути очень близкими к ОТ), во многом перегнали ОТ и имеют устойчивые профессиональные ассоциации (например, Международная ассоциация по оценке воздействий IAIA), несколько научных журналов, эксклюзивно посвященных соответствующей тематике, и законодательную базу, которая во многих странах закрепляет необходимость проведения оценки.

Методы оценки являются актуальным вопросом для ОТ и упомянутых выше смежных областей знаний. МАС является одним из методов, применение которого в ОТ интересно и перспективно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bobylev, N., (2009) Multiple Criteria Decision Making and Environmental Security: Analytic hierarchy process application for water resources security

threats identification and management. In: Illangasekare T, Mahutova K, Barich J. (eds.) Decision Support for Natural Disasters and Intentional Threats to Water Se-



curity. NATO Science Series: IV: Earth and Environmental Sciences, Springer. pp. 213-228. DOI: 10.1007/978-90-481-2713-9_15.

2. **Bobylev, N.**, (2010a) A methodological framework for using Analytic Hierarchy Process in Environmental Assessment.: Наука и инновации в модернизации России и развитии мира. Материалы Международной гумбольдтовской конференции, 22 – 24 апреля 2010 г., Москва / Московский гумбольдтовский клуб; Общ.ред. д.ф.н., проф. Т.С.Иларионовой-М.: Институт энергии знаний, 2010 pp. 200 – 206. ISBN 978-5-904843-01-4

3. **Bobylev, N.**, (2010b) A study of the effectiveness of environmental assessment using the analytic network process. EASY-ECO Conference on Sustainable Development Evaluations in Europe. 17 -19 November 2010 Brussels, Belgium. <http://www.sustainability.eu/easy/?k=conferences&s=brussels>

4. **Bobylev, N.**, (2011) Comparative analysis of environmental impacts of selected underground construction technologies using the analytic network process, *Autom. Constr.* (2011), doi:10.1016/j.autcon.2011.04.004

5. **Figueira J., S. Greco,** and M. Ehrgott, editors. *Multiple Criteria Decision Analysis: The State of the Art Surveys.* Springer Science+Business Media, Inc., New York, 2005.

6. **Grin, J., Graaf, H.**, (1996) *Technology Assessment as Learning, Science, Technology and Human Values* 21, 72-99.

7. **Guston, D., Sarewitz, D.**, (2002) Real-time technology assessment. *Technology in Society.* Volume 24, Issues 1-2, Pages 93-109.

8. **Mulder, K.**, (2010) Sustainability Assessment of Research and Technology Development Projects. EASY-ECO Conference on Sustainable Development Evaluations in Europe. 17-19 November 2010 Brussels, Belgium. <http://www.sustainability.eu/>

[easy/?k=conferences&s=brussels](http://www.sustainability.eu/easy/?k=conferences&s=brussels)

9. **Pérez, C.**, (2001) Technological change and opportunities for development as a moving target. *Cepal Review*, No. 75, December, pp. 109-130.

10. **Rammert, W.**, (2002). The Cultural Shaping of Technologies and the Politics of Technodiversity. In K. H. Soerensen, & R. Williams (Eds), *Shaping Technology, Guiding Policy: Concepts, Spaces, and Tools* (pp. 173-194). Cheltenham: Edward Elgar.

11. **Rodemeyer, A., Sarewitz, D., Wilsdon, A.**, (2005) *The Future of Technology Assessment*, Woodrow Wilson Centre, Washington DC.

12. **Schot, J., Rip, A.**, (1997) The Past and the Future of Constructive Technology Assessment. *Technological forecasting and social change*, 54 (2-3). pp. 251-268. ISSN 00401625

13. **Sclove, R.**, (2010) *Reinventing Technology Assessment: A 21st Century Model* (Washington, DC: Science and Technology Innovation Program, Woodrow Wilson International Center for Scholars, April 2010). <http://wilsoncenter.org/techassessment>

14. **Vaidya, O.S., Kumar, S.**, 2006. Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research* 169 (1), 1–29.

15. **Барыкин С.Е., Косматов Э.М., Ногин В.Д.** Инвестиционный менеджмент. Применение метода анализа иерархий для отбора инвестиционных проектов//СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. - 66 с.

16. **Ногин В.Д.** Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.

17. **Саати Т.** Принятие решений при зависимостях и обратных связях. Аналитические сети Decision Making with Dependence and Feedback Издательство: Либроком, 2009 г. Мягкая обложка, 360 стр. ISBN 978-5-397-00844-0

18. **Саати Т.** Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и Связь, 1993, 320 с..

УДК 681.3.06

Ю.А. Алексеева, С.Г. Редько

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В РОССИИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА СИСТЕМНОЙ ДИНАМИКИ

Основной проблемой на пути к формированию инновационной системы в современной России является проблема преодоления разрыва между наукой и коммерциализацией полученных результатов. Еще с советских времен в России накоплен огромный научный потенциал, который не используется в нашей стране. Результаты научной деятельности либо используются зарубежными компаниями, либо остаются «пылиться на полках» в наших НИИ.

Проблема преодоления инновационного разрыва (innovation gap) — разрыва между наукой и коммерциализацией результатов актуальна во всем мире, как на уровне стран, так и на уровне отдельных предприятий [1]. В странах с высокими темпами инновационного развития процесс коммерциализации уже налажен и сейчас идет речь о способах сокращения разрыва и более эффективного его преодоления, в то время как в России мы пока имеем непреодолимую пропасть. Преодолеть ее можно двигаясь в двух направлениях от науки к бизнесу и от бизнеса к науке. Чтобы это движение привело к достижению желаемой цели, необходима дополнительная поддержка: законодательная, финансовая, необходимая инфраструктура и кадры.

За последние десять лет была создана законодательная база для поддержки инновационной деятельности и приняты меры стимулирования бизнеса, такие как налоговые льготы, создание специальных технико-внедренческих зон и т.п. [2]. В России созданы многочисленные бизнес-инкубаторы и технопарки, появились такие финансовые институты, характерные для инновационной деятельности, как фонды венчурного финансирования и бизнес-ангелы. С 1999 года в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете началась подготовка первых специалистов в сфере управления инновационными проекта-

ми и сейчас инновационные менеджеры подготавливаются во многих ВУЗах по всей стране, но инновационный разрыв по-прежнему остается непреодолим. В чем проблема? Почему, несмотря на то, что необходимые элементы созданы инновационная система не работает?

Данная работа посвящена исследованию проблемы преодоления инновационного разрыва в России с помощью метода системной динамики, с целью выявления причин разрыва и способов его преодоления.

Обзор литературы показал, что зарубежными исследователями разработано большое количество моделей инновационного процесса. Среди них особое значение имеет работа Роя Росвелла [3], который провёл анализ мирового опыта инновационного промышленного менеджмента с 50-х до 90-х годов XX века, что позволило ему выделить пять поколений моделей инновационного процесса. Наличие обратных связей в инновационном процессе и его влияние на другие сферы экономики отражены в работах Клайна-Розенберга [4] и Бергхута [5]. В последнее время наиболее активно развиваемой зарубежными исследователями моделью является открытая модель инноваций, предложенная Генри Чесбро [1]. Постоянное сокращение длительности жизненного цикла продукции и возрастание скорости создания инноваций приводят к тому, что компании самостоятельно не в силах выдерживать заданный темп инноваций. Для создания новых продуктов они вынуждены тесно сотрудничать с другими организациями, в том числе, с исследовательскими институтами, лабораториями и ВУЗами.

Все рассмотренные модели представляют собой некоторое вербальное или графическое описание инновационного процесса, последовательность действий, или набор принципов, которыми руководствуются менеджеры компа-

ний при разработке новых продуктов.

Исследования системной динамики процессов, связанных с инновациями, проводятся в нескольких направлениях, это исследования процесса создания новых продуктов в компаниях (Ford, Sterman [6]), процессов распространения нового продукта, как правило, на основе модели Френка Басса (Maier [7]), и процессов привлечения поставщиков и потребителей к созданию новых продуктов (Raasch, Herstatt, Lock [8]), факторов, влияющих на создание ценности новой технологии (Birdseye Weil [9]). Проблема передачи результатов НИОКР из государственных исследовательских организаций для создания на их основе коммерческих продуктов в рассмотренных работах не поднималась.

Согласно Штерману [10] исследование системной динамики начинается с формулировки проблемы исследования и цели моделирования, определения переменных, динамики проблемы и первоначальных гипотез. Далее модель описывается в терминах системной динамики с помощью причинно-следственной диаграммы (Causal loop diagrams) и потоковой диаграммы (Stock and flow maps). Элементы модели разделяются на накопители (Stock), потоки (Flow) и вспомогательные переменные. Накопители представляют собой объекты реального мира, в которых сосредотачиваются некоторые ресурсы. На диаграмме они представлены в виде прямоугольников. Потоки – это активные компоненты системы, они изменяют значения накопителей. В свою очередь, накопители системы определяют значения потоков. Потоки обозначаются на диаграмме в виде вентилях. Вспомогательные переменные помогают преобразовывать одни числовые значения в другие; они могут произвольно изменять свои значения или быть константами.

В потоковой диаграмме моделируемого процесса за накопители приняты этап НИОКР и этап коммерциализации результатов НИОКР, а поток будет состоять из проектов создания новых продуктов.

Динамика проблемы заключается в том, что результаты НИОКР остаются не востребованными, они отражены в публикациях и патентах, но дальнейшая их коммерциализация в России не происходит. Либо изобретения уста-

ревают, ожидая своего часа, либо находят коммерческое применение в зарубежных компаниях. При этом ученые, авторы изобретений, желающие самостоятельно довести до коммерческого использования результаты своих научных работ, сетуют на отсутствие доступа к ресурсам и невозможность получить финансирование для своих инновационных проектов. Инвесторы жалуются на отсутствие стоящих проектов, а предприятия реального сектора экономики предпочитают не вкладывать средства в создание инновационных технологий, а приобретать готовые, преимущественно импортные.

В качестве первоначальных гипотез рассмотрены следующие возможные причины происходящего:

1. Российский бизнес до сих пор не заинтересован в инновациях, поскольку конкуренция недостаточно высока и существует большое количество не занятых рынков и ниш, на которых компании могут развиваться экстенсивно, предлагая свои существующие или новые импортные товары.

2. Российские инвесторы, пришедшие в сферу инновационного бизнеса, не готовы работать с высокими рисками и не готовы терять деньги, в отличие от западных.

3. Существует «информационный вакуум», который затрудняет инвесторам поиск перспективных инновационных проектов.

4. Личные качества, менталитет, цели и ценности жизни у ученых / изобретателей и у представителей бизнеса зачастую противоположны, что не позволяет успешному ученому / изобретателю стать успешным бизнесменом.

5. Ученые / изобретатели недоверчиво относятся к представителям бизнеса и не передают результаты своей деятельности для коммерциализации.

6. Ученые / изобретатели, как правило, не достаточно хорошо знакомы с потребностями рынка и механизмами работы на нем, что препятствует успешной коммерциализации их достижений.

7. Подготавливаемые ВУЗами специалисты для работы в инновационных проектах не имеют достаточного практического опыта.

На основании этих гипотез была построена потоковая диаграмма, представленная на ри-

сунке, которая отражает процесс преобразования научных знаний в инновационный продукт, выведенный на рынок. Основными блоками в модели являются блок «НИОКР», накапливающий научные результаты, получаемые в университетах, институтах и других исследовательских организациях, и блок «Коммерциализация», в котором собираются находящиеся в реализации инновационные проекты, т. е. проекты создания и выведения на рынок продуктов на основе полученных научных результатов. На вход модели поступают существующие в обществе знания, а на выходе мы имеем новый продукт, выведенный на рынок или «провалившийся проект», признанный неудачным и закрытый. Переход из блока «НИОКР» в блок «Коммерциализация» представляет собой формирование инновационного проекта и получение финансирования для его дальнейшей реализации.

В данной модели рассматриваются две возможности перехода «результатов НИОКР» в блок «Коммерциализация». Первый вариант — продвижение результатов автором - исследователем под влиянием его личных целей и амбиций, и второй вариант — продвижение при поддержке реального бизнеса. Влияние бизнеса выделено пунктирными стрелками. Рассмотрим отдельно факторы, влияющие на потоки между блоками-накопителями.

Блок «НИОКР» моделирует аккумуляцию существующих знаний в новые научные результаты, которое происходит в исследовательских организациях и ВУЗах. Стимулирующими эту деятельность факторами являются цели и амбиции исследователей и получение необходимого финансирования. Этот процесс может происходить непрерывно, бесконечно накапливая научные результаты, пока не прекратится финансирование. Данная модель действовала в СССР, когда наука постоянно получала финансирование, и при этом обязательно внедрения результатов, их коммерциализации не требовалось. В настоящее время государство требует возврата инвестиций в науку в виде новых продуктов и технологий, выведенных на рынок, поэтому накопление не востребованных научных результатов приводит к снижению объемов финансирования.

На поток «Результаты НИОКР» влияют два

основных фактора: желание исследователя довести результаты своей научной работы до полезного людям продукта, в модели это отражено как «цели и амбиции исследователей», и получение «финансирования проекта».

Проект получает финансирование, если для планируемого продукта на рынке уже существует потребность, либо эту потребность можно создать, права на интеллектуальную собственность определены и оформлены, объемы финансирования и время реализации проекта соответствует возможностям инвесторов. Значительным фактором, препятствующим получению финансирования инновационного проекта, является «риск новой технологии». Этот фактор характеризует риски возможного несоответствия теории и практики, которые будут выявлены в ходе реализации инновационного проекта, риск срыва организации серийного производства из-за ограниченных возможностей существующего оборудования, и другие риски, связанные с техническим воплощением продукта, создаваемого на основе новых научных достижений.

В случае если человек или команда, продвигающая проект, уже имеет положительный опыт создания инновационных продуктов, то их репутация служит дополнительным положительным фактором, влияющим на решение о финансировании проекта.

Успешно выполненные проекты из блока «Коммерциализация» выходят на рынок, встречая сильное «сопротивление среды», которое включает в себя как сопротивление конкурентов, так и первоначальное недоверие потребителей к новому продукту.

В случае участия бизнеса проект получает дополнительную поддержку на всех трех этапах. На стадии научных исследований бизнес может профинансировать работы, в которых заинтересован. Также диалог между бизнесом и учеными позволит исследователям ориентироваться на решение существующих проблем и потребностей, что значительно повысит вероятность быстрой и успешной коммерциализации результатов НИОКР. По статистике выявленные потребности рынка являются основным источником идей для инноваций. На стадии формирования инновационного проекта опыт действующего бизнеса, его знание рынка по-



зволит планировать проект реалистичнее, с большими шансами на успех. Благодаря ресурсной базе и связям существующего бизнеса проекту легче получить необходимое финанси-

рование. А на этапе вывода нового продукта на рынок бизнес может снизить сопротивление среды, используя свое положение на рынке.

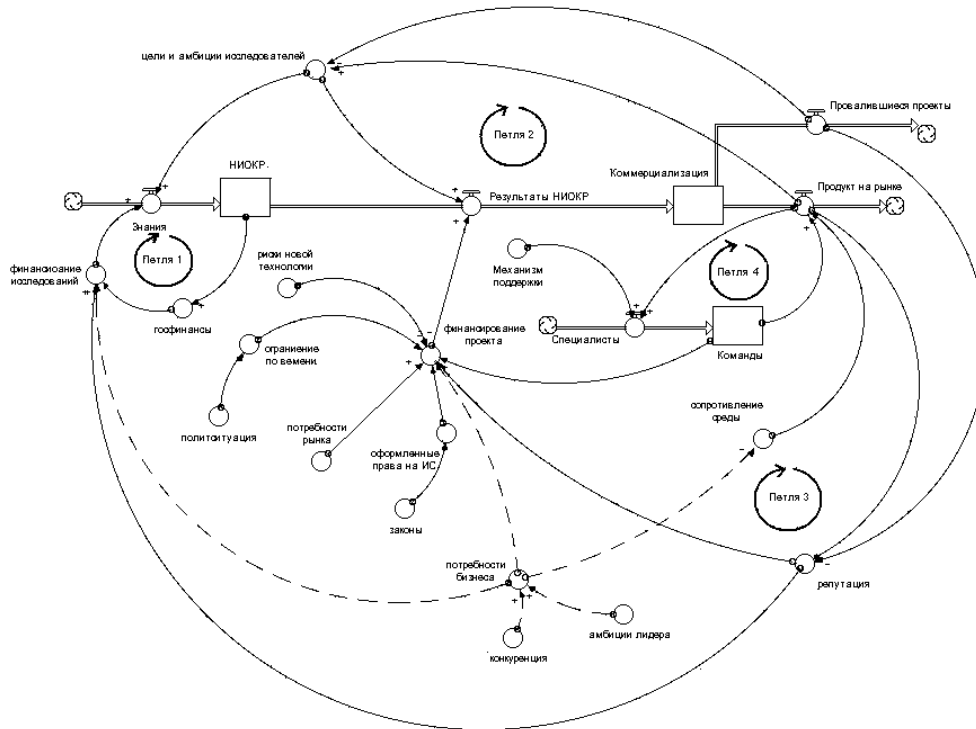


Рис. 1. Потоквая диаграмма

За рубежом инновационные проекты реализуются, прежде всего, при поддержке бизнеса, но в России эта схема работает пока плохо. Основными стимулами для участия бизнеса в инновационном проекте является конкуренция и «амбиции лидера», личные побудительные мотивы человека принимающего подобные решения: владельца бизнеса или директора. В развитых странах с рыночной экономикой, прежде всего, высокая конкуренция заставляет компании все время создавать инновации, в России конкуренция еще не достигла необходимого уровня, поэтому инновационная деятельность российских компаний имеет случайный характер.

Крайне редко один человек обладает всеми необходимыми компетенциями для выполнения инновационного проекта. История знает не много людей, которые одновременно были талантливыми учеными и талантливыми предпринимателями. Успешный инновационный

проект, как правило, реализуется командой, объединяющей специалистов из разных областей. Но совместная работа представителей науки и бизнеса осложнено тем, что они — люди с различными, зачастую противоположными, складом характера, ценностями, ориентирами деятельности. Деятельности ученых свойственно творчество, свободное мышление, неопределённость, ориентация на процесс, а не на результат, свободный поиск. Представители бизнеса более прагматичны. Им характерна точность, ориентация на результат, тщательное соотношение выгод и потерь, стремление избежать больших рисков. Они ориентированы на возврат инвестиций в проект и получение прибыли. Найти общий язык людям со столь разными интересами часто оказывается невозможно. В развитых странах работают различные механизмы создания команд для инновационных проектов, в России они только формируются.

Воздействие рассмотренных факторов на систему, образуют четыре петли обратной связи. «Петля 1» отражает влияние финансирования исследований на процесс создания новых результатов НИОКР. Эта петля единственно работающая сейчас, но влияние на коммерциализацию она не оказывает, так как весь процесс заблокирован, результаты исследований накапливаются и не используются в бизнесе. «Петля 2» показывает влияние коммерчески успешных проектов на цели и амбиции исследований, их желание коммерциализировать результаты своих работ. Это петля не имеет ключевого значения, так как самостоятельно не может улучшить динамику. Наибольшее значение имеют «Петля 3», поддерживаемая за счет финансирования проектов, и «Петля 4», формирующая связь между реализованными проектами и количеством команд и специалистов способных коммерциализировать новые результаты НИОКР, следовательно причины вызывающие разрыв между наукой и коммерциализацией

полученных результатов следует искать среди факторов, формирующих эти петли.

Таким образом, к значимыми в потоковой модели факторам, влияющим на процесс коммерциализации результатов НИОКР, относятся: ограничение по времени, потребности рынка, риски, связанные с новыми технологиями, оформление прав на интеллектуальную собственность, уровень конкуренции, цели и амбиции участников, их репутация и механизмы формирования команд специалистов для выполнения инновационных проектов.

Далее с помощью построенной модели планируется исследовать системную динамику процессов коммерциализации результатов НИОКР в России и в странах с высоким уровнем инновационного развития. Анализ результатов позволит выявить причины, препятствующие коммерциализации в России, а на основе изучения опыта развитых стран будут разработаны рекомендации для улучшения этого процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Чесбро Г.** Открытые инновации – М.: Поколение, 2007 – 336 с.
2. Стратегия развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года - Министерство образования и науки Российской Федерации — утверждена Межведомственной комиссией по научно-инновационной политике (протокол от 15 февраля 2006 г. № 1)
3. **Rothwell R.** Towards the fifth-generation innovation process // *International Marketing Review*, Vol. 11 No. 1, 1994. MCB University Press, pp. 7-31
4. **Kline J., Rosenberg N.** «An overview of innovation», in Landau R., Rosenberg N. (eds) *The positive sum strategy: harnessing technology of economic growth* – National academy press, Washington, D.C., 1986 – pp. 640
5. **Berkhout G., Van Der Duin P.** New ways of innovation: an application of the cyclic innovation

model to the mobile telecom industry, *International journal of tecnology management* – Vol. 40, No 4, 2007, pp. 294 – 309

6. **Ford D., Sterman J.** Dynamic modeling of product development processes, *System Dynamics Review* – Vol. 14, No. 1, 1998, pp. 31-68
7. **Maier F.** Innovation diffusion models for decision support in strategic management, *System dynamics* – Vol. II, 1995, pp. 656-665
8. **Raasch C., Herstatt C., Lock P.** The dynamics of user innovation: drivers and impediments of innovation activities, *International Journal of Innovation Management* – Vol. 12, No. 3, 2008 – pp. 377–398
9. **Birdseye Weil H.** Turning innovation into value, Report – MIT Sloan School of Management, 2006 – pp. 35
10. **Sterman J.D.** *Business dynamics* – Irwin McGraw-Hill, 2000 – pp. 982.



УДК 681.3.06

Т.А. Итс, И.Л. Туккель

МОДЕЛИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Сохранение тенденции современного экономического и промышленного развития – это путь, ведущий к глобальному экологическому кризису. Человечество уже превысило по некоторым параметрам пределы устойчивости биосферы. Если своевременно не принять кардинальных мер по ослаблению нагрузки на окружающую среду в мировом масштабе, то уже в недалеком времени мы можем столкнуться с неконтролируемым ухудшением состояния окружающей среды. Активная экологическая политика государств мирового сообщества, направленная на ликвидацию угроз земной биосферы и стабилизацию экологической ситуации, является насущной потребностью современности. При этом одинаковую важность имеют как глобальные, так и локальные аспекты экологических проблем. На сегодняшний день убедительно показано, что для человечества существуют возможности, не останавливая экономическое развитие и не снижая уровень жизни в развитых странах, перейти к модели устойчивого развития. Стратегии устойчивого развития уже альтернативы нет. Чем раньше это будет осознано, тем больше шансов для плавного и безболезненного перехода экономики в новую фазу – эко-экономику.

Главными процессами самоорганизации, идущими в природной среде и в обществе в современных условиях являются: создание и распространение техники, т.е. «второй природы», и их влияние на биосферу; взаимодействие цивилизаций, и его механизм; превращение экономики планеты в единую систему. Современная концепция экологической стабильности планеты - переход к устойчивому развитию предполагает строгое соблюдение ряда ограничений. Это в первую очередь, осознанное ограничение потребления в богатых странах, увеличение уровня потребления в бедных странах мира, ликвидация нищеты и снижение нагрузки на окружающую среду. Для решения

данных проблем необходим устойчивый, долгосрочный экономический рост, в особенности рост доходов на душу населения: именно он является главным фактором повышения уровня жизни и экологической безопасности. Однако дальнейший рост требует все больших ресурсов, а они конечны. Таким образом, единственный способ достичь более высокого уровня жизни – это постоянно стимулировать технологические изменения и инновации, тем самым повышая производительность труда – модернизировать экономику, перевести ее с экстенсивного пути развития на инновационный [1].

Развитие инновационной сферы, вопросы, связанные с управлением инновациями приобретают особую важность, так как именно в этой сфере происходит превращение научно-технического продукта, базирующегося на результатах фундаментальных и прикладных исследований, в рыночный товар с новыми потребительскими свойствами.

В основе конкурентоспособности как на глобальном государственном уровне, так и на региональном, и на уровне отдельной фирмы или товара лежит способность к реализации инноваций. В этом смысле конкурентоспособность и способность к реализации инноваций тождественно связаны. Инновации жизненно необходимы и как эффективнейшее антикризисное средство и как средство поддержки нормально функционирующей экономики [2].

Для того чтобы экономика действительно встала на инновационный путь развития и была эко-экономикой необходим переворот в мышлении, и прежде всего в вопросе о взаимоотношении между землей и экономикой. В настоящее же время предпочтение отдается позиции экономистов, что порождает такую форму экономики, которая не имеет взаимосвязи с экосистемами, находится в конфликте с природными системами, не может не сказываться

на темпах ее развития. В XXI веке все более массово и доминирующе в мировоззрении и поведении людей и каждого человека должны преобладать чувства гуманизма и планетарности, то есть чувства почтительного уважения

прав каждого человека и осознание каждым человеком ответственности совместного проживания на одной, небольшой и легко измеримой, планете. Такая позиция становится просто прагматически необходимой.

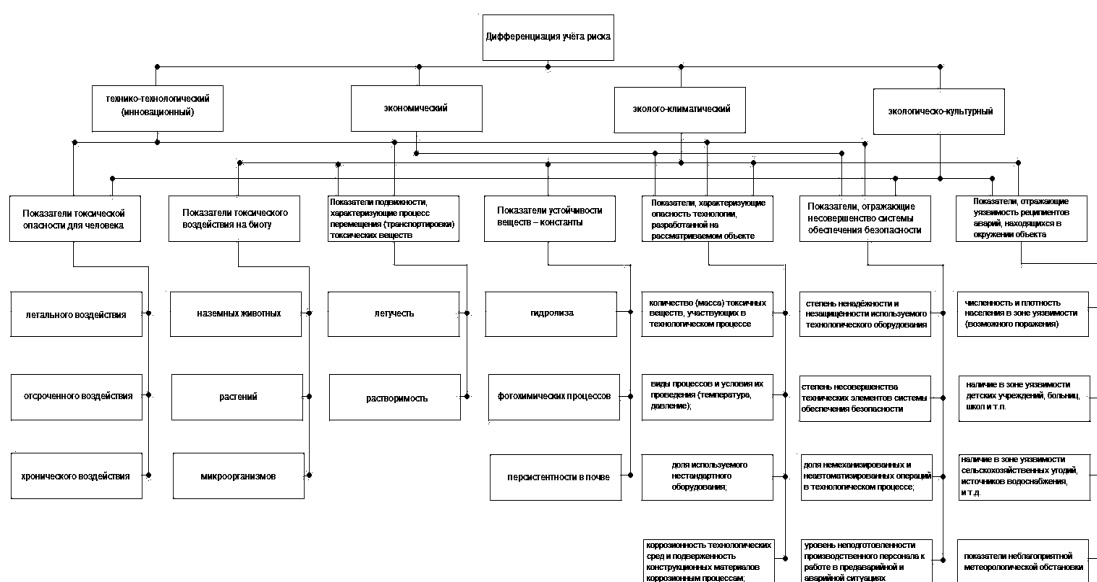


Рис. 1. Иерархия критериев влияющие на дифференциацию оценки экологического риска

Таблица 1

	технический (инновационный) фактор	экономический фактор	эколого-климатический фактор	эколого-культурный или демографический фактор		Вес по критерию
I	II	III	IV	V	VI	VII
технический (инновационный) фактор	a11	a12	a13	a14	c1	u1
экономический фактор	a21	a22	a12	a12	c2	u2
эколого-климатический фактор	a31	a32	a33	a34	c3	u3
эколого-культурный или демографический фактор	a41	a42	a43	a44	c4	u4
				Сумма=	C	1

Таблица 2

	Оцениваемый объект	Аналог1	Аналог2	Аналог3		Вес критерия
I	II	III	IV	V	VI	VII
Оцениваемый объект	ак11	ак12	ак13	ак14	ск1	ук1
Аналог1	ак21	ак22	ак12	ак12	ск2	ук2
Аналог2	ак31	ак32	ак33	ак34	ск3	ук3
Аналог3	ак41	ак42	ак43	ак44	ск4	ук4
				Сумма	Ск	1



Таблица 3

	технико-технологический (инновационный) фактор	экономический фактор	эколого-климатический фактор	эколого-культурный или демографический фактор	P
I	II	III	IV	V	VI
Оцениваемый объект	u11	u12	u13	u14	P1
Аналог1	u21	u22	u23	u24	P2
Аналог2	u31	u33	u33	u34	P3
Аналог3	u41	u44	u43	u44	P4
				Сумма	1.00

В сфере научно-технических нововведений происходит столкновение изобретения со средой, в которую оно пытается внедриться. Собственно здесь и возникает инновационный процесс, успех которого, успех изобретения стремящегося стать инновацией, зависит от готовности изобретения отвечать экосистемным требованиям, то есть от готовности идеи стать бизнес-идеей. При реализации инновационного проекта всегда возникает неопределённость, обусловленная экологически неблагоприятными последствиями и ситуациями. В этом случае становится очевидным, что предварительный анализ таких последствий, а также информация о реализации других аналогичных проектов даёт возможность предприятию принять решение о целесообразности выполнения работ по оцениваемому инновационному проекту и выработке мер по поиску возможных альтернатив. В отношении инновационного проекта всегда существует вероятность, что проект окажется неоправданным с точки зрения потерь энергии и ресурсов, направляемых на природоохранные мероприятия [3].

Вопросы экологических аспектов инновационной деятельности исследовались авторами на протяжении последних 5 лет. Ранее были разработаны подходы к типовому решению управления экологическими рисками, а именно разработаны алгоритм, методика и предложена программная реализация проведения экспресс-оценки рисков реализации отдельных инноваций. Следующим шагом стало предложение по адаптации типового решения управления экологическими рисками, для регионов с различными эколого-климатическими, экономическими и эколого-культурными условиями. Были предложены алгоритм и методика адаптации инструментария, позволяющего проводить анализ экологических рисков процессов управ-

ления инновациями, с учетом конкретных условий региона. Поставленная цель достигалась решением комплекса задач: выбор кластеров и определение в каждом из них критериев, по которым будет проводиться дифференциация экологических рисков применительно к различным регионам РФ, разработка алгоритма, методики и адаптации инструментария, позволяющего проводить анализ экологических рисков процессов управления инновациями, с учетом конкретных условий региона.

Было предложено выделить для каждого региона четыре кластера в которых будут определены критерии для проведения дифференциации учета риска: технико-технологический (инновационный), экономический, эколого-климатический и эколого-культурный. Интересно, что подходы используемые при составлении вышедшего в августе этого года «Экологического рейтинга регионов РФ», достаточно хорошо коррелируется с предложенными нами кластерами. В дальнейшем нами был использован метод приведения к однокритериальной задаче.

Проведение дифференциации учёта риска, предлагается осуществлять на основе механизма принятия решения на базе метода анализа иерархий Томаса Саати [4]. Тогда оценка вариантов решений сводится к следующему: представляем систему в виде иерархии, которая изображается графом связей между элементами разных уровней – рис. 1.

Входной информацией для расчетов, служат матрицы парных сравнений приоритетов элементов нижнего уровня иерархии, с точки зрения элементов верхнего (предыдущего) уровня, составляемые экспертами (или руководителями). Парные сравнения альтернатив по каждому из критериев полученного иерархического дерева довольно-таки трудоемкий про-

цесс. Для того чтобы найти суммарную оценку каждой альтернативы, необходимо просуммировать оценки по каждому из критериев, умножив на вес по соответствующему критерию. В результате расчетов получаются взвешенные оценки для каждой из альтернатив, характеризующие рациональность выбора того или иного варианта.

В настоящее время существует специализированные компьютерные средства, в основе которых лежит метод анализа иерархий Т. Саати. Наиболее известные и широко используются программа «Expert Choice» и разработка отечественных программистов – программа «Выбор». По этим матрицам СППР «Выбор» рассчитывает вектор относительных приоритетов, являющийся собственным нормированным вектором матрицы суждений – Z (искомое приведенное значение экологического риска). Ниже приведены матрицы парных сравнений для построенной иерархии.

Критерии ранжируются экспертом для каждого оцениваемого объекта. Причем $a_{ij} = 1/a_{ji}$, $a_{ij} = 1$, если $i=j$, i, j от 1 до 4 (количество кластеров),

$$C_j = (a_{j1} * a_{j2} * a_{j3} * a_{j4})^{1/4},$$

$$C = \sum C_j,$$

$$u_j = C_j / C,$$

Далее попарно сравниваем оцениваемый объект и аналоги по выбранным критерием для каждого к уровня:

$ak_{ij} = 1/ak_{ji}$, $ak_{ij} = 1$, если $i=j$, i, j от 1 до 4 (количество аналогов + 1),

$$C_{kj} = (ak_{j1} * ak_{j2} * ak_{j3} * ak_{j4})^{1/4},$$

$$C_k = \sum C_{kj},$$

$$u_{kj} = C_{kj} / C_k,$$

Далее вычисляются весовые коэффициенты для приведения уровней риска аналогов к уровню риска оцениваемого объекта, используя итоговые значения весов по критериям:

$P_i = \sum u_{ij} * C_i$, где i изменяется от 1 до 4 (количество аналогов + 1)

и j от 1 до 4 (количество кластеров)

Таким образом приведенное значение экологического риска оцениваемого объекта рассчитывается по формуле:

$$Z = [СУММА (Z_i * P_i) * (P / N)],$$

Z_i - риски i -го аналога,

P_i - весовые коэффициенты для i -го аналога,

P - весовой коэффициент для оцениваемого объекта,

N - количество аналогов,

Проведенная адаптация типового решения управления экологическими рисками, для регионов с различными эколого - климатическими, экономическими и экокультурными условиями в первую очередь позволит сравнивать и оценивать экологические риски при трансфере технологий и проектов уже реализованных в других регионах. В дальнейшем предполагается продолжать исследования в данной области, но на ином уровне, в частности интерес представляет разработка моделей дискретно-событийных систем (имитационное моделирование с использованием пакета AnyLogic 5).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акаев А.А., Коротаев А.В., Малинецкий Г.Г. Прогноз и моделирование кризисов и мировой динамики 2010. 352 с.

2. Сурина А.В., Туккель И.Л., Концепция проектирования инновационных метасистем. Научно-технические ведомости СПбГПУ, 3/2008 «Инноватика», с. 37-40

3. Итс Т.А., Экологические аспекты инновационной деятельности. Труды СПбГТУ, № 505, 2008, с. 83-87.

4. Томас Л. Саати, Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети, УРСС, Книжный дом "Либроком", мягкая обложка, 2009, 360 с...



УДК 338.45

Е.Б. Колбачев И.Г. Переяслова

ПАРАМЕТРЫ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Технико-экономическая динамика производственных систем (ПС) различного уровня обуславливает многочисленные парадоксы и проблемы в формировании моделей прогнозирования их развития. В частности, это проявляется при разработке инновационных проектов, связанных с созданием новых и модернизацией существующих технологий. В этом случае возникает проблема выбора параметров для оценки альтернативных вариантов технологических решений. Это относится и к технологическим заимствованиям (к зарубежным проектам и к проектам различных отечественных разработчиков) и к собственным разработкам предприятий.

В этом случае необходима комплексная оценка проектов, учитывающих как их экономические характеристики, так и степень соответствия тенденциям технологического развития. Наиболее добротной методологической основой инструментария для такой оценки, на наш взгляд, является концепция технологических укладов, достаточно детально разработанная различными авторами [1;2;3].

Для измерения уровня технико-экономического развития используется аппарат производственных функций, моделей межотраслевого баланса, различных способов определения эффекта научно-технического прогресса фактически используется мера интенсификации общественного производства, а в качестве эталонных значений измеряемых величин - их уровень и динамика. В вышеупомянутой работе [1] была предложена методика измерения технико-экономического развития, основанная на расчете количественных характеристик расстояния (в годах) между достигнутым и эталонным уровнем развития.

На наш взгляд, для такой оценки необходимо использовать подход, позволяющий оценивать не только чисто технические аспекты,

но и связанные с ними организационно-экономические особенности производства. В наших более ранних работах [2] было предложено рассматривать совокупность параметров технологических укладов, характеризующихся видом ведущего производственного ресурса, степенью материализации информации и размерным масштабом формообразования в технологических процессах, а также характером доминирующей в рамках того или иного технологического уклада концепции управления:

$\{T, \Delta V_{вед}, \Delta IM, \Delta Mform, \Delta Uдом\}$. Последнее представляется весьма важным для решения задач отбора технологических решений и прогнозирования развития производственной системы при разработке и осуществлении инновационных проектов. При этом мы исходим из того, что имеет место корреляция между технологическим развитием и развитием концепций управления экономическими системами, что подтверждается, в частности, результатами известных исследований Ю.Я. Еленевой [4]. Такой подход соответствует, также, сформировавшимся к настоящему времени в мировой экономической науке взглядам на взаимосвязь технологических революций и изменений на финансовых рынках, описанную, в частности, в переведенной недавно на русский язык книге К. Перес [5].

Для оценки уровня технологий и инновационных проектов представляется перспективным предложенный в работе О.С. Сухарева [6] показатель технологичности экономической системы, под которым понимают совокупность свойств элементов этой системы, определяющих ее способность осуществлять оптимальные (минимальные) затраты производства, эксплуатации и ремонта при необходимых параметрах качества, объема выпуска, потребления и условиях развития. При этом задача формирования оптимального технологического про-

цесса связывается с максимизацией уровня технологичности производственной системы.

При оценке уровня технологий и инновационных проектов оказывается целесообразным определение теоретически достижимых параметров для выбранной технологии и сравнить их с некоторым эталоном.

Известен подход к оценке эффективности, основанный на концепции Фаррела [7], выделяющий техническую и аллокативную эффективность. Техническая эффективность указывает на способность предприятия достигать максимального выхода продукции при заданном количестве факторов производства, аллокативная – показывает, как используется отдельный ресурс при сложившихся условиях на соответствующих рынках. На основе этого подхода был разработан «метод граничного анализа эффективности», «метод оболочечного анализа данных». Для анализа технической эффективности может быть построена граница технических возможностей, а проблема сопоставимости эффективности технологий решается в этом случае на основе исчисляемых индексов.

Для отдельных видов технологий и производств оценка уровня технологичности может быть выполнена на основе сравнения их параметров с эталонными - параметрами предельно эффективной технологии (ПЭТ). Впервые эта концепция была описана в отечественных исследованиях, выполненных ещё в восьмидесятые годы прошлого века [8]. Например, в химической технологии под предельно эффективной технологией понимается такая технология получения химического продукта, при которой достигаются максимально допустимые селективность процесса и степень конверсии. Идея ПЭТ базируется на закономерности, присущей производству практически всех без исключения массовых химических продуктов - аммиака, метанола, этилена, бензола и т. д. Ориентируясь на ПЭТ можно уже на начальных этапах, даже на уровне инновационной идеи провести оценку технологической эффективности. На наш взгляд, именно сейчас – в период перехода к модернизационным процессам, концепция ПЭТ должна быть развита и может быть эффективно использована.

Концепция ПЭТ основана на том, что технологическая себестоимость продукта напрямую связана с селективностью и конверсией (прямо зависит от того, сколько сырья придется возвращать на повторную переработку). Параметры селективности и конверсии подчиняются строгим законам химической термодинамики и кинетики. Зная термодинамические и кинетические характеристики реакции можно рассчитать ожидаемые затраты на технологию, которая основывается на данной реакции, и, соответственно, затраты на ПЭТ, рассчитываемые из предположения, что все расход сырья соответствует стехиометрическим параметрам, а конверсия - законам термодинамики и т.д.

Примером использования такого подхода может служить, разработанный в рамках выполняемого в Южно-Российском государственном техническом университете (НПИ) инновационного проекта, технологический комплекс по производству синтетических моторных топлив из углей (СМТУ). Новая технология обладает высокой степенью приближения к предельно эффективной – около 93 % [9]. Она включает стадии газификации углей, очистки газов от H₂S, CO₂, конверсии CO, синтеза углеводородов из CO и H₂. Кроме того, предусмотрена возможность получения товарных продуктов: углеводородов C₃+, CO₂, серосодержащих соединений.

Структура производимого в этом случае продукта представлена в табл. 1.

Таблица 1
Структура продукта
(в расчете на единицу массы):

Наименование	Доля
Газ	0,071
Бензин	0,39
Дизельное топливо	0,442
Твердые углеводороды	0,097

Наряду с основными, производятся побочные продукты: углекислота и SO₂.

Ещё одной проблемой оценки инновационных проектов является недостаточный учёт социальных результатов проекта, которые, как правило, оцениваются лишь на качественном уровне.



Социальная эффективность инновационного проекта должна, на наш взгляд, оцениваться исходя из степени его соответствия целям общества в целом, которые, в свою очередь, могут быть сформулированы на основе положений статьи 7 (п.1) Конституции Российской Федерации, утверждающей, что политика Российского государства «... направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека...». В соответствии с представлениями П. Штомпки [10] свободное развитие человека предполагает добровольное участие в социальных сообществах; рост уровня и разнообразия знаний и навыков в рамках сообществ; активное использование знаний и навыков. Очевидно, что наибольший рост уровня и разнообразия знаний и навыков человека (по крайней мере – в части его профессиональной деятельности) имеет место в условиях высокотехнологичных производств. Именно разработка и осуществление инновационных проектов, обеспечивающих рост квалификационного уровня людей, участвующих в этих проектах (включая работников, эксплуатирующих созданные в ходе осуществления проекта производственные системы), будет способствовать наращиванию человеческого капитала современной России и прекращению его деградации, обусловленной результатами изменений в экономике и обществе, происшедших за два последних десятилетия, и проводимой в стране промышленной политикой.

Как было показано выше, количественная оценка развития производственной системы и степень соответствия её определённому технологическому укладу требует оценки информации, заключенной в ней. Эта информация в своих функциях триедина. Она одновременно – мера разнообразия коммуникаций, связей системы с внешней средой; мера ее устраненной неопределенности, отражения разнообразия внешней среды в многообразии ее свойств, мера ее самобытности, и мера ее самоорганизованности и сложности.

Таким образом, уровень развития производственной системы может быть охарактеризован степенью информационной насыщенности технологических и бизнес-процессов, которая, в свою очередь, определяется объемами

информации, материализованной в производственной системе, и идеальной информации, воплощённой в знаниях и навыках работников. Определенная часть новой информации, создаваемой при инновационной деятельности, может быть сохранена и зафиксирована в производственной системе в виде потенциальной информации, некоторая часть пополнит профессиональный тезаурус работников. Степень наращивания последнего в ходе осуществления инновационных проектов и может служить мерилем их социального результата.

По мере повышения уровня развития производственной системы будет возрастать значимость тезаурусной информации. Достигнув своего максимума в проектной и менеджерской деятельности, тезаурус работника делает, в конечном счете, возможным (с тем или иным качеством) формирование новой информации, необходимой для осуществления преобразований предмета труда, или являющейся сама по себе готовой продукцией.

Определённый опыт количественной оценки социальных результатов инновационных проектов, выполнявшихся в ЮРГТУ (НПИ) для ряда предприятий Южного федерального округа и других регионов Российской Федерации, описан в работе [11].

Для оценки инновационных проектов и принятия на ее основе управленческих решений, касающихся развития соответствующей производственной системы, требуется мониторинг ее состояния – специально организованного наблюдения, позволяющего перманентно отслеживать динамику процессов развития системы, оценивая адекватным образом значимые последствия от реализации любых управленческих воздействий в рамках реализации стратегии и идентифицировать устойчивое направление развития, степень приближения к предельно эффективной технологии.

На сегодняшний день в наибольшей степени разработаны вопросы макроэкономического мониторинга. Системы мониторинга для объектов мезоуровня представлены, как правило, региональными системами экономического мониторинга и системами мониторинга городской среды. Мониторинг экономических элементов миниуровня практически не разработан. Но именно на миниэкономическом уровне,

уровне локальных производственных систем и экономически минимальных производственных систем [2] формируются «наследственные признаки» развития производственных систем и предпосылки к их позитивной трансформации.

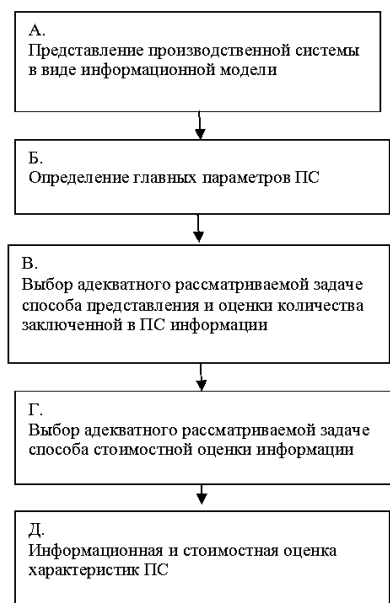


Рис. 1. Информационно-экономический подход к формированию системы мониторинга инновационного развития ПС

Одной из основных задач мониторинга развития производственных систем, решение которой необходимо для объективной оценки новых технологий, является задача идентификации анализируемой производственной системы, то есть определение границ производственной системы и информационного пространства, которое могло бы адекватно отражать уровень воздействия среды на эту систему с учетом синергетических эффектов. Формирование информационного пространства, опреде-

ляющего развитие производственных систем плохо формализуемая задача. Она характеризуется многомерностью, сложностью измерения характеристик, отсутствием возможностей представить связи между факторами внешней и внутренней среды в явном виде, нелинейностью изменения большей части параметров системы и среды.

Поэтому для создания эффективной системы мониторинга развития производственных систем целесообразно применять целостный информационно-экономический подход, который заключается в следующем: (рис.1)

При мониторинге экономически минимальных производственных систем, который необходим при экономической оценке уровня технологий, задачи «в», «г» и «д» могут быть решены непосредственно с использованием методик, разработанных на основе концепции предельно эффективных технологий.

В результате комплексного использования параметров, характеризующих технические, экономические и социальные результаты инновационной деятельности, из множества возможных проектных решений (носящих, в целом, хаосогенный характер) могут быть сформированы подмножества альтернативных вариантов траекторий развития производственных систем, из которых какая-то одна - в результате конкуренции с другими вариантами - становится доминирующей. Такой отбор организационно-технических решений является конкретным воплощением рационального выбора хозяйствующего субъекта, осуществляемого при определенных предпочтениях и в специфических условиях, формируя оптимальную стратегию модернизации и технологического развития предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глазьев С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. – М.: Владар, 1993. – 310 с.
2. Колбачев Е.Б., Переяслова И.Г. Новый технологический уклад и задачи экономического инструментария. / Материалы конференции по экономфике и и эволюционной экономике. - Екатеринбург: Институт А.Богданова, 2005.
3. Белоусов В.И. , Белоусов А.В. Технологические уклады и преодоление экономических кризисов.// Капитал страны, 2010, №2 (19.01).
4. Еленева Ю.Я. Обеспечение конкурентоспособности промышленных предприятий. – М.: Янус-К, 2001. – 274 с.
5. Перес К. Технологические революции и финансовый капитал: динамика пузырей и периодов



процветания. /Пер. с англ. Ф.В.Маевского, под ред. С.Ю.Глазьева и В.Е.Дементьева. – М.: Дело, 2011. – 232 с.

6. **Сухарев О.С.** Экономика технологического развития. -М.: Финансы и статистика,-2008.-С.55-56.

7. **Багриновский К.А., Егорова Н.Е.** Методы анализа инновационных технологий на основе индекса Фаррела. // Экономика и математические методы, № 1, Том 046, 2010. - С. 64-74.

8. **Калягин Ю.А., Цыркин Е.Б.** Разработка алгоритма расчета показателей предельно эффективной и реально достижимой технологии в нефтехимии./ В сб.: Применение мат.методов и ЭВМ при разработке и проектировании нефтехимических про-

цессов. – М, 1982. –С. 167-172.

9. **Переяслова И.Г., Бакун В.Г., Паршуков В.И.** Экономическая оценка инвестиционного проекта производства углеводов из угля / Экономические проблемы организации производственных систем и бизнес-процессов: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., г. Новочеркасск, 12-13 мая 2010 г. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). - Новочеркасск : ЮРГТУ, 2010. - С. 4-7.

10. **Колбачев Е.Б.** Социальная эффективность экономических проектов модернизации и технологического развития. // Вестник Южно-Росс.госуд.техн.ун-та (НПИ) Серия «Социально-экономические науки», 2008, № 2. – С. 4...

УДК 681.3.06

Н.Б. Культин

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСПЕРТИЗЫ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

В современных условиях деятельность многих предприятий имеет проектный характер. Проекты внедрения, реконструкции, инвестиционные проекты осуществляются на конкурсной основе, когда из нескольких возможных вариантов необходимо выбрать лучшее решение. Возникает необходимость оценки проекта, проведения экспертизы, с целью выбора наилучшего или приемлемого. В настоящее время достаточно хорошо разработаны и широко используются на практике методики оценки инвестиционных проектов на основе сравнения показателей экономической эффективности (NPV, IRR, PB). Попытка использования этих показателей для оценки технических проектов не всегда дает желаемый результат.

Среди большого разнообразия проектов следует выделить инновационные проекты, отличающиеся от проектов других типов большой степенью неопределенности.

Экспертиза проектов обычно проводится с целью отбора из нескольких предложенных проектов одного лучшего или нескольких приемлемых проектов. Результатом экспертизы, в

первом случае, является проект-победитель, во втором – группа проектов. Возможно ситуация, когда ни один из проектов не соответствует критерию отбора.

Отбор проектов обычно осуществляется по нескольким критериям. Так как задача многокритериального выбора является сложной, то на практике она как, правило, сводится к однокритериальной, когда для каждого из проектов вычисляется обобщенный показатель эффективности, представляющий собой взвешенную сумму частных показателей. Полученные таким образом характеристики используются для ранжирования проектов. Несмотря на присутствие недостатки этого подхода [1], метод обобщенного критерия широко используется на практике.

Альтернативой методу обобщенного критерия может быть следующий подход к осуществлению экспертизы. Обозначим: P – множество проектов, представленных на экспертизу; N – количество проектов, которое надо отобрать; R – множество проектов, удовлетворяющих критерию отбора:

$$P = \{p_1, p_2 \dots p_n\}$$

$$R = \{r_1, r_2 \dots r_m\}$$

Для любого r_i справедливо

$$k_i \geq k_d$$

где: k_i – показатель эффективности i -го проекта; предельно допустимое значение показателя эффективности.

$$R \subset P$$

Если среди представленных на экспертизу проектов есть проекты, удовлетворяющие критерию отбора, то $R \neq \emptyset$, иначе $R = \emptyset$. В случае, если количество проектов у которых $k_i \geq k_d$ больше чем необходимое, возникает задача сокращения числа проектов-кандидатов, решить которую можно, например, усилением (в зависимости от физического смысла показателя k – увеличением или уменьшением) значения k_d . В случае, если $R = \emptyset$, необходимо ослабить k_d . Очевидно, что для показателя эффективности необходимо задать нижнюю k_b и верхнюю k_t границы значения, а также шаг изменения (Δk).

Обычно отбор проектов осуществляется по нескольким критериям, т.е. критерий отбора проектов есть вектор K , компоненты которого можно рассматривать как предельно допустимые значения частных критериев эффективности.

$$K = (k_{1d}, k_{2d}, \dots k_{kd})$$

Промежуточным результатом экспертизы является несколько множеств: R_1, R_2, R_k , где k – число критериев:

$$R_i \subset P, i = \overline{1, k}$$

Если цель экспертизы – отбор проектов, удовлетворяющих всем критериям, то $R = R_1 \cap R_2 \dots R_{k-1} \cap R_k$

Если $R \neq \emptyset$, то R есть результат экспертизы.

Если $R \neq \emptyset$ и количество элементов множества R больше N , то для достижения цели экспертизы можно усилить наиболее важный критерий отбора. Если усилить этот критерий невозможно, то следует усилить следующий (менее важный) критерий (возможно одновременное усиление нескольких критериев). В случае если $R = \emptyset$, то для достижения цели экспертизы следует ослабить наименее важный критерий отбора. Если ослабить этот критерий не-

возможно, то следует ослабить предыдущий (более важный) критерий (возможно одновременное ослабление нескольких критериев). Алгоритм предлагаемой методики осуществления экспертизы проектов приведен на рис. 1.

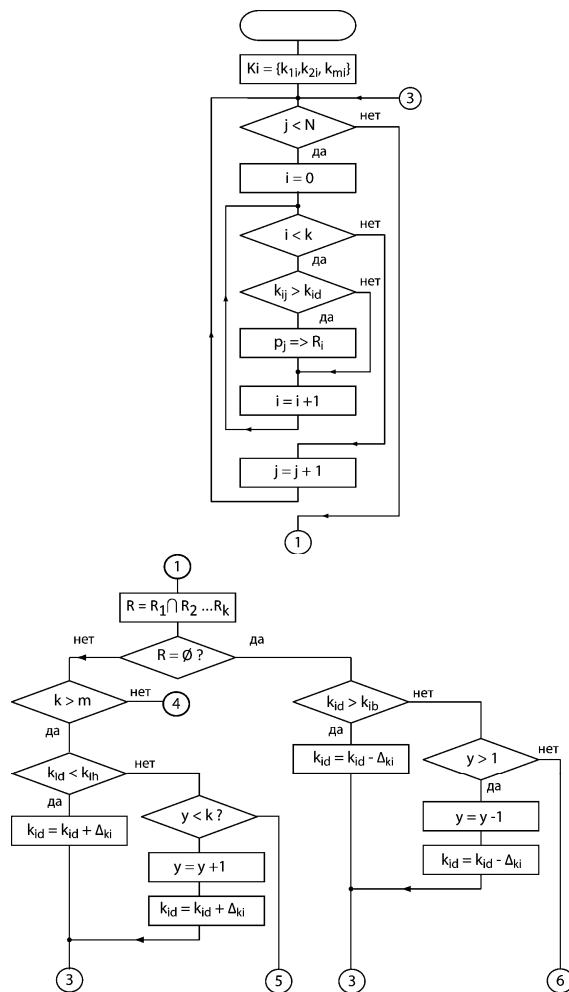


Рис. 1. Методика экспертизы

На практике для проведения экспертизы привлекается один или несколько экспертов (считается, что привлечение нескольких специалистов дает более объективный результат). В первом случае экспертиза проекта выполняется одним экспертом и ее результатом является некоторая оценка, которая дает возможность сравнить экспертируемый проект с другими проектами пула, экспертиза которых выполнена этим же или другими экспертами. Во втором случае экспертиза выполняется несколькими независимыми экспертами (в результате проект



получает несколько оценок) с последующей обработкой результата экспертизы, например, методом Дельфи.

В общем случае ресурсы, необходимые для осуществления экспертизы, ограничены. Обозначим: $T_{\text{э}}$ – объективно необходимое время экспертизы; $T_{\text{эд}}$ – предельно допустимое время экспертизы; $C_{\text{э}}$ – объективно необходимые финансовые затраты на проведение экспертизы; $C_{\text{эд}}$ – предельно допустимые финансовые затраты на проведение экспертизы. Тогда необходимое условие осуществления экспертизы можно записать так:

$$(T_{\text{э}} \leq T_{\text{эд}}) \wedge (C_{\text{э}} \leq C_{\text{эд}}) \quad (1)$$

где \wedge – обозначает логическую операцию "и" (логическое умножение).

С учетом требования минимизации затрат на экспертизу, приведенные выше соотношения можно записать так:

$$(T_{\text{э}} \leq T_{\text{эд}}) \wedge (C_{\text{э}} \leq C_{\text{эд}}) \wedge (T_{\text{э}} \rightarrow \min) \wedge (C_{\text{э}} \rightarrow \min) \quad (2)$$

Соотношение (2) позволяет определить тип экспертизы. Если $T_{\text{э}} > T_{\text{эд}}$, то для осуществления экспертизы необходимо привлечь несколько экспертов.

Затраты (финансовые и временные) на экспертизу складываются из затрат на подготовку, проведение и обработку (обобщения) результата:

$$C = C_{\text{п}} + C_{\text{пр}} + C_{\text{обр}}$$

где: C – общие затраты на экспертизу; $C_{\text{п}}$ – затраты на подготовку; $C_{\text{пр}}$ – затраты на проведение экспертизы; $C_{\text{обр}}$ – затраты на обработку (обобщение) результатов экспертизы.

Можно утверждать, что при фиксированном наборе проектов объективно необходимые затраты на их экспертизу не могут быть уменьшены без потери качества экспертизы.

Затраты на подготовку и обработку результатов экспертизы зависят от количества проектов, подлежащих экспертизе. Таким образом, можно записать:

$$\begin{aligned} C_{\text{пр}} &= \text{спр} \\ C_{\text{п}} &= \text{fp}(n) \\ C_{\text{обр}} &= \text{fобр}(n) \end{aligned} \quad (3)$$

где: $\text{fp}(n)$ – функция зависимости затрат на подготовку экспертизы; $\text{fобр}(n)$ – функция

зависимости затрат на обработку результатов экспертизы; n – количество экспертируемых проектов.

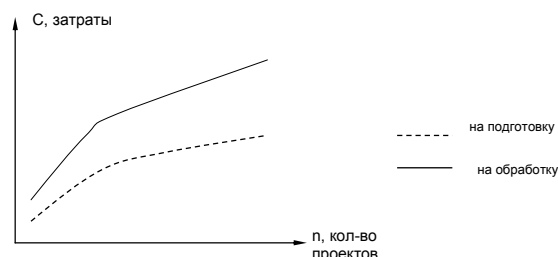


Рис. 2. Зависимость затрат на подготовку и обработку результатов экспертизы от количества экспертируемых проектов

Соотношения (3) позволяют определить возможные направления действий по сокращению затрат на экспертизу проектов. А именно: для сокращения затрат на экспертизу проектов необходимо сокращать затраты на подготовку и обработку результатов экспертизы.

Таблица 2

Длительность экспертизы пакета проектов

Количество проектов	Количество экспертов	Длительность экспертизы
n	1	$T_{\text{э}} = \sum_{i=1}^n T_i$
n	n	$T_{\text{э}} = \max(T_1, T_2, \dots, T_n)$, где: T_i – время экспертизы i-го проекта
n	k, k < n	$T_{\text{э}} = \max(T_{\text{п1}}, T_{\text{п2}}, \dots, T_{\text{пk}})$, где: $T_{\text{пi}}$ – время экспертизы

Длительность экспертизы зависит как от числа экспертируемых проектов, так и от количества экспертов (табл. 2).

Выводы

1. Предложенная методика отбора проектов, в основе которой лежит идея итерационного усиления (сужения снизу области допустимого значения) наиболее значимого критерия и ослабления наименее значимого критерия позволяет, отказавшись от метода обобщенного критерия, выбрать из нескольких предложенных вариантов решения (проектов) выбрать лучшее или несколько приемлемых решений.

2. Объективно необходимые затраты на непосредственное проведение экспертизы нельзя уменьшить без снижения качества экспертизы, вместе с тем, суммарные затраты на экспертизу

можно уменьшить за счет сокращения затрат на подготовку, техническую поддержку процесса и обработку результатов экспертизы..

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ветнцель Е.С.** Исследование операций: задачи, принципы, методология. – М.: Наука, 1980, - 280 с.

УДК 681.3.06

М.А. Яблуновский

АРХИТЕКТУРА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПЕРТИЗЫ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

В настоящее время деятельность большинства предприятий различных форм собственности осуществляется в проектной форме. В мире бизнеса уже признано, что управление проектами - особая область менеджмента. Методология управления проектами фактически стала стандартом при решении управленческих задач на многих тысячах предприятий и применяется в той или иной степени практически всеми предприятиями: от малых, до крупных корпораций. Методология управления проектами позволяет существенно повысить качество реализуемых проектов, позволяет сократить издержки при реализации проектов за счет детального планирования на этапе разработки проекта и контроля процесса реализации, чем и объясняется растущая популярность этой технологии.

На начальном этапе реализации проекта, после принятия решения о необходимости того или иного изменения и начальной проработки идеи проекта, заключающейся в формировании пула возможных вариантов реализации проекта, возникает задача выбора наилучшего или, что бывает достаточно часто, приемлемого варианта решения. Как правило, варианты осуществления проекта представляются в виде проектных предложений (решений) и перед

менеджментом предприятия возникает задача выбора. В большинстве случаев, при осуществлении «обычных» проектов задача выбора решается менеджерами предприятия с привлечением в качестве консультантов специалистов предприятия. В случае крупных проектов обычно привлекаются так называемые «внешние» эксперты, услуги которых могут оказаться весьма дорогими даже для крупных предприятий. Альтернативой привлечения внешних экспертов может быть создание комплекса поддержки принятия решений для задачи выбора проектного решения, автоматизированной системы экспертизы инновационных проектов.

Анализ и практика использования существующих программных комплексов показали, что в настоящее время отсутствуют программные средства, ориентированные на комплексное решение задачи экспертизы инновационного проекта, поддерживающие весь жизненный цикл экспертизы: от подготовки и проведения, до обработки результатов. Поэтому задача создания комплекса поддержки принятия решения для осуществления экспертизы инновационных проектов весьма актуальна.

На основе опыта осуществления экспертизы инновационных проектов можно сформули-



ровать следующие требования к системе поддержки принятия решений:

- поддержка всего цикла процесса экспертизы;

- использование математического аппарата, обеспечивающего приемлемую формализацию процесса выбора наилучшего (приемлемого) решения с учетом того, что информация, используемая для принятия решения зачастую является неточной и недостаточной;

- возможность интеграции с существующими специализированными и универсальными программными комплексами.

Задача выбора наилучшего проектного решения, вследствие своей специфики, заключающейся в том, что решение в большинстве случаев принимается в условиях неопределенности не может быть решена классическими методами оптимизации. Вместе с тем, процесс выбора решения может быть с определенной степенью достоверности представлен в виде дерева решений. Дерево решений, в свою очередь, может быть представлено как совокупность правил принятия решений, что дает возможность использования в будущем ранее примененного метода выбора в аналогичной ситуации. Задачу интерпретации правил вывода можно возложить на специальную программу. Все выше сказанное позволяет утверждать, что специфика задачи выбора проектного решения может быть решена при помощи экспертной системы. Экспертная система — это компьютерная программа, которая моделирует процесс принятия решения экспертом — специалистом в соответствующей предметной области.

Экспертная система может взять на себя функции, выполнение которых обычно требует привлечения опыта человека-специалиста, выполнять роль ассистента для лица, принимающего решение.

Функционально экспертная система состоит из базы знаний, базы данных, механизма вывода (машина вывода), подсистемы сбора знаний, объясняющей системы и интерфейса пользователя [1].

Основой экспертной системы является база знаний о предметной области. База знаний содержит знания — совокупность информации об объекте и его функционировании. В большинстве случаев знания экспертной системы явля-

ются эвристиками и носят вероятностный характер. На практике при построении экспертных систем чаще всего используются три метода представления знаний: правила вывода, семантические сети и фреймы. Семантические сети и фреймы обычно используются для решения фундаментальных задач искусственного интеллекта.

Наиболее открытой для внесения изменений является база знаний представленная в виде совокупности правил вывода. Представление знаний, основанное на правилах, построено на использовании выражений вида «ЕСЛИ условие ТО действие», отражающих естественный ход рассуждения человека-эксперта. Правила обычно составляются на основе анализа дерева решения — формального представления процесса принятия решения экспертом. Пример алгоритма принятия решения (дерева решений) представлен на рис. 1.

Факты фиксируют текущее состояние объекта. Они добавляются в базу данных в процессе консультации, как результат ответа пользователя на запросы экспертной системы, а также продуцируются самой экспертной системой в результате согласования фактов и правил.

Важной частью экспертной системы является «механизм» вывода, осуществляющий поиск подходящих правил в базе знаний и согласование их с фактами. Механизм вывода обеспечивает построение заключений. Действие механизма вывода аналогично рассуждениям человека-эксперта. Механизм вывода представляет собой интерпретатор правил, который использует правила и факты для решения поставленной задачи. Он осуществляет формирование проблемных гипотез и проверку их на соответствие цели. Подсистема сбора знаний и интерфейс разработчика обеспечивают доступ к базам знаний и данных, и используются разработчиком экспертной системы для наполнения системы правилами для отладки.

В процессе эксплуатации экспертной системы подсистема сбора знаний может использоваться для корректировки правил базы знаний, для изменения существующих правил и добавления новых. Консультационная подсистема и интерфейс пользователя предназначены для обеспечения взаимодействия пользователя с системой во время консультации. Объясняю-

шая подсистема позволяет пользователю осознать, «увидеть» цепочку логического вывода. Наличие этого компонента значительно повы-

шает доверие пользователя к рекомендациям экспертной системы [3].

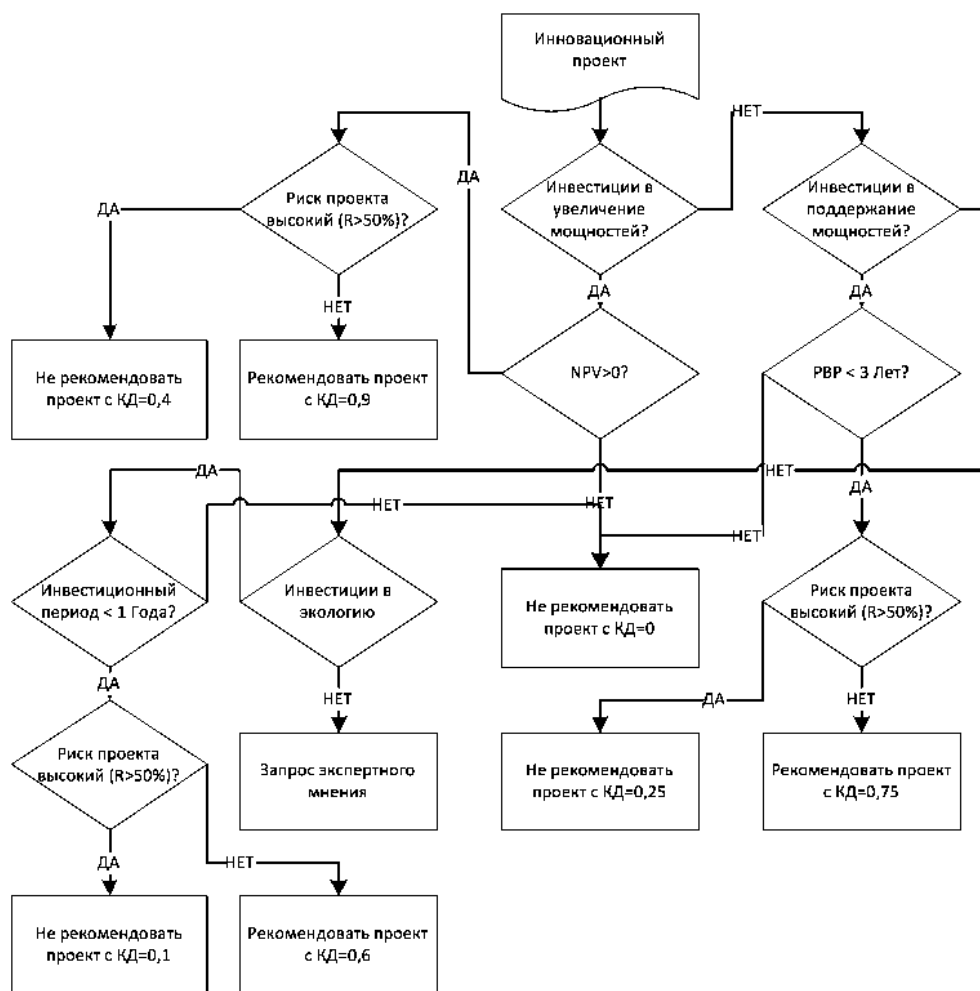


Рис. 1. Пример алгоритма принятия решения

В минимальной конфигурации экспертная система должна состоять из базы знаний, базы данных, механизма вывода, консультационной системы и интерфейса пользователя.

На экспертную систему можно возложить решение как общей задачи экспертизы проектов, так и решение частных, локальных задач. Например, при анализе пула инвестиционных инновационных проектов на первом этапе при помощи специализированных программных комплексов выполняется расчет показателей инвестиционной эффективности (NPV, IRR, РВ, DPB) каждого проекта. При расчете этих показателей используется ставка дисконтирования, коэффициент, значение которого оказы-

вает существенное влияние на значения показателей эффективности. На практике для определения значения ставки дисконтирования используется метод экспертной оценки. Таким образом, задачу «вычисления» значения ставки дисконтирования можно возложить на экспертную систему.

Опыт показывает, что эффективное управление проектом невозможно без автоматизации. В настоящее время решены задачи автоматизации этапов финансового анализа (расчет показателей инвестиционной эффективности), отдельных задач этапа планирования (разработка календарного плана) и реализации (отслеживание процесса реализации). Для расчета

показателей инвестиционной эффективности инвестиционных проектов существуют достаточное количество прикладных программ, в основу которых заложены методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов, утвержденные Госстроем, Минэкономки, Минфином РФ. Большинство из них по сути представляют собой «финансовые калькуляторы», рассчитывающие издержки и прибыль проекта по заложенному в про-

грамму алгоритму. Программы календарного планирования в большинстве случаев позволяют составить график реализации проекта, обычно представляющий собой диаграмму Ганта. Используемые в настоящее время пакеты экспертизы проектов обычно представляют собой решение позволяющее вычислить по некоторой формуле обобщенный показатель проекта.

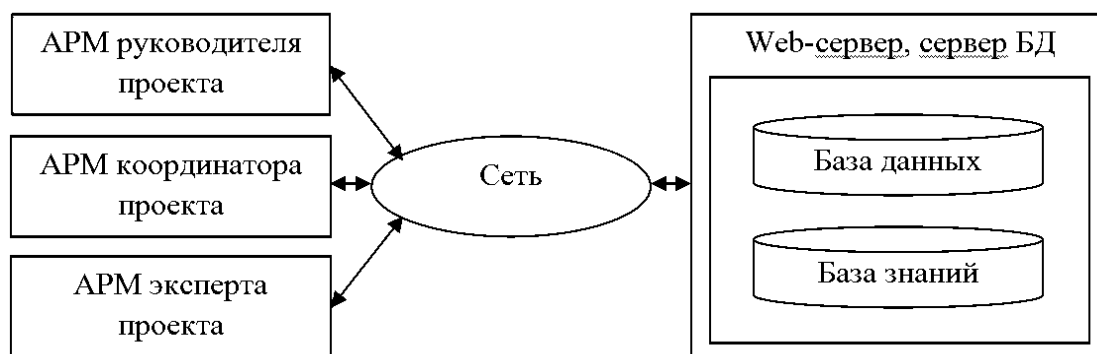


Рис. 1. Структура системы экспертизы проектов

Таблица 1

Компоненты системы экспертизы проектов

Компонент	Состав	Решаемые задачи
АРМ руководителя проекта	Клиент доступа к серверу проекта, модуль функционального моделирования, модуль финансового анализа, модуль календарного планирования, модуль взаимодействия с участниками проекта, модуль поддержки принятия решений (экспертная система)	Моделирование бизнес-процессов, финансовый анализ, подбор команды, разработка графика реализации, формирование экспертной группы
АРМ координатора проекта	Клиент доступа к серверу проекта модуль календарного планирования, модуль взаимодействия с участниками проекта, модуль поддержки принятия решений (экспертная система)	Моделирование бизнес-процессов, отслеживание и контроль исполнения финансовых обязательств, графика реализации, составление сводных отчетов по статусу реализации, координация по техническим вопросам работы системы
АРМ эксперта	Клиент доступа к серверу проекта, модуль взаимодействия с координатором и руководителем проекта, участниками проекта, модуль поддержки принятия решений (экспертная система)	Оценка проекта и принятие решения
Сервер проекта	WEB-сервер, база данных, база знаний	Хранение информации о проекте, консолидация и сохранение полученных экспертных оценок, их обработка и выдача рекомендаций

Большинство используемых на практике приложений представляют локальные (desktop) приложения или приложения типа «клиент-

сервер». Локальное приложение не всегда удобно для использования, т.к. пользователь может работать только на том компьютере, на

котором установлена программа. Клиент-серверные приложения позволяют работать с программой с любого компьютера, имеющего доступ к серверу. Преимущество приложений этого типа проявляется и в том, что вся информация по проекту может быть собрана в одном месте и все участники проекта будут работать с актуальной информацией по проекту, находящейся в базе данных на сервере. Доступ к серверу обеспечивается при помощи программы-клиента, которая устанавливается на рабочих станциях участников проекта. Затраты на разработку клиент-сервер приложений, как правило, выше, чем на разработку настольных. Однако удобство использование таких систем, отсутствие затрат на развертывание клиентской части и незначительные затраты на сопровождение системы, компенсируют первоначальные затраты на создание системы.

Задача создания программного комплекса поддержки процесса экспертизы проекта весьма сложная и трудоемкая. Однако, используя современные технологии разработки программного обеспечения и инструментальные средства, например, Microsoft Visual Studio 2010, современных, поддерживающие .NET-технологию объектно-ориентированные языки программирования (например, C#, VB.NET), можно получить надежные, масштабируемые, адаптируемые к поставленным задачам решения. На основе анализа тенденций развития IT-технологий, можно сделать вывод, что система экспертизы проектных предложений должна быть реализована как ASP.NET приложение. Клиентскую часть следует реализовать как WEB-приложение на основе XML.

Программный комплекс экспертизы проекта должен обеспечить комплексную, сквозную автоматизацию процесса экспертизы, этапов подготовки и проведения экспертизы, этапа анализа результатов и подготовки решения. Программный комплекс поддержки принятия

решения экспертизы инновационных проектов следует реализовать как автоматизированное рабочее место (АРМ) эксперта проекта. Очевидно что, создание АРМ эксперта проекта «с нуля» не является эффективным решением. Более правильным представляется путь интеграции существующих программных комплексов в единую систему с разработкой недостающих компонентов. Объединение должно быть выполнено на основе общего, доступного всем элементам АРМ информационного пространства и единого унифицированного интерфейса. Архитектура системы приведена на рис. 1, описание компонентов – в табл. 1.

Наличие в системе компонента с искусственным интеллектом – экспертной системы поддержки решений с открытым интерфейсом (возможностью корректировки и расширения базы знаний) – обеспечивает функцию роста возможностей системы, улучшение качества принятия управленческих решений.

Выводы:

1. Специфика задачи выбора наилучшего проектного решения позволяет использовать для ее решения экспертную систему – компьютерную программу, моделирующую процесс принятия решений экспертом.

2. На экспертную систему можно возложить решение задачи выработки рекомендации по принятию к осуществлению проектного решения, а также задачи определения ставки дисконтирования.

3. Для обеспечения возможности адаптации экспертной системы к изменению правил принятия решений, для представления знаний следует использовать правила вывода.

4. Система экспертизы проектных предложений должна быть реализована в архитектуре «клиент-сервер» на основе технологии ASP.NET, клиентскую часть следует реализовать как WEB-приложение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уотормен Д. Руководство по экспертным системам: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 388 с.

2. Культин Н.Б. Управление проектами: инструментальные средства. – СПб.: Политехника, 2002.

– 216 с., ил.

3. Муромцев Д.И. Введение в технологию экспертных систем. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2005. – 93 с.

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА КАК ИНСТРУМЕНТ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

В процессе подготовки и реализации проекта руководитель вынужден принимать решения в условиях неопределенности, на основе неполной или недостоверной информации о текущем состоянии и перспективах развития проекта. Качество принимаемых решений во многом определяется опытом руководителя.

Повысить качество принимаемых решений можно за счет интеграции в автоматизированное рабочее место руководителя проекта [2] интеллектуального компонента – экспертной системы.

Экспертная система это – компьютерная программа, которая на основе заложенных в ее базу знаний правил может дать разумный совет, предложить вариант решения проблемы. Применение экспертной системы в качестве инструмента поддержки принятия решений оправдано для решения задач, которые не могут быть решены на основе аналитических расчетов.

Применительно к задачам управления проектами при помощи экспертной системы можно решить следующие задачи:

- уточнить тип проекта;
- оценить длительность и стоимость как всего проекта в целом, так и его отдельных этапов и задач;
- выбрать исполнителей наиболее важных этапов;
- распределить ресурсы;
- провести анализ рисков.

Экспертная система, знания, которые в нее заложены, является мощным инструментом обучения, повышения квалификации руководителей среднего звена. В процессе работы над проектом, использования экспертной системы, руководитель проекта как бы консультируется с экспертом в области управления проектами, получает, впитывает его опыт.

В работах по искусственному интеллекту под экспертной системой понимается система, объединяющая возможности компьютера со знаниями и опытом эксперта в такой форме, что система может предложить разумный совет или осуществить разумное решение поставленной задачи [1]. Типовая структура экспертной системы приведена на рис. 1.

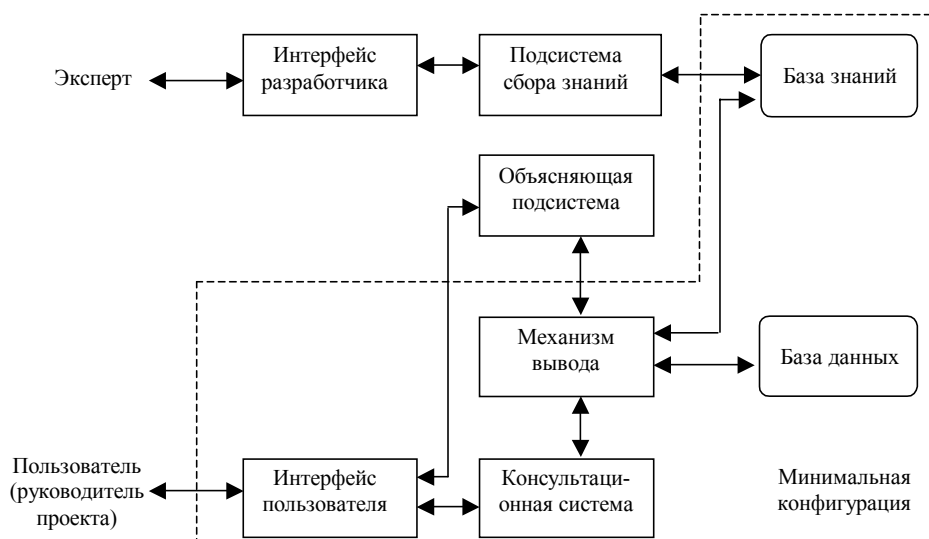


Рис. 1. Структура экспертной системы

Основой экспертной системы является база знаний о предметной области. База знаний содержит знания – совокупность информации об объекте и его функционировании. В большинстве случаев знания экспертной системы являются эвристиками и носят вероятностный характер: существует некоторая степень неуверенности в достоверности факта или в точности правила. При построении экспертных систем чаще всего используются три метода представления знаний: правила вывода, семантические сети и фреймы. Представление знаний, основанное на правилах, построено на использовании выражений вида ЕСЛИ условие ТО заключение, отражающих естественный ход рассуждений эксперта. Правила обеспечивают естественный способ описания предметной области, процесса принятия решений. Семантические сети и фреймы, как правило, используются для решения исследовательских задач искусственного интеллекта.

База данных экспертной системы содержит факты – информацию о текущем состоянии объекта. Факты появляются в базе данных в процессе консультации, как результат ответа пользователя на вопросы экспертной системы. Они также могут продуцироваться самой экспертной системой (машиной вывода) в процессе согласования фактов и правил.

Важной частью экспертной системы является механизм или машина вывода, осуществляющий поиск подходящих правил в базе знаний и согласование их с фактами. Механизм вывода обеспечивает построение заключений. Действие механизма вывода аналогично рассуждениям человека-эксперта. Механизм вывода представляет собой интерпретатор правил, который использует правила и факты для решения поставленной задачи. Он осуществляет формирование проблемных гипотез и проверку их на соответствие цели. Подсистема сбора знаний и интерфейс разработчика обеспечивают доступ к базам знаний и данных и используются разработчиком экспертной системы для наполнения системы правилами. В процессе эксплуатации экспертной системы подсистема сбора знаний может использоваться для корректировки правил, для изменения

существующих правил и добавления новых. Консультационная подсистема и интерфейс пользователя предназначены для обеспечения взаимодействия пользователя с системой во время консультации. Объясняющая подсистема позволяет пользователю осознать, «увидеть» цепочку логического вывода. Наличие этого компонента значительно повышает доверие пользователя к рекомендациям экспертной системы.

Опыт разработки и использования экспертных систем, в том числе для диагностики неисправностей сложных технологических объектов, позволяет утверждать, что при разработке экспертной системы следует придерживаться принципа открытости, что подразумевает возможность внесения изменений в систему в процессе ее эксплуатации. Это предполагает возможность корректировки правил базы знаний.

Наиболее открытой для внесения изменений является система, в которой знания представлены в виде совокупности правил и фактов и в которой знания отделены от программного кода, реализующего механизм вывода.

Правила – это утверждения вида:

$$A \leftarrow B_1, B_2 \dots B_n,$$

где $n \geq 0$, A – заголовок правила, последовательность B_i – тело правила, причем элементы B_i могут представлять собой как факты, так и правила.

На естественном языке правила в общем виде могут быть представлены так:

ПравилоN: Если

$$\text{Объект1} = \text{Значение1}, \text{КД1} = \kappa_1$$

$$\text{Объект2} = \text{Значение2}, \text{КД} = \kappa_2$$

...

$$\text{ОбъектJ} = \text{ЗначениеJ}, \text{КД} = \kappa_J$$

То

$$\text{Объект3} = \text{Значение3}, \text{КД} = \kappa_3$$

где: Правило, Если, То и КД – ключевые слова, используемые при записи правил; Объект и Значение – соответственно объект из предметной области и его значение, КД – коэффициент достоверности (степень уверенности), дробное число из диапазона $[0,1]$ соответствующее степени уверенности, что состояние объекта характеризуется указанным значением. Значения коэффициента достоверности ис-

пользуется для вычисления по формуле Байеса коэффициента достоверности заключения.

При формировании базы знаний необходимо учитывать, что во время консультации, в процессе согласования фактов с правилами, механизм вывода выбирает правила из базы знаний в том порядке, в котором они находятся в базе знаний, начиная с первого. Поэтому база знаний должна начинаться с правил, описывающих наиболее вероятные результаты консультации.

Пусть P_i – вероятность получения i -го заключения, соответствующего правилу с номером i . Тогда правила в базе знаний должны быть расположены так, чтобы выполнялось условие

$$P_1 \geq P_2 \geq \dots \geq P_i \geq \dots \geq P_k$$

Точно определить вероятность получения i -го заключения нельзя. Вместе с тем можно выделить группу правил, для которых вероятность получения заключений приблизительно равны: $P_j = P_{j+1} = \dots = P_m$

Каждое правило связывает несколько гипотез с заключением. На проверку каждой гипотезы затрачивается определенное время. Обозначим: t_{ij} – время необходимое для проверки j -ой гипотезы i -го правила. Общее время T_i проверки гипотез i -го правила равно сумме времен проверки каждой из гипотез

$$T_i = \sum_{j=1}^{n_i} t_{ij} \quad (1)$$

где: n_i – число гипотез i -го правила.

Для каждого правила можно вычислить коэффициент, равный отношению вероятности заключения и суммарного времени проверки гипотез:

$$K_i = \frac{P_i}{T_i} \quad (2)$$

Коэффициент K_i тем больше, чем выше вероятность заключения, связанного с i -м правилом и чем меньше время, необходимое на проверку гипотез. Таким образом, для сокращения времени консультации правила в базе знаний экспертной системы следует располагать в таком порядке, чтобы последовательность коэффициентов ($K_1, K_2, \dots, K_i, K_n$), вычисленных по формуле (2), была не возрастающей. Использование приведенного подхода позволяет упорядочить правила в базе знаний, сделать экспертную систему дружественной к пользователю за счет того, что система будет предлагать отвечать на вопросы, которые идентифицируют наиболее вероятную ситуацию.

Выводы

Повысить качество принимаемых решений можно за счет интеграции в автоматизированное рабочее место руководителя проекта интеллектуального компонента – экспертной системы.

Для представлений знаний (алгоритмов принятия решений) в экспертной системе следует использовать правила, как наиболее открытые для внесения изменений способ представления знаний. Учесть неопределенность фактов а и вероятностный характер заключений можно при помощи коэффициента достоверности.

Время консультации зависит от порядка следования правил в базе знаний экспертной системы. Для сокращения времени консультации правила в базе знаний следует располагать в таком порядке, чтобы последовательность коэффициентов ($K_1, K_2, \dots, K_i, K_n$), вычисленных по формуле (2), была не возрастающей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Нейлор К.** Как построить свою экспертную систему: Пер. с англ.—М.: Энергоатомиздат, 1991.—286 с.: ил.
2. **Н.Б. Кульгин** Архитектура системы управ-

ления проектами. // Инновации в науке, образовании и производстве. Сборник научных трудов /Под ред. Проф. И.Л. Туккеля. СПб.: Из-во Политехн. ун-та, 2007. 263с. – С. 168 – 171.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТРЕБОВАНИЙ К КАЧЕСТВУ ПРОДУКЦИИ

Для формирования системы требований, необходимых для принятия достоверного решения о качестве продукции, нужно определить её свойства. Любое свойство, присущее продукции, предназначено для выполнения определённой функции, заложенной в продукцию. Перечень всех функций продукции формирует её назначение. На рисунке 1 представлена обобщённая схема функционирования образца сложной технической продукции.

Руководствуясь такой схемой и описанием основных стадий главные функции. Видно, что схема на рисунке 2 более динамична по сравнению со схемой на рисунке 1. Она учитывает большее количество факторов развития образца продукции и позволяет оценивать его иерархическую структуру свойств.

Подготовительным этапом для построения иерархической структуры свойств на ранних этапах разработки является анализ ряда организующих требований: обязательное проведение анализа процесса развития (эволюции) образца продукции, совокупности ЖЦ отдельных его представителей с выводом об их преемственности; выделение видов среды, в которой создается и применяется образец продукции, включая концептуальную фазу его разработки; формирование групп свойств, которые характеризуют процесс развития образца продукции, его создания и применения; соблюдение принципов построения иерархической структуры свойств; определение связей между свойствами (независимо от уровней).

В соответствии со стадиями жизненного цикла образца продукции выделяются внешние среды: концептуальная, разработочная, производственная, эксплуатационная и целевая. Это облегчает формирование групп базовых свойств. Отдельно следует остановиться на эволюционной группе свойств. Посылкой возникновения данной группы свойств является эволюционная преемственность, отражающая

ся бинарной схемой развития – “образец продукции – его преемник”.

Наряду с классическими свойствами образца продукции (в частности, такими как надежность, эргономичность, эффективность и т.д.) в данную схему включены такие важные базовые свойства как новизна и полезность, реальность и развертываемость, вписываемость и перспективность.

Они получены из эволюционного подхода инженерно-кибернетической методологии проектирования сложных технических систем [1]. Дальнейшее построение свойств должно осуществляться при соблюдении принципов иерархичности [2, 3] и результатов исследований, полученных в [4, 5, 6]

На основе рекомендаций [5] построение иерархической структуры свойств можно обобщить в два этапа: первый этап - построение совокупности иерархических структур свойств, с помощью возможных частных ситуаций развития и применения по назначению продукции, второй - обобщение совокупности иерархических структур свойств и построение общей структуры. Выполнение первого этапа предлагается осуществлять на основе энтропийного подхода, который заключается в следующем.

Развитие по этапам жизненного цикла конкретного образца продукции происходит в m ситуациях $C_i, i=1, m$. В зависимости от конкретной ситуации он характеризуется рядом приоритета $l_i = \{1, 2, \dots, n\}$ и вектором приоритета свойств $V_i = \{V_{i1}, V_{i2}, \dots, V_{in}\}$. Ряд приоритета есть упорядоченное множество свойств, и отражает чисто качественное отношение доминирования. Вектор приоритета V_i представляет собой n -мерный вектор, компонентами V_q которого являются бинарные отношения приоритета, определяющие степень превосходства по важности двух соседних свойств Piq и $Piq+1, q=1, n$ из ряда приоритета l_i , а именно: величина Viq показывает, во

сколько раз свойство P_{iq} важнее другого свойства P_{iq+1} . Если $P_{iq} = P_{iq+1}$, то $V_{iq} = 1$.

Для удобства вычислений логично принять $V_{in} = 1$. Вектор V_i устанавливается в результате попарного сравнения свойств P_{ij} ($i = \overline{1, m}$, $j = \overline{1, n}$), предварительно упорядоченных в соответствии с рядом приоритета \bar{I} .

Имея в качестве исходных данных векторы \bar{I} и V_i по всем типовым ситуациям S_i , можно для каждой из них определить вектор весовых коэффициентов $\lambda_i = \{\lambda_{i1}, \lambda_{i2}, \dots, \lambda_{in}\}$, который представляет собой n -мерный вектор, при этом компоненты его связаны соотношением (1).

$$\begin{cases} 0 \leq \lambda_{iq} \leq 1, & q = \overline{1, n}; \\ \sum_{q=1}^n \lambda_{iq} = 1. \end{cases} \quad (1)$$

Составляющие λ_{iq} вектора λ_i имеют смысл весовых коэффициентов, определяющих относительное превосходство q -го свойства

над остальными, и рассчитываются по зависимости (2).

$$\lambda_{iq} = \frac{\prod_{l=1}^n V_{il}}{\sum_{q=1}^n \prod_{l=1}^n V_{il}}, \quad i = \overline{1, m} \quad (2)$$

По данным расчетов строится матрица весов по формуле (3)

$$\|A\| = \begin{pmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \dots & \lambda_{mn} \end{pmatrix}, \quad (3)$$

где λ_{kj} - вес j -го свойства в k -й типовой ситуации функционирования (развития) образца продукции.

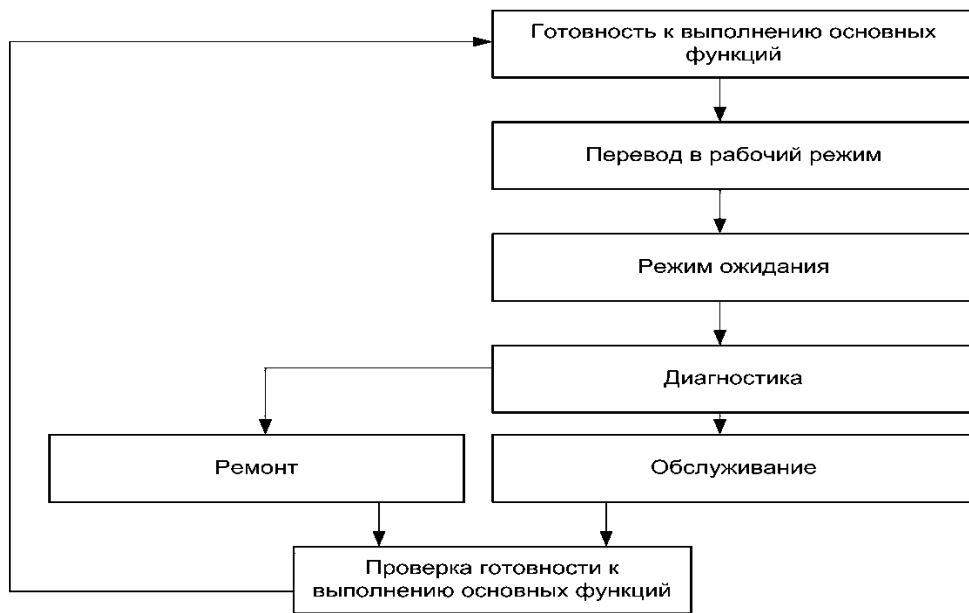


Рис.1. Схема функционирования образца продукции
Основные стадии жизненного цикла



Рис. 2. Схема развития образца продукции на стадиях ЖЦ

Чтобы сформировать иерархическую структуру свойств, учитывающую различные типовые ситуации функционирования (развития) образца продукции и степень их проявления в каждом конкретном случае, необходимо установить обобщенные веса λ_j^* , $j = \overline{1, n}$ всех свойств, которые наиболее полно учитывают информацию заложенную в матрицу $\|A\|$. Для этого целесообразно воспользоваться энтропийным подходом, который позволяет найти уровень изменчивости любого свойства в пределах условий рассматриваемой задачи.

На основании данных матрицы $\|A\|$ рассчитывается энтропия j -го свойства по соотношению (4).

$$H_j = -\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \lambda_{ij} \ln \lambda_{ij}, \quad i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n} \quad (4)$$

Так как $0 \leq H_j \leq 1$ ($j = \overline{1, n}$), то, очевидно, можно определить уровень изменчивости j -го свойства по формуле (5).

$$d_j = 1 - H_j, \quad j = \overline{1, n} \quad (5)$$

Тогда, обобщенные веса свойств будут рассчитываться с помощью выражения (6).

$$\alpha_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}, \quad j = \overline{1, n} \quad (6)$$

Данная зависимость справедлива, если все свойства одинаково важны, т.е. нет экспертных оценок их значимости. Если известны экспертные оценки величин $\bar{\alpha}_j$, то целесообразно рассчитать комплексную значимость (7).

$$\alpha_j^o = \lambda_j^* = \frac{\bar{\alpha}_j \alpha_j}{\sum_{j=1}^n \bar{\alpha}_j \alpha_j}, \quad j = \overline{1, n} \quad (7)$$

Здесь весовой вектор $\bar{\alpha} = \{\bar{\alpha}_1, \bar{\alpha}_2, \dots, \bar{\alpha}_n\}$ можно определить по матрице экспертных оценок каждого свойства. Если провести групповую экспертизу, в которой каждый из m экспертов назначает свои значения весовых коэффициентов, удовлетворяющих условиям (8).

$$\sum_{j=1}^n \bar{\alpha}_{kj} = 1, \quad \bar{\alpha}_{kj} \geq 0, \quad j = \overline{1, n}, \quad k = \overline{1, m}, \quad (8)$$

то в результате будет получена матрица экспертных оценок (9).

$$A = \begin{pmatrix} \bar{\alpha}_{11} & \bar{\alpha}_{12} & \dots & \bar{\alpha}_{1n} \\ \bar{\alpha}_{21} & \bar{\alpha}_{22} & \dots & \bar{\alpha}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \bar{\alpha}_{m1} & \bar{\alpha}_{m2} & \dots & \bar{\alpha}_{mn} \end{pmatrix}, \quad (9)$$

где $\bar{\alpha}_{kj}$ - экспертная оценка относительной важности j -го свойства, предложенная k -ым экспертом.

Для определения оптимально-компромиссных весовых коэффициентов $\bar{\alpha}^*$, выражающих «коллективное мнение», задается схема компромисса $F(A, \bar{\alpha}^*)$ и решается экстремальная задача (10).

$$F(A, \bar{\alpha}^*) = \min_{\bar{\alpha} \in D} F(A, \bar{\alpha}) \quad (10)$$

$$D = \left\{ \bar{\alpha} \mid \sum_{j=1}^n \bar{\alpha}_j = 1, \bar{\alpha}_j \geq 0, j = \overline{1, n} \right\}$$

где

Данная схема компромисса $F(A, \bar{\alpha})$ является некоторой мерой близости между произвольным вектором $\bar{\alpha} \in D$ и элементами матрицы A . В качестве меры близости $F(A, \bar{\alpha})$ служит функция (11).

$$F(A, \bar{\alpha}) = \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n (\bar{\alpha}_{kj} - \bar{\alpha}_j)^2 \quad (11)$$

а оптимальным решением задачи (10) является вектор средних значений по элементам столбцов матрицы A (12).

$$\bar{\alpha}_j^* = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m \bar{\alpha}_{kj}, \quad j = \overline{1, n} \quad (12)$$

Для учета квалификации экспертов логично ввести коэффициенты компетентности экспертов (13).

$$C_k > 0, \quad k = \overline{1, m}, \quad \sum_{k=1}^m C_k = 1 \quad (13)$$

Тогда

$$\bar{\alpha}_j^* = \sum_{k=1}^m \bar{\alpha}_{kj} C_k \quad (14)$$

Полученный вектор $A^* = \{\lambda_1^*, \lambda_2^*, \dots, \lambda_n^*\}$ используется в качестве исходной информации для назначения уровней свойств продукции и представляет систему исходных требований к продукции.

Система связей различных свойств между собой устанавливается с помощью одного из методов экспертного опроса [5, 6]. Вторым этапом является построение общей модели свойств продукции на основе анализа матрицы экспертных оценок. Данный этап выполняется на основе экспертного метода.

Для сокращения времени на контроль продукции необходимо оптимизировать полученную обобщенную систему требований к продукции. Приведенная выше методика поможет выявить базу правил, по которой будет получено оптимальное количество определенных требования к продукции, исходя из их значимости и стоимости. При этом целостность системы требований будет сохранена, а потребитель удовлетворен качеством продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алдокин И.П., Бубенко И.В. Теория принятия решений. - Киев: Наукова думка, 1990. - 372 с.
2. Беллман Р., Заде Л. Принятие решений в расплывчатых условиях // Вопросы анализа и процедуры принятия решений. - М., 1976. - с.172-215.
3. Вилкас Э.И. Оптимальность и играх и решениях. - М.: Наука, 1990. - 256 с.
4. Саркисян С.А. Теория прогнозирования и принятия решений. - М.: Высшая школа, 1977. - 351 с.
5. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. - М.: Наука, 1976. - 280с.
6. Блохин В.Г., Глудкин О.П., Гуров А.И., Ханин М.А. Современный эксперимент: подготовка, проведение, анализ результатов/ Блохин В. Г., Глудкин О. П., Гуров А. И., Ханин М. А.; Под ред. О. П. Глудкина, — М.: Радио и связь, 1997. — 232 с: ил.

УДК 338.26

Е.О. Илюшина

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА

Проблема создания интегрированной системы менеджмента является актуальной для каждой организации. Традиционно под интегрированной системой менеджмента (ИСМ) понимают систему, отвечающую требованиям сразу нескольких международных стандартов, функционирующую как единая система, являющуюся частью системы менеджмента организации.

Общая система менеджмента организации в соответствии с определениями стандарта представляет собой не что иное, как систему для установления политики и целей организации, а также для достижения этих целей. [1] Общая система менеджмента может включать в себя различные системы менеджмента, на сегодняшний день можно выделить следующие системы, которые в явном или неявном виде присутствуют в каждой организации:

- Менеджмент Качества.
- Экологический менеджмент.
- Менеджмент Здоровья и безопасности условий труда.
- Социальная ответственность.
- Риск-менеджмент.
- Менеджмент Ценностями.
- Менеджмент Знаниями.
- Финансовый Менеджмент.
- Информационный Менеджмент.
- Инновационный менеджмент и т.д.

Деятельность в области большинства из приведенных выше систем регулируется соответствующими стандартами.

Современные организации находятся на разных стадиях развития своих ИСМ. В России наиболее типичной является практика разработки ИСМ, включающей систему менеджмента качества, основанную на требованиях стандарта ИСО 9001, систему экологического менеджмента на базе требований стандарта ИСО 14001, систему менеджмента профессиональной безопасности и охраны труда на базе требований спецификации OHSAS 18001.

Создание ИСМ – сложный инновационный проект, направленный на повышение качества общего менеджмента организации. Очевидно, что главной целью создания ИСМ является наиболее полное и сбалансированное удовлетворение потребностей и ожиданий всех заинтересованных сторон. Внедрение ИСМ дает организациям следующие преимущества [2]:

- а) более точное управление организацией;
- б) более целостное управление рисками в организации;
- с) меньшее количество конфликтов между системами;
- д) снижение дублирования действий и бюрократии;
- е) более эффективные и достаточные аудиты, как внутренние, так и внешние.

Однако зачастую под интеграцией систем менеджмента ошибочно понимается механическое объединение требований различных стандартов на системы, которые внедряет организация. При этом игнорируется необходимость создания единого механизма, позволяющего достигать цели. Часто эти системы функционируют как независимые автономные модели, ориентированные на удовлетворение потребностей различных заинтересованных сторон, которые, вместо того, чтобы работать на благо организации, конкурируют между собой за использование тех или иных ресурсов. Чем больше систем в явном виде функционирует в организации, тем сложнее управлять данной организацией.

Главной причиной, препятствующей достижению ожидаемых от интеграции эффектов, является отсутствие методологии оценки качества ИСМ. Как известно, качество – степень соответствия присущих характеристик требованиям. Для оценки качества ИСМ необходимо учитывать следующие характеристики:

1. Степень сбалансированности удовлетворения требований заинтересованных сторон.
2. Степень соответствия требованиям меж-

дународных стандартов на системы менеджмента, заявленные в данной организации.

3. Степень интегрированности данных стандартов между собой.

Данные характеристики являются качественными и зачастую оцениваются методами экспертных оценок.

В связи с этим для создания модели оценки качества ИСМ недостаточно использовать ме-

тоды, основанные на точной обработке данных, поскольку необходимо обрабатывать качественные нечеткие оценки. Целесообразно использовать формализмы теории нечетких множеств, позволяющие моделировать плавное изменение свойств объекта, неизвестные функциональные зависимости, выраженные в виде качественных связей.

Таблица 1

Показатели	Шкала (от 0 до 1)				
	Очень низкая	Низкая	Средняя	Нормальная	Высокая
X1	$x_1 < 0.20$	$0.20 < x_1 < 0.40$	$0.40 < x_1 < 0.60$	$0.60 < x_1 < 0.80$	$0.80 < x_1$
X2	$x_2 < 0.20$	$0.20 < x_2 < 0.40$	$0.40 < x_2 < 0.60$	$0.60 < x_2 < 0.80$	$0.80 < x_2$
X3	$x_3 < 0.20$	$0.20 < x_3 < 0.40$	$0.40 < x_3 < 0.60$	$0.60 < x_3 < 0.80$	$0.80 < x_3$

Таблица 2

Наименование показателя	Шкала				
	Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
X1	0	0	0	0	1
X2	0	1	0	0	0
X3	1	0	0	0	0

Таблица 3

Качество ИСМ	низкое	удовлетворительное	высокое	превосходное
Шкала для Q (от 0 до 1)	0-0.3	0.31-0.5	0.5 – 0.85	0.86 - 1

Когда речь идет о нечетких множествах и нечеткой логике, то акцент делается на субъективный момент, выражаемый оценками типа "высокий", "низкий", "наиболее предпочтительный", "весьма ожидаемый", "скорее всего", "маловероятно", "не слишком" и т.д. В данном случае моделирование состояния объекта основано на конструировании лингвистической переменной множества состояний с собственным терм -множеством значений. Она представляет собой связь лингвистического описания объекта и заданными функциями принадлежности фактора к этому описанию (терм - множеству). Такая лингвистическая функция представляет собой «нечеткое множество».[3]

В качестве входных переменных используются показатели характеристик ИСМ. Вариант представления переменных приведен в таблице 1, где X1, X2, X3 – характеристики ИСМ соответственно. Выбор шкалы показателей зависит от представления экспертной комиссии о том,

при каких значениях степень нашего показателя считать высокой, а при каких низкой. Для каждого показателя шкала может отличаться.

Предположим, что в результате аудита были вычислены следующие значения:

$$X1=a, X2=b \text{ и } X3=c$$

При этом значение показателя X1 соответствует высокой степени, X2 низкой и X3 очень низкой степени. В целях анализа данных необходимо построить матрицу распознавания текущих показателей. Для этого используется функция принадлежности $M_j(x)$ к области значений в единичном интервале [0,1]. В таблице 2 приведен пример такой матрицы. Если показатель соответствует интервалу шкалы, то в соответствующей графе ставится 1, если нет - 0. Далее необходимо произвести свертку показателей в общий комплексный показатель качества ИСМ Q.

Формула комплексного показателя строится при помощи придания весовых значений g_j для всех значений показателей - «очень низ-

кий», «низкий», «средний», «высокий», «очень высокий».[3]

$$Q = \sum_{i=1}^5 g_i \sum_{j=1}^3 r_j \mu_{ij} \quad (1)$$

Уровень значения r_j показателя определяется по формуле Фишберна:

$$r_{j=} = \frac{2(N - j + 1)}{(N + 1)N} \quad (2)$$

Если все показатели равнозначны, то $r_j = 1/N$. В нашем случае $N=3$

Рассчитанный по формуле (1) выходной показатель качества ИСМ Q оценивается по

данным таблицы 3, значение интервалов шкалы так же определяется экспертами.

Использование метода нечетких множеств дает ряд преимуществ, т.к. позволяет:

- включать в анализ качественные переменные;
- оперировать нечеткими входными данными;
- оперировать лингвистическими критериями;

Таким образом, метод нечетких множеств является незаменимым инструментом в тех случаях, когда наряду с количественными необходимо учитывать так же и качественные переменные. В частности, для оценки качества ИСМ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ИСО 9000:2005. Международный стандарт. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

2. PAS 99:2006. Specification of common management system requirements as a framework for inte-

gration, © BSI 31 August 2006.

3. Блюмин С.Л., Шуйкова И.А., Сараев П.В., Черпаков И.В. Нечеткая логика: алгебраические основы и приложения: Монография. - Липецк: ЛЭГИ, 2002. - 113 с.

УДК 338.26

Н.А. Мурашова, С.Н. Яшин

ПРИМЕНЕНИЕ ИГРОВЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО УПРАВЛЕНИЮ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

В настоящее время все более актуальными становятся проблемы трудоустройства выпускников ВУЗов, эффективного использования их профессионального и личностного потенциала. Молодые специалисты, выходящие на рынок труда после окончания учебных заведений, неизбежно сталкиваются с рядом трудностей, таких как:

1. Несоответствие полученных практических и теоретических знаний, навыков и умений требованиям рынка труда.

2. Отсутствие должного уровня компетентности.

3. Отсутствие навыков работы в команде.

4. Неумение принимать управленческие решения в условиях неопределенности.

5. Отсутствие осознанного понимания своей профессии и адекватной оценки своих способностей.

Одним из способов решения данной проблемы является применение инновационных методов преподавания в рамках образовательной деятельности ВУЗов.

Инновация в образовании – это нововведение, которое организуется и проводится работниками системы образования с целью соз-

дания наиболее эффективной системы отношений «студент-преподаватель», через изменения методов обучения, образовательных программ, стандартов и организационной деятельности образовательного учреждения.

На практике мы зачастую видим следующую картину: либо студенты не стараются воспринимать знания, несмотря на все попытки преподавателя, продолжая заниматься своими делами, либо же преподаватель требует слишком много от своих студентов, не прилагая должного усилия к передаче знаний и навыков. Такие случаи могут иметь место в любом ВУЗе, на любом факультете и специальности. Такое положение вещей часто приводит к недостаточному уровню полученных знаний студентами. Чтобы не допустить такого развития событий, необходимо стремиться к оптимизации системы отношений «студент - преподаватель». На рис.1. предлагается следующее представление оптимизации данной системы отно-

шений.

Данная система предполагает эффективное взаимодействие между студентами и преподавателями, что накладывает определенные требования:

1. Студенту – необходимо проявлять свою личную заинтересованность и участвовать в учебном процессе, принимать предложения преподавателя на счет организации учебного процесса или предлагать свои, воспринимать и стараться закрепить полученные знания.

2. Преподавателю – необходимо не только давать практические и теоретические знания, навыки и умения, но и уметь проанализировать интересы, склонности и способности студентов и адаптировать организацию и содержание учебного процесса с их учетом, мотивировать студентов к поиску дополнительных знаний, развивать креативность мышления у студентов и формировать их компетентность.



Рис.1. Система отношений «студент-преподаватель»

Следовательно, преподавателю необходимо побудить субъекта обучения к большей актив-

ности, по сравнению с так называемым традиционным подходам, где ученик играет гораздо

более пассивную роль. Понятия «активное социально- психологическое обучение», «инновационное обучение», «интенсивные методы обучения близки по содержанию. Однако «активность» - это весьма условное понятие, так как пассивных методов обучения не существует (любое обучение предполагает определенную степень активности со стороны субъекта). При этом степень этой активности действительно неодинакова.

Существуют следующие основные пути повышения активности учащегося (активно учащего себя):

1) усилить учебную мотивацию учащегося за счет: внутренних мотивов и внешних мотивов (мотивов-стимулов);

2) создать условия для формирования новых и более высоких форм мотивации;

3) дать учащемуся новые и более эффективные средства для реализации своих установок на активное овладение новыми видами деятельности, знаниями и умениями;

4) обеспечить большее соответствие организационных форм и средств обучения его содержанию;

5) интенсифицировать умственную работу учащегося за счет более рационального использования времени учебного занятия - интенсификация общения ученика с преподавателем и учеников между собой;

6) обеспечить научно обоснованный отбор подлежащего усвоению материала на основе его логического анализа и выделения основного (инвариантного) содержания;

7) полнее учитывать возрастные возможности и индивидуальные особенности учащихся

В каждом отдельно взятом активном методе обучения акцент делается на одном или нескольких из перечисленных выше приемов повышения эффективности обучения, однако ни один из известных методов не может в равной степени использовать все приемы.

Дискуссионные методы (лекции-дискуссии): обычно выступают два преподавателя, защищающие принципиально различные точки зрения на проблему. Однако на практике чаще дискутируют не преподаватели между собой, а преподаватели и студенты или студенты друг с другом. В последнем случае, участники дискуссии представляют определенные

группы, что приводит в действие социально-психологические механизмы формирования ценностно-ориентационного единства, коллективистической идентификации и др. Из вышеперечисленных семи приемов активизации обучения в данном методе работает только первый и частично второй.

Сензитивный тренинг (тренинг чувствительности), проводится в Т-группах – «социально-психологическое обучение». В качестве подлежащего усвоению содержания в данном случае выступают не предметные знания, а знания о себе, других людях и законах групповой динамики. Следовательно данный вид тренинга опирается на второй из семи перечисленных выше приемов активизации познания. Таким образом, хотя описанный вид тренинга и не направлен на получение знаний из той или иной конкретно-научной области, но полученный в ходе занятий опыт может повысить эффективность любого обучения за счет изменения позиции обучаемого, повышения его активности и способности лучше взаимодействовать с другими учащимися и преподавателями.

Игровые методы. Выделяют разные виды игр, используемых как в учебных целях, так и для решения реальных проблем (научных, производственных, организационных и т.п.) – это учебные, имитационные, ролевые, организационно-деятельностные, операционные, деловые, управленческие, военные, рутинные, инновационные и др.

В настоящее время существуют сотни вариантов деловых и учебных игр. При правильной организации игры студент выполняет деятельность профессиональную по форме, но учебную по своим результатам и основному содержанию.

Высокая эффективность учебных деловых игр по сравнению с более традиционными формами обучения (лекцией) достигается не только за счет более полного воссоздания реальных условий профессиональной деятельности, но и за счет более полного личностного включения обучаемого в игровую ситуацию, интенсификации межличностного общения, наличия ярких эмоциональных переживаний успеха или неудачи. В отличие от дискуссионных и тренинговых методов, здесь возникает возможность применения обучаемым эффективных



средств для решения задач, задаваемых в игровой форме, но воспроизводящих весь комплекс элементов профессиональной деятельности. Следовательно, для высшего профессионального образования, где широко используются различные формы комплексного воссоздания условий будущей профессиональной деятельности – это один из наиболее приемлемых и перспективных методов обучения. При этом в игровых методах осуществляется опора на третий и четвертый из семи сформулированных выше приемов повышения эффективности обучения.

Одними из наиболее эффективных инновационных методов обучения для профессиональной подготовки специалистов в области управления инновационной деятельностью являются игровые методы.

Деловая игра - это разновидность игровых методов обучения, имитация рабочего процесса, моделирование, упрощенное воспроизведение реальной ситуации принятия решения в условиях неопределенности. Деловые игры характеризуются следующими атрибутами:

1. Игра имитирует тот или иной аспект целенаправленной профессиональной деятельности.
2. Участники игры получают роли, которые определяют различие их интересов и побудительных стимулов в игре.
3. Игровые действия регламентируются системой правил.
4. В деловой игре преобразуются пространственно-временные характеристики моделируемой деятельности.
5. Игра носит условный характер.
6. Контур регулирования игры состоит из следующих блоков: концептуального, сценарного, постановочного, сценического, блока критики и рефлексии, судейского, блока обеспечения информацией.

Игры, применяемые в педагогической практике учебных заведений, относятся к активным методам обучения. Это объясняется тем, что в них, как правило, преобладает продуктивно-преобразовательная деятельность обучающихся. В игре развивается продуктивное творческое поисковое мышление студентов, но не вообще, а применительно к выполнению будущих должностных обязанностей и функций. В

ходе игры имеется возможность отменить решение, которое оказалось неудачным, вернуться назад и принять другое, для того, чтобы определить его преимущества и недостатки по сравнению с уже опробованными. При этом одна и та же игровая ситуация может проигрываться несколько раз, для того, чтобы дать возможность обучающимся побывать в разных ролях и предложить в них свои решения.

Учебные игры развивают и закрепляют у студентов навыки самостоятельной работы, умение профессионально мыслить, решать задачи и вести управление коллективом, принимать решения и организовывать их выполнение.

Для каждой проблемной ситуации и конкретной цели, и аудитории при обучении специалистов в области управления инновационной деятельностью нами предлагается подобрать наиболее подходящий вариант игры. Можно предложить следующую классификацию деловых игр:

- 1) по времени проведения: без ограничения времени; с ограничением времени; игры, проходящие в реальное время; игры, где время сжато;
- 2) по оценке деятельности: балльная или иная оценка деятельности игрока или команды; оценка того, кто как работал, отсутствует.
- 3) по конечному результату: жесткие игры – заранее известен ответ (сетевой график) и существуют жесткие правила; свободные, открытые игры – заранее известного ответа нет, правила изобретаются для каждой игры свои, участники работают над решением неструктурированной задачи;
- 4) по конечной цели: обучающие – направлены на появление новых знаний и закрепление навыков участников; констатирующие – конкурсы профессионального мастерства; поисковые – направлены на выявление проблем и поиск путей их решения;
- 5) по методологии проведения: луночные игры – любая настольная игра («колонизаторы», «монополия»), которая проходит на специально организованном поле, с жесткими правилами, результаты заносятся в протокол; ролевые игры – каждый участник имеет или определенное задание, или определенную роль, которую он должен исполнить в соответствии с

заданием; групповые дискуссии – связаны с отработкой проведения совещаний или приобретением навыков групповой работы, при которой участники имеют индивидуальные задания, существуют правила ведения дискуссии; имитационные – имеют цель создать у участников представление, как следовало бы действовать в определенных условиях («НИИ» – для обучения основам НИОКР, «трансферт технологий» - для обучения инновационных менеджеров и т.д.); организационно - деятельностные игры (Г.П.Щедровицкий) – не имеют жестких правил, у участников нет ролей, игры направлены на решение междисциплинарных проблем; эмоционально - деятельностные игры (Е.В.Гильбо, 1980г.) – избегают жестких правил, имитируют конкурентные или зависимые отношения, раскрывают личностный потенциал, ориентированы на обучение и личностный рост (представляют собой форму тренингов); ансамблевые игры (Ю.Д.Красовский) - формируют управленческое мышление у участников, направлены на решение конкретных проблем предприятия методом организации партнерского делового сотрудничества команд, состоящих из руководителей служб; комбинированные интерактивно - деятельностные стратегические игры (Е.В.Гильбо, 2000г.) – сочетают коллективность и конкуренцию, пролонгировано имитируют реальное развитие ситуации, направлены на коллективное конструирование будущего.

При оценке игр как метода обучения студентов в области управления инновационной деятельностью следует иметь в виду ряд обстоятельств:

1. Игры по сравнению с другими методами обучения обладают свойством интегрировать полученные знания применительно к избранной профессии.

2. Однажды разработанная хорошая игра может использоваться в течение многих лет как эффективный инструмент обучения нескольких поколений студентов.

3. Игровые методы обучения - мощное средство пробуждения интереса к содержанию этой деятельности. В условиях увеличения доли самостоятельной работы обучающихся игры представляют собой эффективную форму ее реализации.

4. Трудно переоценить целесообразность приобретения навыков принятия ответственных решений в обстановке условной практики. Обучение в игре может предотвратить реальные ошибки, которые возникают у будущих специалистов при переходе к самостоятельной профессиональной деятельности.

5. В игре процесс обучения можно успешно сочетать с задачами исследования, таким образом, наглядно демонстрируя обучающимся исследовательский метод в действии. Поэтому при разработке плана проведения игры предусматривается ряд вопросов (проблем), подлежащих исследованию, а также выделение отдельной группы участников игры, в обязанность которой входит хронометраж и фиксирование частных результатов.

6. Приобретение опыта комплексной постановки проблемы, согласования индивидуальных приоритетов при групповом выборе решения и его реализации.

7. Игра способствует развитию группового мышления, умению действовать в составе коллектива, добиваясь выработки обоснованного общего решения.

8. Игры позволяют опробовать новые формы и правила, структуры управления, нормы и методики, проверяя их, как на испытательном стенде, в качестве которого выступает сама игра.

Таким образом, игровые методы для профессиональной подготовки специалистов по управлению инновационной деятельностью обладают широкими дидактическими возможностями, позволяющими широкое использование их в процессе обучения студентов. С их помощью можно формировать чрезвычайно широкий спектр умений, навыков и профессионально значимых качеств личности в зависимости от того, как организуется подготовка и проведение игры, какие мотивы закладываются в ее основу разработчиками и преподавателями.

При подготовке специалистов направления «Иноватика» в Нижегородском государственном техническом университете им. Р.Е. Алексеева реализуют следующие деловые игры: «The juice» – дисциплина «Маркетинг в инновационных сферах»; «Научно-техническая конкуренция» – дисциплина «Организация



НИОКР и проектирование»; «Brain-гений» – дисциплина «Теория инноваций» и др.

Проблемные методы

Проблематизация знания направлено на процесс самостоятельного или с помощью преподавателя получения знания. Другими словами не от знания к проблеме, а от проблемы к знанию. Знание полученное подобным образом, принципиально отличается от знания, получаемого в готовом виде: хранит в себе способ его получения, путь движения к истине. Во-вторых проблемные методы непосредственно стимулируют развитие творческого мышления. Фактически разрешение проблемной ситуации – это всегда творческий акт, результатом которого является не только получение данного конкретного знания, но и положительное эмоциональное переживание успеха. Проблемное обучение является развивающим, так как учащийся в ходе его не только получает данное конкретное знание, но усиливает свои познавательные возможности и стремление к познавательной деятельности. Поэтому, переход от одной проблемной задачи к другой составляет суть проблемного обучения

Не следует забывать, что обучаемый не способен сам воссоздать целостную картину современного научного знания. Общие ориентиры и системообразующие начала для него должен построить преподаватель. Однако существует одна форма обучения, в которой проблемный метод всегда должен занимать господствующее положение, это НИРС и УИРС (научно - и учебно-исследовательская работа студентов).

Принимая во внимание основную задачу высшего профессионального образования – подготовка квалифицированного специалиста конкурентного на рынке труда, следует, что требования, предъявляемые выпускнику высшего учебного заведения – адаптивность к условиям конкретной производственной среды, творческой активности и полной самостоятельности в принятии решений, соответствующих как собственным интересам, так и интересам общества в целом. Поэтому наиболее эффективным методом обучения, направленным на развитие у студентов творческого мышления и практических навыков принятия решений в современном обществе являются активные методы, в зависимости от направленности и конкретных целей, условий и обстоятельств обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» / Проект Минэкономразвития России. 2008.

2. **Тихонова С.А.** Частно-государственное партнерство в решении кадровых проблем развития ин-

новационной деятельности в регионах / С.А. Тихонова // Материалы I Международного форума «От науки к бизнесу. Международный опыт развития инфраструктуры инновационной деятельности. 2007. Санкт-Петербург». – Тверь: Тверской Инно-Центр. – 2008. – С. 253 - 258.

Организация и практика инновационной деятельности

УДК 681.3.06

Д.Н. Знаменский, М.П. Федоров

ПОСТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТНОЙ СЕТИ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

Существующие в настоящее время модели оптимизации маршрутной сети наземного городского пассажирского транспорта (ГПТ) построены на принципе сведения векторного критерия оценки качества маршрутной сети к скалярному и учете ограничений величин второстепенных параметров в виде дополнительно задаваемых неравенств. Так широкое распространение получил известный аддитивный критерий [1,2]:

$$\min C = \min C_1 + \min C_2 \quad (1)$$

Первая целевая функция C_1 определяет оптимальность работы транспортных единиц (ТЕ) на известных маршрутах:

$$C_1 = \sum_{p=1}^P \sum_{n=1}^{N_p} Q_{n,p} \cdot t_p^{ож} \quad (2)$$

где $p=1 \dots P$ – порядковые номера маршрутов ГПТ,

$n=0 \dots N_p$ – порядковые номера остановок на маршруте

$Q_{f,p}$ – число пассажиров, ожидающих ТЕ на f -ой остановке p -го маршрута,

$t_p^{ож}$ – время ожидания посадки пассажиров k -го маршрута,

Вторая целевая функция C_2 определяет оптимальность топологии маршрутной сети города с учетом минимизации времени пассажиров на проезд в транспорте и пересадку с маршрута на маршрут:

$$C_2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \Pi_{i,j} (t_{i,j}^{\delta} + t_{i,j}^{nep}), \quad (3)$$

где m – число транспортных районов насе-

ленного пункта,

$t_{i,j}^{\delta}$ – затраты времени пассажира на движение из i -го транспортного района в j -й,

$t_{i,j}^{nep}$ – то же на пересадку при проезде между районами,

$\Pi_{i,j}$ – пассажиропоток из i -го транспортного района в j -й.

Рассматриваемая целевая функция (1) отражает интересы, в первую очередь, Пассажира, желающего воспользоваться услугами ГПТ, сводя их, по сути, к минимизации времени передвижения по желаемому маршруту.

Другие параметры этого передвижения (комфортность, безопасность, в том числе экологическая, стоимость поездки и т.д.), а также индикаторы, учитывающие влияние общественного транспорта на городскую инфраструктуру и окружающую среду, предполагается контролировать заданием ограничений в форме некоторых неравенств.

Подобный подход недостаточно полно отражает интересы всех субъектов процесса оказания транспортных услуг. В частности, полностью отсутствует учет интересов Перевозчика, непосредственно оказывающего транспортную услугу. Его интересы имеют двойкий характер – с одной стороны ТЕ, принадлежащие Перевозчику, должны быть достаточно загружены пассажирами, чтобы объем собираемой выручки в виде оплаты проезда давал возможность гарантированно обеспечивать процесс оказания транспортных услуг (оплата горючего, запчастей, лизинга, ремонта и обслуживания ТЕ, зарплата водителя, вспомогательного персонала, отчисления на налоги и т.п.), а с другой, количество пассажиров не должно превышать

уровня соответствующей безопасности и комфорта проезда. При этом неудовлетворенный спрос на транспортные услуги должен быть минимальным. Необходимость учета интереса Перевозчика на практике может быть реализована использованием *двухэтапного механизма оптимизации маршрутной сети ГПТ*. На первом этапе в соответствии со сложившейся топологией улично-дорожной сети

мегаполиса оптимизируется трассировка маршрутов наземного транспорта, а на втором, исходя из уже спроектированной топологии маршрутной сети, оптимизируется расписание движения ТЕ по маршрутам. При этом оптимизация топологии маршрутной сети сказывается только на целевой функции Π_2 (3), а оптимизация расписаний движения – на целевой функции Π_1 (2).

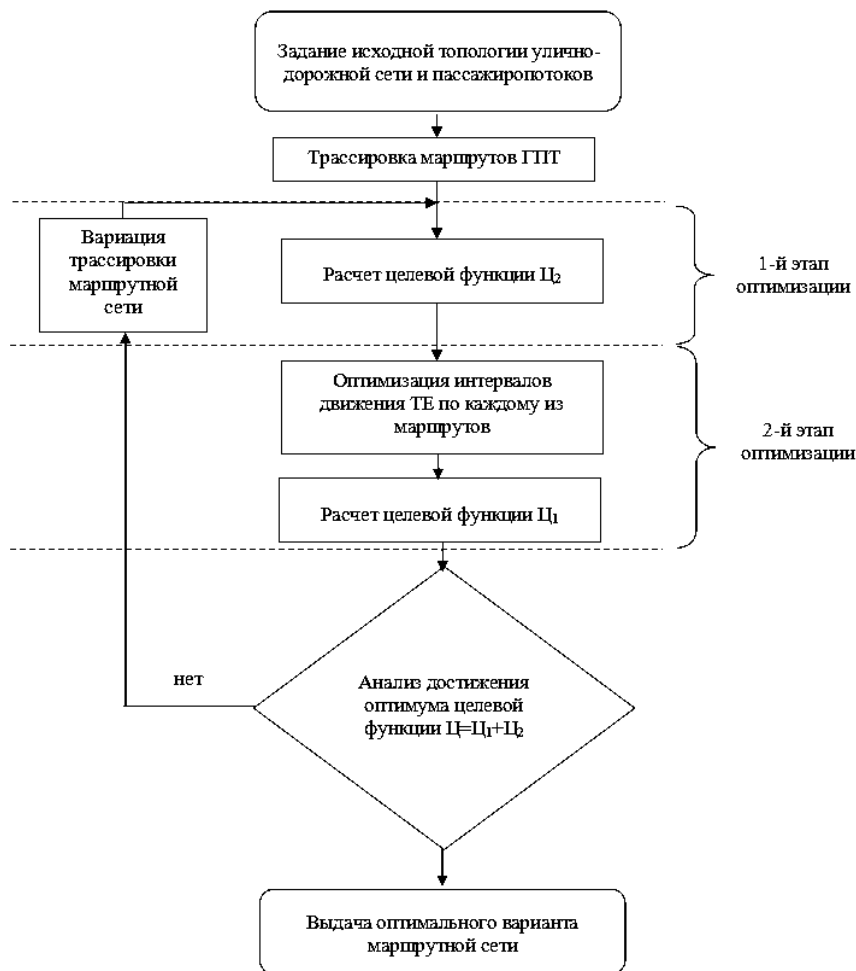


Рис. 1. Двухэтапный алгоритм оптимизации маршрутной сети.

Таким образом, алгоритм оптимизации маршрутной сети ГПТ должен носить итерационный характер и включать в каждую из итераций варьирование трассировки маршрутной сети и процедуру оптимизации расписаний движения (и, соответственно, оптимизацию

количества и базовых параметров) ТЕ каждого из маршрутов. Подобный алгоритм приведен на рис. 1 и предполагает знание распределений пассажиропотоков и транспортных потоков в пределах мегаполиса.

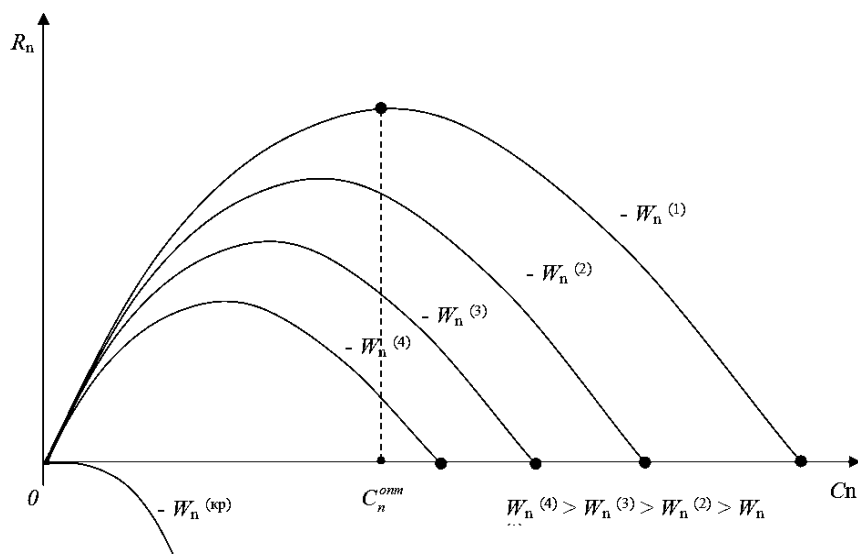


Рис. 2. Семейство кривых, задающих целевую функцию R_n

В условиях современной России возможные вариации трассировок маршрутной сети ГПТ, как правило, уже сложились стихийно, и на практике речь идет лишь о переборе некоторого конечного количества вариантов с оценкой соответствующих параметров, задающих целевую функцию Ω_2 (3). Вторым этапом оптимизации требует под каждую из вариаций трассировки маршрутной сети определить для каждого из маршрутов оптимальное с точки зрения как Пассажира, так и Перевозчика, расписание движения транспортных единиц. В работах [3,4] предложен критерий, позволяющий гармонично учесть интересы как Пассажира, так и Перевозчика при определении оптимальной загрузки ТЕ. Варьируемой переменной в данном случае является интервал движения по маршруту $T_p(j)$ (т.е. время от момента отхода от одного и того же остановочного пункта Т.Е. двух следующих друг за другом кругорейсов j и $j+1$), а критерий оптимизации имеет вид:

$$\max_{T(j)} \Omega_p = \max_{T(j)} \sum_{n=0}^{N_p-1} R_n(T_p(j-1)), j = 1 \dots M_p, \Gamma$$

где M_p – максимальное количество кругорейсов на p -ом маршруте,

R_n – целевая функция, оптимизирующая загрузку ТЕ рассматриваемого маршрута на n -ом остановочном пункте [3,4]:

$$R_n = A(n,j) - k(C(n,j) - A(n,j)),$$

где $C(n,j)$ – общее количество пассажиров

на n -ом остановочном пункте, желающих осуществить посадку в ТЕ j -го кругорейса,

$A(n,j)$ – количество пассажиров на n -ом остановочном пункте, осуществивших посадку в ТЕ j -го кругорейса,

k – коэффициент комфортности перевозки пассажиров.

Взаимосвязь переменных $A(n,j)$ и $C(n,j)$ может быть определена с использованием предложенной в [3,4,5] модели загрузки ТЕ, работающих на маршруте. Проведенные маршруты дают возможность получить графические зависимости (см. рис. 2) целевой функции R от пассажиропотока остановочного пункта к моменту отхода от него ТЕ рассматриваемого кругорейса.

Параметром, задающим семейство зависимостей на рис.2, является W_n – количество пассажиров, оставшихся в салоне ТЕ после высадки на рассматриваемой n -й остановке. Поскольку входной переменной для рассматриваемой модели загрузки ТЕ являются пассажиропотоки каждого из остановочных пунктов, поочередно варьируя интервалы движения ТЕ, можно получить оптимальное расписание движения ТЕ по рассматриваемому маршруту.

Рассмотрим теперь вопрос вычисления целевой функции Ω_1 для уже оптимизированного маршрутного расписания. Поскольку исходной информацией, как уже было отмечено, при построении оптимизационной модели являются

пассажиропотоки, задаваемые на практике в виде гистограмм, получаемых после обработки данных по тестовым замерам загрузки ТЕ на межстаночных перегонах, целесообразно использовать эту информацию и для расчетов

целевой функции по каждой из генераций трасировки маршрутной сети. Рассмотрим фрагмент гистограммы пассажиропотока n -го остановочного пункта (см. рис. 3).

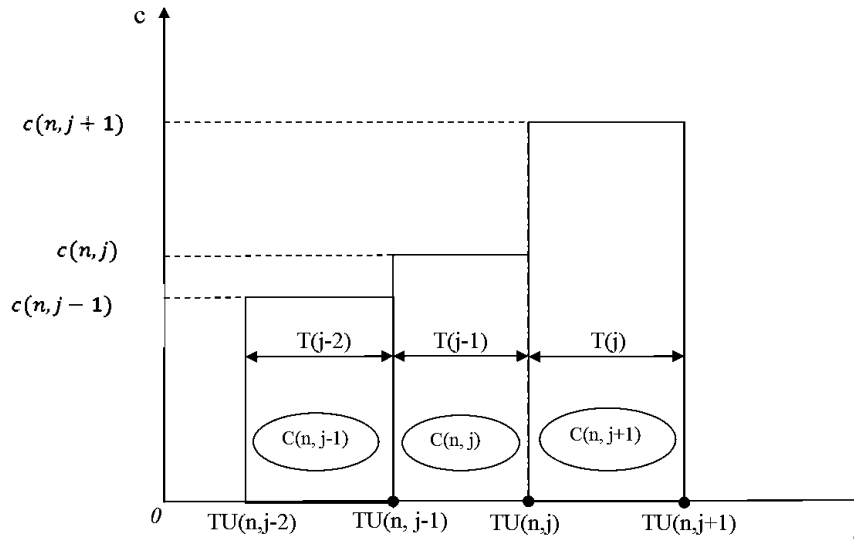


Рис. 3. Гистограмма формирования пассажиропотока на n -ой остановке

Для вычисления целевой функции Π_1 необходимо помимо исходных (первичных) пассажиропотоков, формируемых на остановочных пунктах, учесть вторичные пассажиропотоки, формируемые из числа тех потенциальных пассажиров, которые были бы готовы воспользоваться ТЕ рассматриваемого маршрута, но не воспользовались по причине её перегруженности и остались на данном остановочном пункте ожидать следующие ТЕ, обслуживающие данный маршрут.

В работе [5] высказано предположение, что вторичный пассажиропоток $C2(n, j)$ остановочного пункта n , сформированный к моменту отправления от нее ТЕ j -го кругорейса, определяется соотношением:

$$C2(n, j) = K(C(n, j-1) - A(n, j-1)),$$

где $C(n, j-1)$ – суммарный пассажиропоток n -го остановочного пункта, сформированный к моменту отхода от него ТЕ $j-1$ кругорейса,

$A(n, j-1)$ – количество пассажиров, осуществивших посадку в ТЕ $j-1$ кругорейса на n -ом остановочном пункте,

K – коэффициент «рассеивания» пассажиропотока, равный отношению количества пассажиров, ожидавших посадки в ТЕ, но не осу-

ществивших ее по причине перегруженности и оставшихся дожидаться ТЕ этого же маршрута, к общему количеству не осуществивших посадку пассажиров.

Тогда суммарный пассажиропоток n -го остановочного пункта на j -ом кругорейсе будет описываться выражением:

$$C(n, j) = C1(n, j) + C2(n, j),$$

где $C1(n, j)$ – первичный пассажиропоток остановочного пункта, образованный подходящими к нему пассажирами от момента отхода ТЕ $j-1$ кругорейса до отправления ТЕ j -го кругорейса.

Как показано в работах [3,4], исходной информацией для расчета пассажиропотоков как остановочных пунктов, так и ТЕ является первичный пассажиропоток $C1(n, j)$, который может быть определен экспериментально проведением тестовых замеров пассажиропотоков на межстаночных перегонах всех ТЕ. Зная первичный пассажиропоток, можно по известным моделям рассчитать вторичный пассажиропоток $C2(n, j)$. Помимо этого, вычисление целевой функции Π_1 требует еще знания среднего времени ожидания пассажира на каждом остановочном пункте маршрута. Перегруппи-

ровав слагаемые в (2), значение функции Π_1 можно представить в виде:

$$\Pi_1 = \sum_{p=1}^P \sum_{n=0}^{N_p} \sum_{j=1}^{M_p} u_1(p, n, j),$$

$$u_1(p, n, j) = Q_p(n, j) \cdot t^{ож}(n, j),$$

где $Q_p(n, j)$ – количество пассажиров p -го маршрута, ожидающих посадку на n -й остановке.

Сделаем допущение о том, что во вторичном пассажиропотоке, формируемом к отходу от остановочного пункта $(j+1)$ -го кругорейса, присутствуют пассажиры, не осуществившие посадку на ТЕ j -го кругорейса по причине ее перегруженности и подошедшие на рассматриваемый n -й остановочный пункт в интервале времени $T(j-1)$, т.е. между моментами отхода от остановочного пункта ТЕ $j-1$ и j -го кругорейса. Иными словами, мы предполагаем, что не севший в ТЕ пассажир, в лучшем случае, будет дожидаться ТЕ только последующего кругорейса. Если же и эта ТЕ будет перегружена, он воспользуется иными видами транспорта или ТЕ другого маршрута.

Вторым допущением сделаем предположение о том, что пассажиропоток остановочных пунктов на интервалах движения ТЕ формируется равномерно. Это предположение соответствует реалиям возможностей экспериментального изучения пассажиропотоков и предполагает задание первичных и вторичных пассажиропотоков остановочных пунктов в виде гистограмм рис. 3. В этом случае на j -ом интервале следования ТЕ $T(j)$, расположенном между моментами отхода от остановочного пункта ТЕ j -го и $j+1$ кругорейсов равномерно формируется полный пассажиропоток $C(n, j+1)$. Его величина соответствует площади соответствующего прямоугольника гистограммы с высотой:

$$c(n, j+1) = C(n, j+1) / T(j).$$

Соответственно, первичный и вторичный пассажиропотоки, формируемые в интервале $T(j)$, также равномерно формируются со скоростями:

$$c1(n, j+1) = C1(n, j+1) / T(j),$$

$$c2(n, j+1) = C2(n, j+1) / T(j) =$$

$$= k \frac{c(n, j) - A(n, j)}{T(j)}.$$

Тогда целевую функцию $\Pi_1(p, n, j)$ можно вычислить по формуле:

$$\Pi_1(p, n, j) = \int_0^{T(j-1)} c1(n, j) [T(j-1) - t] dt +$$

$$+ \int_0^{T(j-2)} c2(n, j) [T(j-1) + T(j-2) - t] dt.$$

После взятия интегралов получим:

$$\Pi_1(p, n, j) = \frac{c1(n, j) T^2(j-1)}{2} +$$

$$+ c2(n, j) \left[T(j-1) + \frac{T(j-2)}{2} \right] T(j-2) \quad (4)$$

Таким образом, выражение (4) позволяет по первичным данным о пассажиропотоках остановочных пунктов каждого из маршрутов рассчитать целевую функцию Π_1 , необходимую для выбора оптимального варианта маршрутной сети ГПТ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Спирин И.В.** Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – 4 издание, стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008 г. – 400 с.

2. **Ерихов М.М., Федоров М.П., Знаменский**

Д.Н. Системное обоснование критерия оптимизации маршрутной сети городского пассажирского транспорта. Автотранспортное предприятие, 2010, № 4

3. **Ерихов М.М., Карасева Е.В., Татаринев М.А.** Оптимизация маршрутных расписаний город-



ского пассажирского транспорта. Научно-технические ведомости СПбГПУ, Инноватика, СПб, 2008, № 3.

4. **Ерихов М.М., Карасева Е.В.** Динамическая модель загрузки пассажирского транспортного средства при работе на маршруте. – Сборник трудов

СПбГПУ по тематике «Инновации в науке, образовании и производстве». – 2007.

5. **Ерихов М.М., Знаменский Д.Н., Карасева Е.В.** Моделирование маршрутных пассажиропотоков ГПТ. Мир транспорта, № 4, 2010.

УДК 336.714

Г.Ф. Деттер, С.Н. Симонцев

ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА

При переходе к инновационному типу развития увеличиваются затраты на инновационную деятельность. Необходимость ее обеспечения и стимулирования заставляет государство активнее поддерживать различными формами и способами создание инновационной инфраструктуры. Инновационная культура способствует производству инноваций в производственной и других сферах, способствует востребованности инноваций, нацеливает органы управления на осознание необходимости создания благоприятных условий для успешности инновационного процесса.

Для выбора состава и размещения объектов инфраструктуры следует рассмотреть три группы минимально необходимых начальных условий:

- наличие потенциала для экономического роста территории;
- наличие ресурсов для формирования инновационной инфраструктуры;
- совпадение сформулированных целей развития и структуры потенциала экономического роста региона.

Конкурентным потенциалом региона является наличие экономических, природных, социальных благ или условий деятельности, которые привлекательны или предпочтительны для экономических и социальных субъектов.

Создаваемая инфраструктура должна стимулировать рост экономики региона, поэтому инфраструктура будет актуальна в условиях, имеющих потенциал роста. Такими региональными условиями оказываются:

- наличие природных ископаемых, не используемых в полном объеме;
- избыточный трудовой ресурс;
- наличие реализуемого продукта-полуфабриката;
- наличие крупного производства с потенциалом роста;
- наличие образовательного центра;
- наличие привлекательных условий жизни;
- наличие уникальных источников энергии.

Наличие любого из отмеченных условий или их совокупности оказывается минимально необходимыми для создания инфраструктуры инноваций. Исходный ресурс и инфраструктура могут реально содействовать становлению нового вида деятельности, производства нового продукта, привлечению работающих.

Для выбора состава инфраструктуры необходимо оценить наличие избыточных или дефицитных составляющих инфраструктуры. Если того или иного вида ресурса не имеется в регионе, то инновационная инфраструктура и должна обеспечить его привлечение, определив при этом источник и форму привлечения.

Ресурсы инфраструктуры следует оценивать в трех зонах доступа: внутри региона, в смежном регионе, в дальних регионах-партнерах.

Обязательными условиями при выборе состава инфраструктуры оказывается совпадение целей развития и ресурсного потенциала. Если эти цели сформулированы в программе развития региона, то только их поддержка может рассматриваться как задача создаваемой инно-

вационной инфраструктуры.

Итак, рассмотрим экономические и научно–технические возможности региона по созданию эффективной инновационной инфраструктуры.

Основные показатели инновационной деятельности организаций по видам экономической деятельности ЯНАО представлены в табл. 1.

Таблица 1

Основные характеристики инновационной активности ЯНАО

	2005	2006	2007	2008	2009
Число инновационно – активных организаций на конец года, единиц	9	10	11	19	17
в том числе занимавшихся инновациями:					
технологическими	9	8	9	15	12
маркетинговыми	...	–	1	4	2
организационными	...	4	7	9	11
в процентах к общему числу обследованных организаций	6,5	6,5	6,4	8,1	6,4
в том числе занимавшихся инновациями:					
технологическими	6,5	5,2	5,3	6,4	4,5
маркетинговыми	...	–	0,6	1,7	0,8
организационными	...	2,6	4,1	3,8	4,2
Затраты на инновации, млн. рублей	987,8	1155,6	996,5	4435,0	2925,9
в том числе на инновации:					
технологические	987,8	1142,3	777,4	3855,1	2764,3
маркетинговые	...	–	...	84,2	12,0
организационные	...	13,3	206,7	495,7	149,6
Объем отгруженных инновационных товаров, работ, услуг, млн. рублей	2480,9	20,1	997,5	1869,1	1462,4
в процентах к общему объему отгруженных товаров, выполненных работ, оказанных услуг	1,1	0,0	0,2	0,4	0,3

Исследования инновационной сферы ЯНАО, проводимые с 2005 года, позволили выявить ее характерные особенности:

- низкая инновационная активность отраслей экономики;
- отсутствие необходимых элементов обеспечивающих функциональную полноту инновационной инфраструктуры, и как следствие – неэффективность механизмов трансфера знаний и новых технологий на внутренний и глобальный рынки;
- низкая капитализация интеллектуального потенциала и, следовательно, недостаточная инвестиционная привлекательность организаций;
- недостаточное развитие экономических механизмов внедрения результатов интеллектуальной деятельности и собственности в хозяйственный оборот.

Ниже приведены результаты анализа сильных и слабых сторон (SWOT–анализ) инновационного потенциала экономики ЯНАО (см. табл.2).

Анализ инновационного потенциала ЯНАО показал, что на территории автономного округа существуют различные виды объектов, на основе которых возможно формирование базы для инфраструктуры поддержки инновационной деятельности. Это здания бизнес–инкубаторов в городах Надым, Новый Уренгой, Тарко–Сале, Губкинский, Муравленко, Ноябрьск. Кроме того, в ряде городов существуют пустующие здания различного промышленного назначения (производственные корпуса, склады, базы и т.д.), которые находятся в собственности муниципалитетов, в корпоративной или частной собственности. Эти сооружения также могут служить базой для создания определенных элементов инфраструктуры, главным образом инновационно–технологических центров. Такие элементы инфраструктуры, как экспериментальные площадки, могут создаваться на профильных действующих предприятиях по согласованию с их владельцами или руководителями.

Таблица 2

SWOT-анализ инновационного потенциала экономики ЯНАО

сильные стороны	слабые стороны
<p><i>Экономико-географическое положение</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Развитый топливно-энергетический комплекс – Большие запасы углеводородов – Высокое развитие получили несколько форм домашнего и фермерского хозяйства: оленеводство и рыболовство <p><i>Экономическое развитие</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Высокие темпы роста ВРП (54% 2008 к 2000) – Существенный рост инвестиций в регион – Высокая доля промышленного производства приходится на дочерние структуры государственных компаний ОАО «Газпром» и ОАО «Роснефть», которые обладают высоким потенциалом проведения НИОКР – Хороший уровень инвестиционного климата (по данным РА Эксперт 2009–2010 ЯНАО присвоен средний потенциал и умеренный риск инвестиций, рейтинг по МШ ВВВ– (стабильный), рейтинг по РШ гААА) – Усиление темпа роста промышленного производства свидетельствуют о росте экономической активности в регионе <p><i>Социальное развитие</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Высокая доля расходов бюджета на социальное обеспечение, образование способствует как развитию человеческого капитала, так и поддержке внутреннего спроса – Относительно высокий уровень платежеспособного спроса (высокая среднемесячная номинально начисленная заработная плата, существенный рост денежных доходов населения), стимулирует рост спроса 	<p><i>Экономико-географическое положение</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Невыгодное географическое положение, которое не способствует развитию межрегиональных связей. Округ находится далеко от экономически развитых регионов и экономических центров страны – Тяжелые климатические условия не способствуют привлечению в регион высококвалифицированной рабочей силы <p><i>Экономическое развитие</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Зависимость экономики от одной сырьевой специализации – Инфраструктурные ограничения экономического роста (проблемы развития транспортного комплекса, энергетики, неразвитость логистики); Недостаточная развитость инфраструктуры по привлечению инвестиций – Отсутствие развитой кооперации между предприятиями – Низкая инновационная активность отраслей экономики <p><i>Социальное развитие</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Низкая численность населения делает малым потенциальный внутренний рынок сбыта продукции потребительских рынков и услуг <p><i>Научно-технологическое развитие</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – В области не развита система поддержки научной деятельности – Отсутствие развитой научной базы и инфраструктуры. По индексу инновативности (Независимый институт социальной политики) ЯНАО занимает 67-е место среди регионов РФ) – Низкая капитализация интеллектуального потенциала и, следовательно, недостаточная инвестиционная привлекательность научных организаций
<ul style="list-style-type: none"> – Существенный рост расходов населения, способствующий развитию торговли и производства потребительских товаров – Высокий уровень развития человеческого капитала <p><i>Научно-технологическое развитие</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – В структуре производства преобладает одна отрасль – нефте-и газодобыча – Наличие источников диверсификации – региональные программы, которые способствуют развитию производства на территории и привлечению инвестиций – Наличие предпосылок для создания кластеров и организаций сетевого типа – Динамично увеличивающийся инновационный потенциал (согласно исследованиям «Сравнительные оценки инновационного потенциала регионов РФ» округ попал в самый динамично развивающуюся группу, рост 2010 к 2000 в 4.7 раза) – Регион обладает высоким кредитным рейтингом <p><i>Политическое развитие</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Продуманные программы развития отраслей экономики региона и социальной сферы свидетельствует о намерениях местной власти по созданию и улучшению условий для привлечения инвестиций и экономическому развитию региона, росту уровня жизни населения – Активная политика местных властей по привлечению инвестиций, диверсификации экономики, развитие инфраструктуры и наукоемкого производства 	<ul style="list-style-type: none"> – Отсутствие необходимых элементов инновационной инфраструктуры, и как следствие – неэффективность механизмов трансфера знаний и новых технологий на внутренний и глобальный рынки – Недостаточное развитие экономических механизмов внедрения результатов интеллектуальной деятельности и собственности в хозяйственный оборот
<p><i>возможности</i></p>	<p><i>угрозы</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> – Получение государственной (в т.ч. федеральной) поддержки для реализации крупных инфраструктурных проектов – Совместное осуществление масштабных экономических проектов с ближайшими регионами – Повышение конкурентоспособности продукции, товаров и услуг предприятий области на основе развития высоких технологий и инноваций – Создание бренда традиционных товаров (развитие фермерских хозяйств) – Повышение уровня информатизации общества (населения и предприятий) – Создание механизма передачи научных знаний на предприятия за счет существующих коммуникационных каналов и элементов 	<ul style="list-style-type: none"> – Специализация региона на одной отрасли делает его экономику подверженной риску масштабного экономического спада, связанного со стагнацией и зависимостью от внешних факторов – Риск снижения платежеспособного спроса в результате роста уровня безработицы – Риск усиления темпа инфляции, вызванный как интенсивным ростом цен производителей, так и дисбалансом спроса и предложения на конкретном рынке

Таблица 3

Существующие объекты, готовые к использованию в качестве базы для инновационной инфраструктуры

Планируемый объект инфраструктуры	Специализация	Планируемые проекты	Дислокация	База
Инновационный бизнес-инкубатор	Общее назначение	Энергосбережение, городское хозяйство, связь Районирование территорий, выбор мест для размещения новых поселков в районах освоения полуострова Ямал с учетом экологии, энергетики и других параметров Развитие туризма, спортивной охоты и рыболовства	Надым	Здание бизнес-инкубатора в г. Надым, 500 кв.м.
Инновационный бизнес-инкубатор	Общее назначение	Туризм Связь Информационные технологии	Тарко-Сале	Бизнес-инкубатор 400 кв.м., 12 офисных помещений
Инновационно-технологический центр	Газохимия, химия полимеров	Технологии газохимии и полимеров на базе переработки ШФЛУ	Губкинский	Производственный ИТЦ, 1200 кв.м.
Инновационно-технологический центр	Домашние инновации	Технологии и продукция для домашних хозяйств	Губкинский	Бытовой ИТЦ на 38 резидентов
Инновационный бизнес-инкубатор	Образовательные технологии	Технологии образования: – Оценка качества образования – Коррекция знаний Дистанционное образование для маломобильных групп населения	Муравленко	Городской бизнес-инкубатор 1000 кв.м.
Инновационный бизнес-инкубатор (5–7 резидентов)	Общее назначение	Технологии для применения в городском хозяйстве и социальной сфере г. Новый Уренгой	Новый Уренгой	Помещение АУ ЯНАО «Окружной технопарк «Ямал»
Инновационный бизнес-инкубатор	Геофизика, обслуживание скважин	Новые технологии геофизических исследований и обслуживания скважин	Ноябрьск	ОАО «Газпромнефть – Ноябрьскнефтегаз-геофизика»

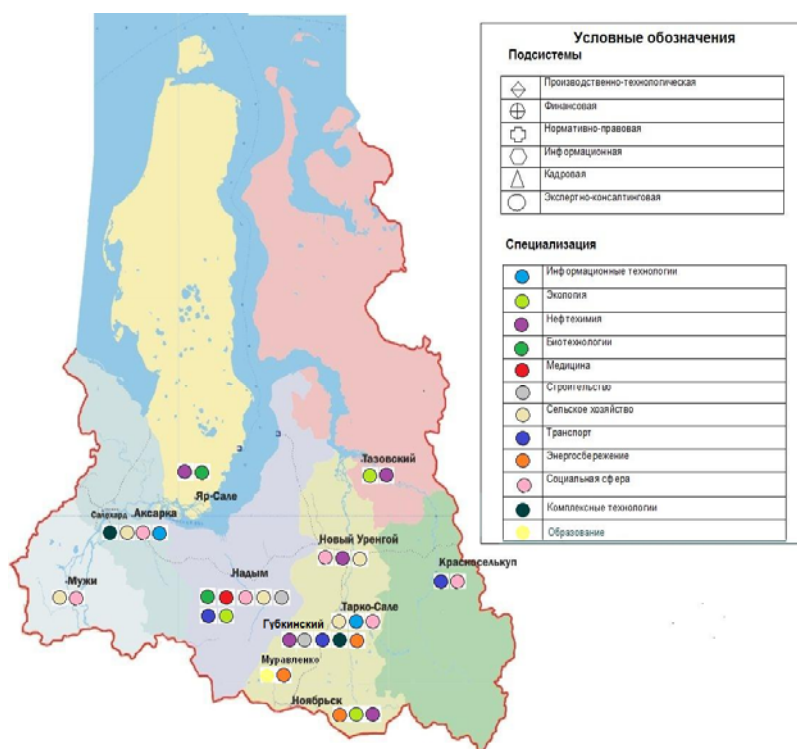


Рис. 1. Вариант специализаций создаваемых инновационных предприятий инфраструктурных предприятий

Для выделения фонда законсервированных или неиспользуемых, малопродуктивных, проблемных скважин инновационным предприятиям, необходимо получить разрешение у владельцев лицензий на разработку и эксплуатацию месторождений, в число которых входят крупные газовые и нефтяные компании РФ. Возможно и строительство новых объектов для развития инфраструктуры, однако здесь требуется решение комплекса вопросов – от выделения земельных участков до согласования проектов и выполнения строительных работ, что является длительным и дорогостоящим процессом.

Основные потенциальные объекты инфраструктуры инноваций, и их дислокация, представлены в табл. 3.

Для определения возможной специализации существующих и намечаемых к проектированию элементов инновационной инфраструктуры и инновационных предприятий, а также выбора мест их дислокации были прове-

дено обследование готовности муниципальных образований ЯНАО. На основании данного обследования предлагается осуществить специализацию муниципальных образований с учетом их исторических и социально-экономических характеристик (см. рис. 1). Инновационная инфраструктура не является самоцелью. Она создается в интересах будущего эффективного сектора экономики или региональной экономики в целом. Экономическая целесообразность позволяет оценить целесообразность объема средств, вкладываемых в создание и функционирование инфраструктуры (фактически в выбор ее организационного варианта).

Реальная активизация инновационной деятельности в регионе возможна только при условии участия в этом процессе всех структур управления, научной и научно-технической деятельности, образования и отраслей народного хозяйства.

На первом этапе эта деятельность должна состоять из следующих направлений:

Таблица 4

Направления деятельности	Цель деятельности
1. Активизация работы по использованию научно-технических достижений.	1. Первичный отбор научных и научно-технических разработок, перспективных для региона. 2. Создание банка данных по имеющимся перспективным разработкам. 2. Отбор специалистов и формирование творческих коллективов, способных работать на экономику региона.
2. Повышение инновационной культуры и построение общества знаний	Организация системы «сквозного» обучения и повышения квалификации активной части населения по проблемам инновационного развития
3. Информационно-методическое обеспечение управления территориальным развитием	1. Преодоление информационного вакуума в среде управления и научно-технической деятельности. 2. Создание геоинформационных систем и электронных кадастров в сфере управления
4. Создание региональной инновационной инфраструктуры	1. Создание сети малых инновационных предприятий для разработки и внедрения новых технологий и наукоемкой продукции. 2. Создание системы информационного и сервисного обслуживания научно-технической и инновационной деятельности.
5. Кадровое обеспечение инновационной деятельности	Подготовка кадров для инновационной деятельности: менеджеров, конструкторов, технологов, механиков и др.
6. Развитие международного и межрегионального научно-технического сотрудничества	1. Привлечение инвестиций для инновационной деятельности. 2. Обмен разработками и технологиями.
7. Финансовое обеспечение инновационной деятельности.	1. Планирование расходов на инновационную деятельность в бюджетах всех уровней. 2. Создание сети инновационных финансово-кредитных учреждений. 3. Стимулирование вложения средств в инновационную деятельность всеми субъектами хозяйствования.

УДК 338.26

С.В. Кортков, В.В. Пиличев, Н.Г. Терлыга

ПРОЕКТНО–ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В СОЗДАНИИ ПОЯСА МАЛЫХ НАУКОЕМКИХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ УНИВЕРСИТЕТЕ

В условиях модернизации России, одной из важнейших задач динамичного развития реального сектора экономики является интенсификация воспроизводства малого наукоемкого предпринимательства, как фактора формирования инновационного сектора экономики.

Для решения поставленной задачи необходимо формирование и развитие национальной инновационной системы, а также определение и развитие приоритетных направлений науки и производства. Ускорение темпов научно–технического развития приводит к повышению скорости обновления продукции (услуг) и привыкания потребителей к новинкам, а, следовательно, к сокращению жизненных циклов продукции, технологии, спроса, к повышению интенсивности конкурентной борьбы на рынках сбыта.

Наравне с проводимыми в России реформами, призванными существенно улучшить социально – экономический климат в стране, значительной модернизации подвергается и система высшего и профессионального образования, требующая от высшей школы не только качественного образования, но и практического применения и коммерциализации знаний и научно–технического потенциала. Для решения этой задачи проведены институциональные реформы системы высшего профессионального образования, в том числе выделена группа ведущих вузов – 2 общенациональных, 7 федеральных университетов и 27 национальных исследовательских университета [1].

В соответствии с Концепцией развития научно – исследовательской и инновационной деятельности в РФ до 2015 года, утвержденной на заседании рабочей группы по развитию частно – государственного партнерства в инновационной сфере Минобрнауки РФ [2], важнейшим механизмом вклада организаций научно–образовательного сектора в технологическую модернизацию реального сектора экономики

РФ является формирование, с использованием потенциала этих организаций, малых наукоемких инновационных предприятий.

В 2010 году в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина, в рамках выполнения постановления №219 "О государственной поддержке развития инновационной инфраструктуры в федеральных образовательных учреждениях высшего профессионального образования" [3] и распоряжения Правительства РФ «Об утверждении программы развития УрФУ» была создана инновационная инфраструктура, основной целью которой является формирование на базе университета инновационной среды, обеспечивающей непрерывность процессов создания конкурентоспособной наукоемкой продукции, повышение инновационной активности университета и развитие малого наукоемкого предпринимательства на основе коммерциализации и практического использования результатов научных исследований системы высшего профессионального образования и науки Уральского региона

Непрерывный запуск инновационных процессов и воспроизводства малых наукоемких инновационных предприятий обеспечивается следующими ключевыми факторами:

- Целенаправленным поиском инновационных идей и проектов, ориентированных на имеющиеся и предполагаемые потребности реального сектора экономики, приоритетные направления развития науки и техники, приоритетные направления модернизации;

- Развитием в университете системы генерации результатов фундаментальных и прикладных исследований на базе научно–образовательных центров (НОЦ) в соответствии с программой развития УрФУ на период до

2020 г.;

- Формированием инфраструктуры полного инновационного цикла – от НИР до производства опытных образцов и наукоемкой продукции на базе малых инновационных компаний;

- Создание опытных производств по приоритетным направлениям модернизации;

- Подготовкой проектных команд под конкретных заказчиков и инвесторов;

- Содействием процессам формирования спроса на инновационную продукцию в регионе

Основными показателями эффективности реализации программы развития Инновационной инфраструктуры, является количество созданных с участием УрФУ малых наукоемких инновационных предприятий, количество рабочих мест в данных предприятиях и объем реализации малыми предприятиями инновационной продукции. Очевидно, что достичь значительной динамики роста этих показателей возможно лишь при наличии значительного «портфеля» проектов и системы расширенного воспроизводства малых инновационных предприятий.

Система формирования проектных команд из числа студентов разных специальностей и разных кафедр с целью разработки инновационного проекта и последующего создания малого инновационного предприятия на базе технической разработки уже давно используется в университетах Европы и США. В Российских вузах подобная практика не является повсеместной и носит скорее «точечный» характер.

Подобная система была успешно апробирована в УрФУ при подготовке дипломных работ выпускников кафедры «Экспериментальная физика» и кафедры «Инновационные технологии». Были созданы межкафедральные проектные команды, которым был выдан список перспективных разработок, состоящий из 14 непатентованных разработок в различных сферах: Приборостроение, Химические технологии, Детекторы, Микросхемотехника и т.д.

Для разработки инновационного проекта необходимо было провести анализ рыночной перспективы. Другими словами определить, насколько разработка является коммерциализуемой и есть ли смысл проводить дальнейшую работу по продвижению технологии на рынок.

Оценка коммерциализуемости инновационной технологии – это процедура, которая по своей сути имеет очень много общего с такими методами анализа, как технико-экономический анализ [4], функционально-стоимостной анализ [5], и т.д. Все эти методы, в какой-то степени, пытаются ответить на вопросы: можно ли заработать деньги на этой инновации и сколько? Вместе с тем оценка коммерциализуемости научно-технической разработки – вопрос гораздо более сложный, чем, например, функционально-стоимостной анализ какого-либо изделия или устройства. Здесь необходима комплексная оценка таких свойств объекта, как экономические, технические, рыночные показатели, охраноспособность.

Одним из необходимых условий эффективной коммерциализации новшества является наличие пакета технологий, объем которого может превышать несколько сотен объектов. Как правило, технологии, для которых сразу есть покупатель, встречаются довольно редко, поэтому обычно фирмы, специализирующиеся на трансфере технологий, выбирают группу технологий для "активной" коммерциализации, а остальные держат в режиме "пассивной" коммерциализации. Причем, как следует из практики некоторых американских центров трансфера, бюджет коммерциализации одной технологии может составлять 500 тысяч долларов и более.

Практически задача сводится к ранжированию научно – технических разработок по некоторому комплексному критерию, который удобно назвать степенью коммерциализуемости или просто коммерциализуемостью прав на их использование. Для оценки этого критерия могут быть использованы различные методы комплексной оценки свойств объекта, такие как, например, метод анализа иерархий, разработанный Т. Саати [6], квалиметрический анализ [7, 8], оценка интеллектуальной собственности и др.

В результате проведения квалиметрического анализа представленных 14 разработок было отобрано 3 технологии, имеющие наиболее высокую перспективу коммерциализации:

1. «Корпус для интегральной микросхемы» – рассматриваемая техническая инновация относится к области интегральной компонентной

базы современной электроники, и может быть использована при создании малых, средних и больших интегральных схем, пригодных для применения в различного рода электронной технике от бытовых приборов до промышленных аппаратов и устройств специального назначения.

2. «*OLED покрытие для дорожных знаков*» – инновация относится к элементам организации дорожного движения, а именно к дорожным знакам, предназначенным для предупреждения, оповещения и информирования участников движения (водителей и пешеходов) в различных погодных и временных условиях в рамках действующей международной конвенции о безопасности дорожного движения и национальных правил дорожного движения.

3. «*Радиоэлектронный охранный комплекс*» – относится к области систем информационного обмена и телекоммуникаций на основе интегрирования перспективных телекоммуникационных систем, включая наземные и спутниковые, сотовые и оптические средства связи и применяемых для решения задач по охране, контролю и управлению удаленными объектами (квартир, гаражей, дач, загородных домов, промышленных объектов), включая мобильные объекты (автомобили, а так же ценные вещи, например мобильных ПК).

Одновременно с началом проработки плана коммерциализации проектов, были составлены заявки на регистрацию объекта интеллектуальной собственности и направлены в Федеральный институт промышленной собственности для регистрации.

– «Дорожный знак» Заявка на регистрацию изобретения №2009139563;

– «Корпус интегральной микросхемы» Заявка на регистрацию изобретения №2009139581;

– «Охранная система» Заявка на регистрацию изобретения №2010123261.

Этот шаг позволил закрепить приоритет авторов и разработчиков на данные изобретения. Причем в состав авторов были включены не только непосредственно изобретатели, но и студенты, участвовавшие в проработке вопросов рыночной перспективности изобретения.

Одновременно с патентованием был разра-

ботан план привлечения инвестиций, в результате успешной реализации которого было привлечение внебюджетных средств на разработку прототипа разработки.

Одним из обязательных условий привлечения инвестиций оказалось регистрация малого инновационного предприятия в формате общества с ограниченной ответственностью, с участием УрФУ в уставном капитале в размере 24,9%, с целью рыночной реализации каждого изобретения. Таким образом было зарегистрировано 3 малых предприятия.

Одной из сложностей создания малого инновационного предприятия при Федеральном университете оказалась неясность о возможности применения ФЗ – 217 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ» [9] в отношении автономных образовательных учреждений. Поэтому малые наукоемкие инновационные предприятия, создаваемые с участием УрФУ, регистрировались в соответствии с ФЗ – 209 «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации».

Хотим отметить, что активными участниками работы малого предприятия и в некоторых случаях и соучредителями стали студенты межкафедральной проектной группы, которая занималась коммерциализацией соответствующей технологии. В данный момент эти проекты успешно прошли стадию «предпосевного» финансирования и реализуют план поиска венчурного инвестора.

Так как данный эксперимент в 2010 году был признан успешным, было принято решение о систематическом применении описанной схемы взаимодействия студентов разных кафедр, что привело к созданию в 2011 году уже 15 малых инновационных предприятий с участием УрФУ.

По экспертным оценкам, в 2012 году с участием УрФУ будет создано не менее 25 малых инновационных предприятий, ориентированных на коммерциализацию интеллектуальных активов университета, что несомненно увеличит вклад высшей школы в модернизацию реального сектора экономики России.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://mon.gov.ru/pro/niu/>;
2. Протокол заседания рабочей группы по развитию частно–государственного партнерства в инновационной сфере Минобрнауки от 17 декабря 2010 года № ИР – 14/пр;
3. <http://правительство.рф/gov/results/10233/>;
4. **Твисс Б.** Управление научно – техническими нововведениями: сокр. пер. с англ. / Б.Твисс. М.: Экономика, 1989. 271 с.
5. **Козырев Н.** Оценка интеллектуальной собственности / Н. Козырев. М.: Экспертное бюро–М, 1997. 289 с.
6. **Саати Т.** Аналитическое планирование. Организация систем / Т. Саати, А. Кернс. М.: Радио и связь, 1991. 224 с.
7. **Азгальдов Г.Г.** О квалиметрии / Г.Г. Азгальдов, Э.П. Райхман. М.: Издательство стандартов, 1973. 172 с.
8. **Азгальдов Г.Г.** Теория и практика оценки качества товаров / Г.Г. Азгальдов. М.: Экономика, 1982. 243 с.
9. <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=90201>;

УДК 339.146

*Г.И. Коршунов***ПРОЦЕССЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КОНТРАКТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОНИКИ В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТЫХ И ОТКРЫТЫХ ИННОВАЦИЙ**

Технологические изменения и глобальные инновационные индексы – основа и индикаторы мирового развития. Электронная отрасль является как рынком для инноваций, возникающих в процессе фундаментальных исследований, так и источником инноваций для создания аппаратно–программных средств приборов и систем. Основой, определяющей развитие этой и других отраслей мировой экономики, являются процессы, названные в [1] технологическими изменениями. Глобальные инновационные технологические изменения, первично возникающие в развитых странах, в первую очередь – в США, передаются в другие страны, вызывая волну замещающих и улучшающих инноваций. Для развитых рыночных отношений все более заметным фактором развития стали общее инновационное пространство, демократизация инноваций [2] и парадигма открытых инноваций [3]. Для российских предприятий такие возможности не представлены в полной мере, поэтому актуальны задачи выбора стратегии развития предприятия, методов и инструментов инноватики, применения как формальных, так и неформальных методов

обеспечения устойчивого развития и конкурентоспособности.

Проблемы принятия решений в процессе развития особенно характерны для предприятий аутсорсинга. Контрактное производство электроники (аутсорсинг) представляет собой наиболее динамичную модель предприятия электронной отрасли. В [4] на примере такого предприятия показано, как учет инновационных процессов и переход от концепции постоянного улучшения СМК к концепции постоянного развития, включение инновационной составляющей в бизнес–процессы СМК обеспечивают правильность и своевременность анализа потенциальных заказов, выполнение разработок, замены технологий, поставки компонентов, обучения кадров. Для такого рода процессов развития характерна линейная модель закрытых инноваций. Принятие решений осуществляется на основе анализа последовательности стадий жизненного цикла [5].

Дальнейшее обеспечение конкурентоспособности и необходимость интеграции предприятия в процессы развития мировой экономики заставляют глубже проанализировать

сопутствующие инновационные процессы. В области развития элементной базы электроники это включает прогноз развития и достоверное определение ее качества (выделение контрафактной продукции, тестирование элементов), в области технологий – постоянное обновление процессов и оборудования, в области поставки компонентов – решение задач логистики, в области стандартизации и сертификации – обеспечение соответствия мировым стандартам. Решение такого широкого круга задач непосильно и нецелесообразно для одного предприятия, поэтому в качестве альтернативы должны применяться открытые инновации [3].

Модель закрытых инноваций. При использовании традиционной вертикальной интеграционной модели (линейной модели) конкурентное преимущество компаний достигается за счет разработки собственной технологии, используемой для создания новых продуктов.

Для традиционных инноваций в [6] изложен метод управления качеством инновационных проектов, основанный на их типизации и моделировании в пространстве параметров. Типизация основывалась на повторяемости свойств у некоторых инновационных проектов (ИП). Эти свойства были сгруппированы по ряду признаков для выделения типов ИП (ТИП), а также формирования новых ТИП.

Для обеспечения эффективного управления ИП на основе выбора ТИП были сформулированы необходимые и достаточные условия: множество минимально – необходимых ТИП; учет накопленных в БД свойств и параметров ИП, интегрируемость с выбранной системой метрик эффективности (СМЭ).

Моделирование ТИП осуществлялось на основе интеграции методов инноваций с методологиями развития (МИ с МР). В работе [7] приведены 55 таких наиболее употребляемых методов и инструментов инноватики. Методологии развития (МР) – это стратегические подходы развития и совершенствования продуктов/услуг (Lean, Six Sigma, Kaizen, и другие). Интеграция МИ с МР необходима не только для гармоничного внедрения новых методов в традиционно принятые стратегии, но и для формирования сущностей и описания структур планирования ИП, из которого состоит шаблон

ТИП. Предложенные методики позволяют определить структуру и свойства основных шаблонов (Рис.1), которые затем можно эффективно адаптировать к новому проекту.

База данных шаблона ТИП, наряду с текстовым описанием данного типового проекта (1) и диаграммой интеграции методов (2), содержит типовую план выполнения проекта (Project roadmap) (3), с распределением соответствующих фаз и методов, и с учетом типовых требований и условий. Каждому ТИП присваивается соответствующая СМЭ, которая состоит из индивидуальных списков критериев, определяющих четыре признака метрических пространств для оценки качества и управления выполнением ИП. Предложенная типизация инновационных проектов основывается на организации баз данных с типовыми решениями верхнего уровня управления, что позволяет повысить производительность выполнения, обеспечить системность подхода, которую в свою очередь, дает возможность более объективного учета факторов, и создает предпосылки оптимизации управления отдельным ИП, так и создания оптимальной стратегии в инновационной деятельности.

Применение известных принципов оптимизации [8] совместно с изложенными результатами позволяет, при выполнении ряда дополнительных условий, создать условия для направленного движения процесса управления ИП к оптимальному режиму.

Критерии и их признаки формируют отдельные функции. Количество таких функций может ограничиваться потребностями ИП для процессов управления и оценки [6]. Каждому процессу присваивается метрическое пространство: пространство управления $S: (R, L)$ – это расстояние между признаками ресурсов и ограничений; пространство оценки $E: (A, H)$ – это расстояние между признаками преимуществ и рисков.

Применительно к жизненному циклу ИП управление качеством включает идентификацию несоответствий и выработку управляющих решений. Как показано на рис.2, четырехфазный цикл от процесса идентификации несоответствий до процесса выработки направлений решений (обозначенный вращающимися стрелками), может иметь место на любом из пяти

стадий ЖЦ ИП. Участки инновационного процесса обозначены семью контрольными точками обеспечения качества.

Для формализации процесса управления качеством ИП в [6] предложена система критериальных оценок.

Критерий качества продукции ИП пред- ставлен как функция от показателей трех фаз ИП (подготовка, выполнение, завершение):

$$K_{j,i} = F(X^k_{j,i}) \quad (1)$$

Где: $X^k_{j,i}$ – скалярное произведение двух состояний E и C; $k=3$ – число фаз ИП; $j=1 \dots M$ – число стадий ЖЦ ИП; $i=1 \dots N$ – число критиче- ских точек.

На фазе подготовки ИП частный критерий представлен как:

$$X^1_{j,i} = \sum_{j=1 \dots M} \sum_{i=1 \dots N} e^1_{j,i} c^1_{j,i} \quad (2)$$

где: $\{e^1_{j,i}\} = E^1_{j,i}$ – множество значений метрики оценки (расстояния между признаками преимуществ «А» и рисков «Н»); $\{c^1_{j,i}\} = C^1_{j,i}$ – множество значений метрики управления (расстояния между признаками ресурсов «R» и ограничений «L»);

На фазе выполнения и завершения ИП: $X^2_{j,i}$ и $X^3_{j,i}$ вычисляются аналогично по фор- муле (2).

$$E^2_{ji} \times C^2_{ij} = \begin{pmatrix} e_{11} \dots & e_{1i} & \dots & e_{1N} \\ e_{21} \dots & e_{2i} & \dots & e_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ e_{M1} & e_{Mi} & \dots & e_{MN} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} c_{11} \dots & c_{1j} & \dots & c_{1M} \\ c_{21} \dots & c_{2j} & \dots & c_{2M} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{N1} & c_{N2} & \dots & c_{NM} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{i=1 \dots N} e_{1i} c_{i1} & \dots & \dots & \sum_{i=1 \dots N} e_{1i} c_{iM} \\ \dots & \sum_{i=1 \dots N} e_{ji} c_{ij} & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sum_{i=1 \dots N} e_{Mi} c_{i1} & \dots & \dots & \sum_{i=1 \dots N} e_{Mi} c_{iM} \end{pmatrix}$$

Рассмотрим частные случаи применения формулы (2):

1. $X^1_{j,i}$ представляет собой произведение матрицы строки $E^1_{1,i}$ на матрицу столбец $C^1_{1,i}$, т.к. их размерность определена выбором пер- вой стадии ЖЦ ИП.

2. $X^2_{j,i}$ представляет собой преобразован- ное произведение матрицы $E^2_{j,i}$ на матрицу $C^2_{j,i}$ (размерность матриц $M \times N$).

Для того, чтобы найти $X^2_{j,i}$, необходимо просуммировать элементы диагонали послед- ной матрицы–произведения:

$$X^2_{j,i} = \sum_{j=1 \dots M} \sum_{i=1 \dots N} e_{ji} c_{ij} = \sum_{\substack{i=1 \dots N \\ j=1 \dots M}} e_{ji} c_{ij}$$

3. $X^3_{j,i}$ представляет собой произведение матрицы строки $E^3_{5,i}$ на матрицу столбец $C^3_{5,i}$, т.к. их размерность определена выбором по- следней (пятой) стадии ЖЦ ИП.

При использовании данного подхода в про- ектах развития продуктов компании электрон- ного аутсорсинга были применены следующие варианты вычисления показателей и условия выборки контрольных точек:

$$K_{j,i} = X^2_{j,i} - X^1_{1,1}$$

(текущий показатель);

$$K_{j,i} = X^3_{5,7} - X^1_{1,1}$$

(итоговый показатель);

$$K_{j,i} = X^1_{1,1} + X^2_{j,i} + X^3_{5,7}$$

(суммарный показатель).

На основе предложенных критериальных оценок и математических методов пошаговой оптимизации [9] были успешно решены задачи обновления технологии автоматиче-ского печатного монтажа на основе лучших мировых образцов (линия включает 2 авто-мата уста- новщика ASSEMBLEON MG – 1, принтер тра- фаретной печати MPM Momentum, конвекци- онную печь оплавле-ния OmniMax 10, автома- тическую оптиче-скую инспекцию CyberOptics Ultra Flex 12HR, конвейерное оборудо- вание NUTEK), значительного снижения дефектов и повы-шения конкурентоспособности (по кри- терию «цена одной пайки»).

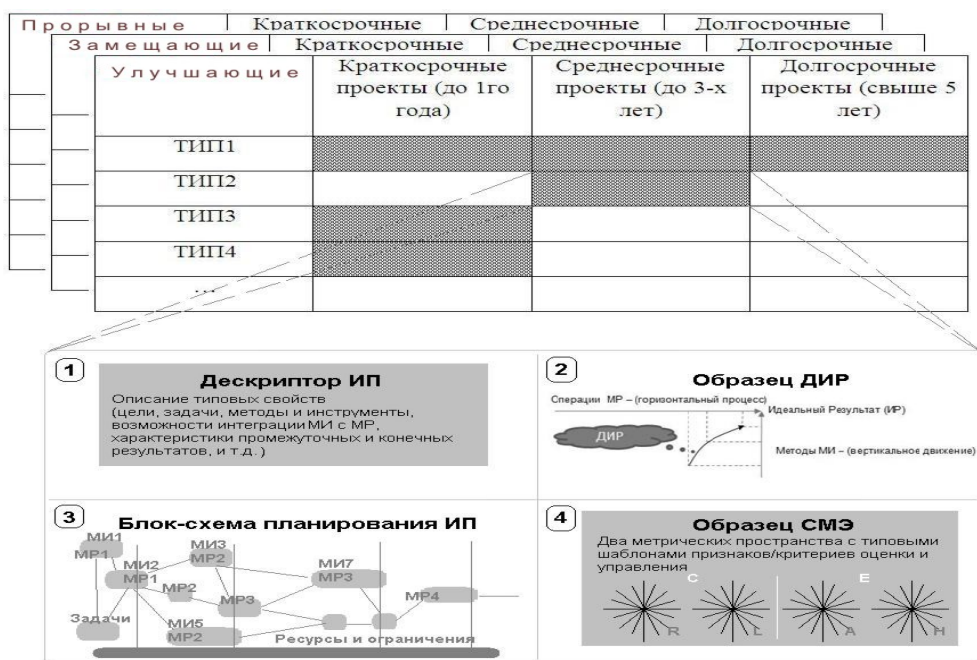


Рис. 1. Обобщенная структура и описание данных шаблона ТИП



Рис. 2. Структурная схема процессов ЖЦ ИП

Этому предшествовала систематическая работа по постоянному совершенствованию СМК предприятия (органы по сертификации – IQNet и Тест-СПб) и по соответствию технологии международным требованиям на основе американского стандарта IPC-A-610C «Acceptability for Electronic Assemblies». Стратегия дальнейшего устойчивого развития предприятия в условиях российского рынка и вступления в ВТО включают решение следующих задач: 1) постоянное обновление про-

цессов и оборудования в области технологий; 2) прогноз развития, достоверное определение качества элементной базы, прямые поставки компонентов; 3) обеспечение соответствия мировым стандартам и тенденциям в области стандартизации и сертификации. Приоритет устойчивой бизнес-модели предприятия, а не первенства на рынке, приводит к необходимости использования парадигмы открытых инноваций и инновационного аутсорсинга. Отличительными чертами открытых



инноваций являются, эффективное использование как внутренних, так и внешних идей, знаний и разработок, смещение инновационной

деятельности компаний в сторону сотрудничества и совместных разработок.



Рис. 3 Фотографии лицевой стороны корпуса бракованной (слева) и оригинальной (справа) микросхем CY7C5310L – 64AI.

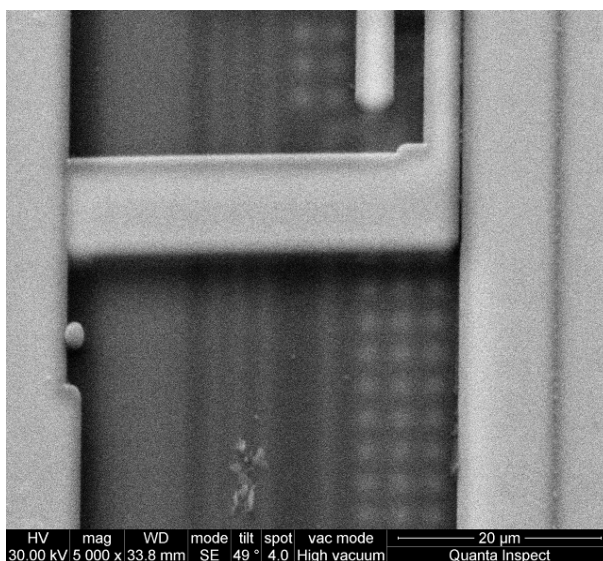


Рис. 4. Изображение кристалла ИМС снятое с помощью растрового электронного микроскопа.

В области технологий это достигается процессами мониторинга инноваций и постоянными связями с мировыми лидерами (фирмы Philips, Samsung).

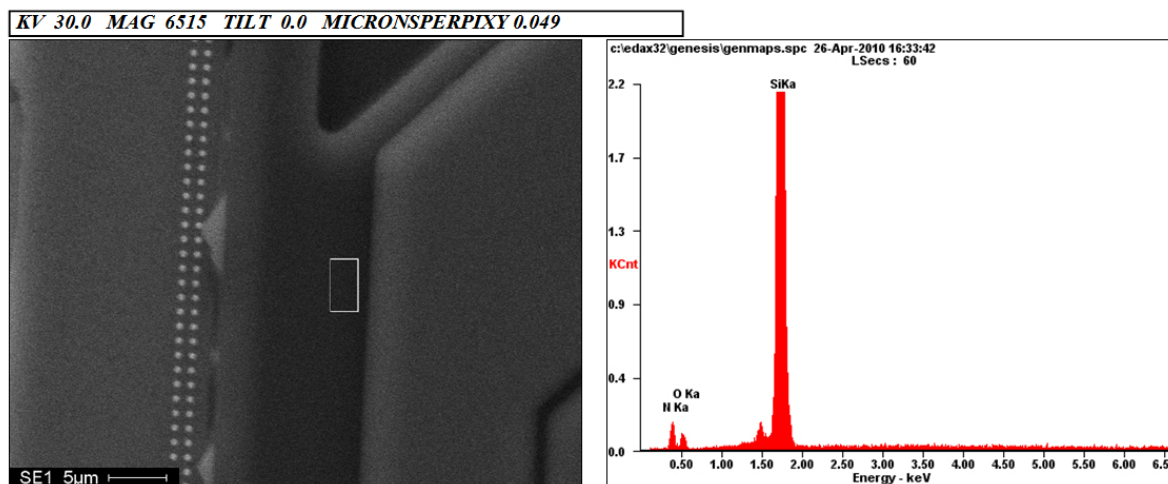
В области элементной базы элементы открытых инноваций состоят как в применении специализированной аналитической аппаратуры центров коллективного пользования на базе ведущих университетов и организаций россий-

ской академии наук для идентификации сертифицированных и контрафактных компонентов, так и создания собственной технической базы для тестирования характеристик элементов (при входном контроле) и изделий в целом. Опыт работы по выделению контрафактной продукции выявил необходимость применения рентгеновской аппаратуры, оптического, растрового электронного микроскопа и микроана-

лизатора.

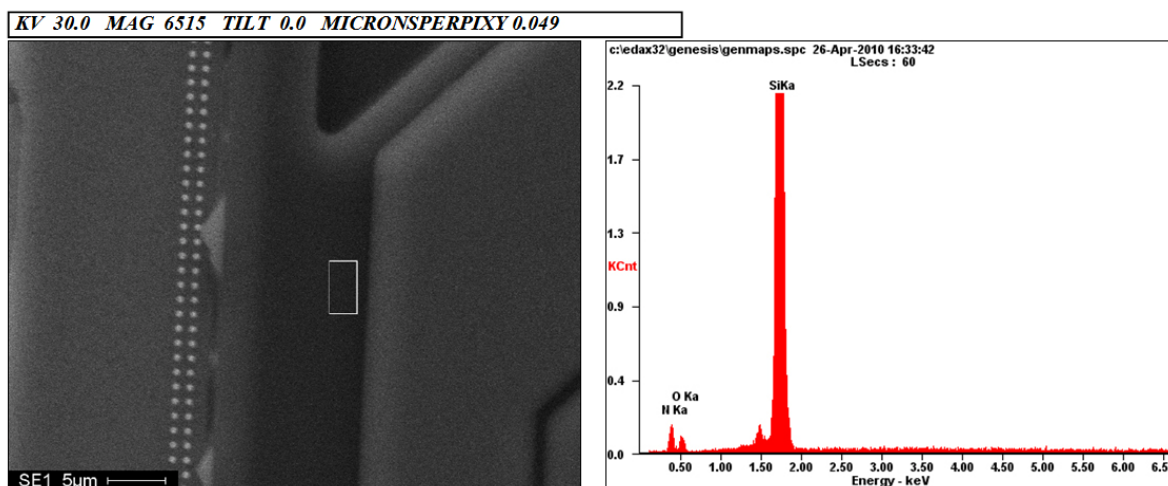
Анализу были подвергнуты микросхемы CY7C5310L – 64AI – одна из оригинальной (исправной) партии и из бракованной партии.

Внешний вид микросхем в пластмассовом корпусе был снят с помощью сканера HP Scanjet 4890 на рис. 3.



a.

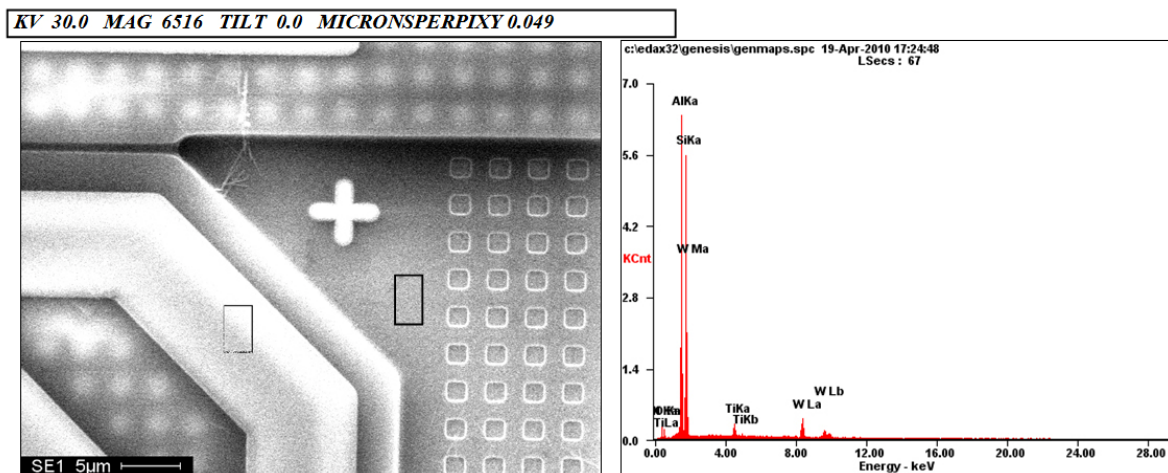
Металлизация включает в себя: титан, азот, вольфрам и алюминий.



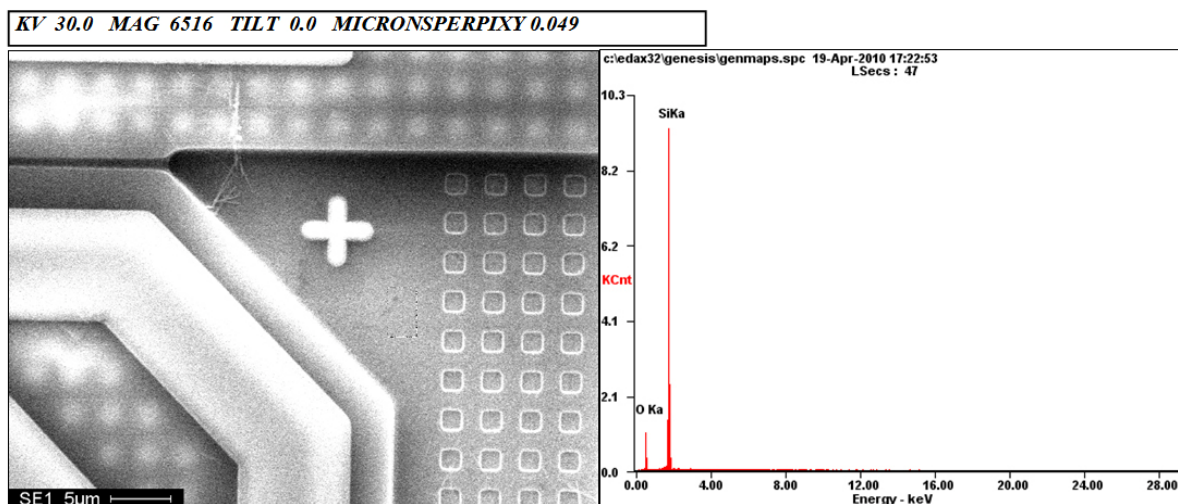
b.

Защитное покрытие включает в себя кремний, азот и кислород.

Рис. 5. Изображение и спектрограмма оригинального кристалла



а. Защитное покрытие включает в себя кремний и кислород



б. Защитное покрытие включает в себя кремний и кислород.

Рис. 6. Изображение и спектрограмма бракованного кристалла

Как видно из рисунка маркировки микросхем различаются.

Далее была проведена механическая шлифовка корпуса двух бракованных и одной оригинальной микросхем (ИМС) до появления золотых проволочек, соединяющих контактные площадки кристалла ИМС с выводами на корпусе. Фотографии фрагментов оригинальной и бракованной ИМС, сделанные с помощью оптического микроскопа, показали, что они совпадают. Это говорит о том, что изготовление ИМС осуществлялось с помощью одного и того же комплекта фотошаблонов.

На рис. 4 приведено изображение кристалла

бракованной ИМС, полученное с помощью растрового электронного микроскопа. Из анализа этих изображений можно заключить, что микросхема содержит два слоя металлизации и она не планаризована.

На рис. 5, 6 приведены результаты анализа материалов структурообразующих слоев кристаллов оригинальной и бракованной ИМС СУ7С5310L – 64АI, полученные с помощью растрового электронного микроскопа с приставкой рентгеноспектрального анализатора. У оригинальной ИМС защитно-изолирующее покрытие двухслойное. Оно состоит из нитрида кремния и диоксида кремния. У бракован-

ной ИМС это покрытие состоит только из SiO₂. Обе ИМС имеют металлизацию, состоящую из слоев вольфрама, нитрида титана, титана и алюминия.

Решение задачи обеспечения соответствия мировым стандартам и тенденциям в области стандартизации и сертификации в области контрактного производства электроники определя-

ется как внедрением современных технологических стандартов и сертификацией СМК на соответствие документам ISO, так и созданием в этой области новых методик и стандартов в области менеджмента инноваций, необходимых для успешной работы фирмы в условиях вступления в ВТО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Pérez С. Technological change and opportunities for development as a moving target. CEPAL Review 75. 2001. С. 109–130.

2. Hippel E. The Prevalence of User Innovation and Free Innovation Transfers: Implications for Statistical Indicators and Innovation Policy, MIT Sloan Working Papers.

3. Чесбро Г. Открытые инновации. Создание прибыльных технологий / Пер. с англ. В.Н. Егорова. М.: Поколение, 2007.

4. Коршунов Г.И., Сурыгин А.И. Обеспечение постоянного развития системы менеджмента качества в условиях контрактного производства. Научно–технические ведомости СПбГУ. №3, 2008, стр. 91–94

5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288–2005 «Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем»

6. Кассу А–Р. М., Коршунов Г.И. Повышение качества управления инновационными проектами на основе моделирования метрик эффективности. // Научно–технические ведомости СПбГУ. №5(87), 2009.

7. The innovator's toolkit. 50+ Techniques for Predictable and Sustainable Organic Growth/D.Silverstain, P.Samuel, N.Decarlo. J. Wiley&Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 2009. 352 p.

8. Коршунов Г.И., Тисенко В.Н. Управление процессами и принятие решений: Учебно–методическое пособие // Санкт–Петербург, Издательство Политехнического университета, 2009. 230с.

9. Беллман Р., Калаба Р. Динамическое программирование и современная теория управления. М., Наука, 1969. 118 с.

УДК 545.81

Л.М. Курочкин, С.К. Лавровский, Д.А. Сафронов

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ПРЕДПРИЯТИЙ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА

В развитии рынка наукоемкой продукции значительная роль отводится предприятиям малого и среднего бизнеса. Это наиболее мобильная составляющая производства, наиболее демократичная с точки зрения управления, наиболее эффективная по механизму реализации инноваций. Однако, возможности поиска, приобретения или разработки инноваций у таких предприятий, по объективным причинам, ограничены. Технопарки и технополисы, центры коллективного пользования могут выступать для таких предприятий системным гаран-

том успешной реализации проекта и обеспечить охват полного инновационного цикла. Такую же роль могут выполнять консалтинговые фирмы, если строят свою работу на принципах виртуального предприятия. Важным моментом в деятельности таких образований является то, что они могут брать на себя и функции инвестиционного органа, где, наряду с традиционными, широко бы использовались инвестиции в виде накопленных знаний и технологического опыта.

Информационно–управляющая среда

(ИУС) [1] таких образований должна обеспечивать конструкторское и технологическое проектирование на современном уровне. Конструкторское проектирование описывается своей конструкторской документацией, к которой относятся модели, чертежи и текстовые документы. При этом, если создание моделей и чертежей является прерогативой CAD/CAM-систем (рис.), то формирование текстовых документов (при отсутствии среды PDM-системы) целесообразно выполнять в специа-

лизированном модуле технологической системы. Такое решение обеспечит системе технологической подготовки производства (ТПП) независимость от наличия или отсутствия в используемой CAD-системе специальных приложений, выполняющих генерацию текстовых документов в соответствии с ЕСКД. Если используется конструкторская документация в виде твердых копий, необходимы также средства для создания 3D-моделей.

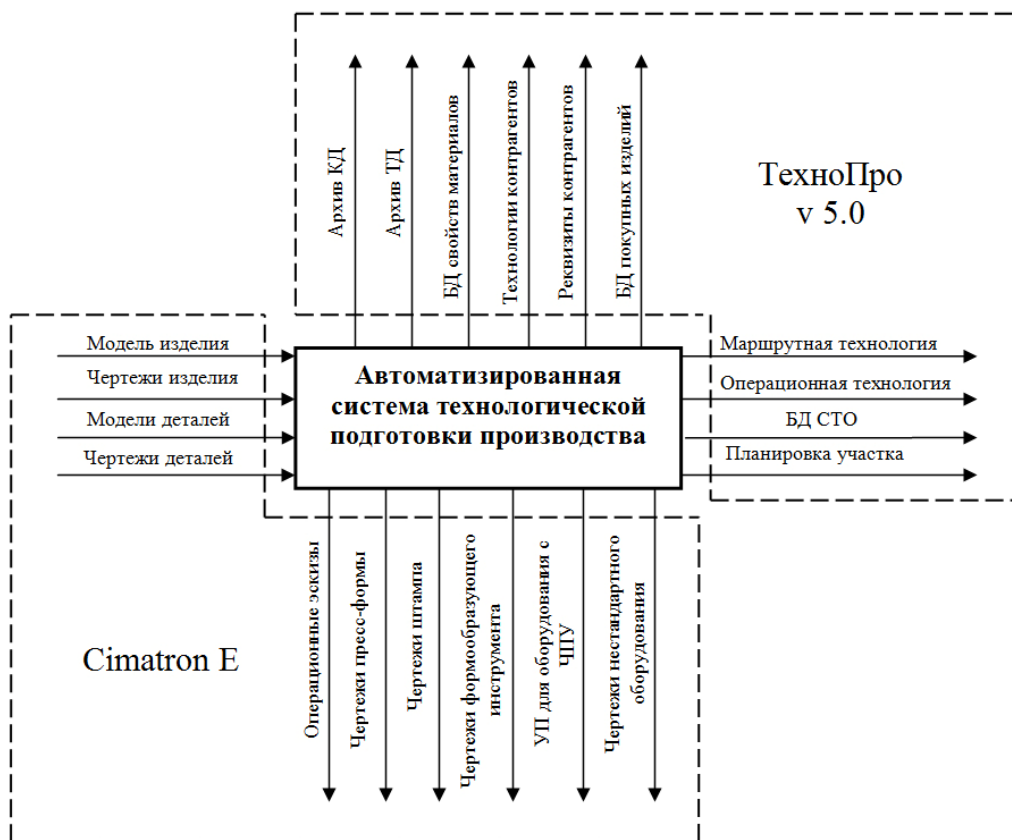


Рис.1 Структурная схема информационно-управляющей среды

В стандартах ЕСКД относительно недавно появилась новая категория информационных объектов – 3D-модели деталей и сборочных единиц. Создание моделей не только является этапом работы конструктора, но сами модели, по количеству содержащейся в них информации, должны удовлетворять требованиям чертежа в соответствии с ЕСКД. Поэтому геометрические 3D модели целесообразно отнести к категории конструкторских документов и размещать их в отдельном подразделе «3D моде-

ли» раздела «Конструкторская документация».

3D – модели создаются в CAD/CAM-системах имеющимися в них средствами геометрического моделирования. Модель хранится в системе как некоторое математическое описание и отображается на экране в виде пространственного объекта.

Построение пространственной геометрической модели изделия является центральной задачей конструкторского компьютерного проектирования. Именно эта модель используется

для дальнейшего решения задач формирования чертежно – конструкторской документации, формирования операционных эскизов технологической документации, проектирования средств технологического оснащения (СТО), разработки управляющих программ для станков с ЧПУ. Кроме того, эта модель передается в системы инженерного анализа (CAE-системы) и используется там для проведения инженерных расчетов. По компьютерной модели с помощью методов и средств быстрого прототипирования может быть получен физический образец изделия. 3D – модель может быть не только построена средствами данной САД-системы, но и принята из другой САД-системы через один из согласованных интерфейсов или сформирована по результатам обмера физического изделия-прототипа на координатно – измерительной машине

Технологический проект основного изделия не только включает в себя проектирование маршрутной и операционной технологии с выбором производственного оборудования, СТО, проектированием управляющих программ (УП) для оборудования с ЧПУ, но и сопровождается конструкторскими проектами ТПП (формообразующие оснастка и инструмент, нестандартное оборудование, планировка производственного участка и пр.). Многообразие СТО, в свою очередь, требует формализации и разработки небольших алгоритмов выбора тех или иных видов оснащения и их типоразмеров. Сложность этой задачи вынуждает в современных САПР технологических процессов использовать режим диалога, при котором технолог обращается к базе данных (БД) и выполняет поиск по параметрам хранимых объектов. Обращение к БД имеет место практически на всех этапах технологического проектирования. Так, при выборе метода получения исходной заготовки для изготовления той или иной детали изделия может быть использована БД средней экономической точности методов изготовления заготовок, при формировании маршрутной и операционной технологии – БД средней экономической точности методов обработки [2] и т.п.

Как и в случае описания продукта, технологические процессы (ТП) могут быть представлены описанием их структуры и технологиче-

ской документацией в соответствии с ЕСТД. С точки зрения классификации, следует различать ТП изготовления конкретных изделий (индивидуальные ТП) и групповые ТП, так как они имеют различную схему проектирования. Эта схема тесно связана с методами, используемыми для автоматизации решения проектных процедур. Если для конструкторского проектирования такие методы определяются выбранной САД – системой, то для технологического проектирования они зависят от возможностей используемой САПР ТП, решающей задачи построения маршрутно – операционных ТП механообработки, сварки, сборки и др. Информационный ресурс такой САПР должен включать используемые при выполнении бизнес – процессов ТПП справочно-информационные материалы, такие как ГОСТы на материалы и стандартные изделия, нормативно-технологические документы. Сюда входят также архивы конструкторской и технологической документации. Формируемые ТП размещаются в файлах или в локальных БД, САПР ТП должна иметь возможность использовать собственную базу данных, что бы не использовать в ИУС дополнительные средства хранения информации.

После того, как проектирование ТП завершено, выполняется его нормирование и ТП поступает на утверждение. Комплект технологических документов (ТД) размещается в разделе «Технологическая документация». По запросу пользователя, комплект ТД или отдельные документы могут быть выведены на печать. Электронным архивом технологической документации является совокупность документации в электронном виде с соответствующей учетной документацией, которая поддерживает статус ТД в качестве официального электронного технического документа при его хранении в соответствии с требованиями стандартов.

Технологические документы электронного архива порождаются на основе результатов проектирования – например, технологических процессов, разработанных с помощью САПР ТП. Часть документов формируется специальными программами технологического контура – к таким документам, в частности, относятся: спецификация по типу ГОСТ 2.108–85; ведо-

мость спецификаций по типу ГОСТ 2.106–85; ведомость покупных изделий по типу ГОСТ 2.106–85 и др. Еще один, дополнительный, способ формирования документа в архиве состоит в сканировании бумажного документа.

Утвержденный документ, хранящийся в электронном архиве, должен получить статус подлинника. В соответствии с требованиями ГОСТ 28388–89 документ на магнитном носителе может считаться подлинником, если он сопровождается удостоверяющим листом с подлинными подписями лиц, ответственных за разработку, согласование и утверждение этого документа. Допускается указанные выше подписи проставлять в листе утверждения, предусмотренном стандартами ЕСТД.

Не менее важным является также то, что в случае внесения изменений в исходную модель изделия конструктору СТО или технологу–проектировщику УП было бы не нужно повторно выполнять этапы проектирования – система автоматически должна провести соответствующие изменения по всем этапам процесса проектирования. Конструктору (технологу) необходимо лишь “подтвердить” факт проведения изменений. Тем самым обеспечивается значительное повышение общего уровня автоматизации проектирования и, как следствие, значительное сокращение сроков ТПП. Отметим, что автоматическое проведение изменений становится возможным благодаря не только общей базе данных проекта, но и параметрическим свойствам используемых 3D – моделей.

Некоторые современные CAD/CAM системы, ориентированные на их использование в сфере ТПП, содержат в своем составе специализированные приложения, обеспечивающие проектирование пресс – форм, штамповой оснастки, формообразующего инструмента, нестандартного оборудования и пр. Такие приложения, базирующиеся на универсальных средствах 3D–моделирования, представляют собой, по существу, специализированные САПР с высоким уровнем автоматизации.

С учетом приведенных выше требований, предъявляемых к ТПП, ориентированной на поддержку предприятий малого и среднего бизнеса, был проведен анализ имеющихся на рынке САПР ТП и CAD/CAM–систем. Анализ

показал, что в наибольшей степени отвечают требованиям первой очереди ИУС таких образований сочетание отечественной технологической САПР ТехноПро v5.0 и CAD/CAM – системы Cimatron E. Правда, работоспособность системы без привлечения высокопрофессиональных специалистов профильной области, даже несмотря на масштабность приобретенных средств/ресурсов, может быть не велика. Необходимо обеспечить приток специалистов в эту систему, подразумевая как переобучение имеющихся кадров, так и привлечение перспективной молодежи из числа выпускников ВУЗов.

Реализация проекта в рамках рассматриваемой темы может потребовать выполнения ряда мероприятий, которые своими силами выполнить не представляется возможным. Эффективной формой организации ТПП в современных условиях является широкое использование кооперации как основы для сохранения конкурентоспособности в динамически меняющихся условиях рынка. Речь идет о подготовке кооперационной среды, которая заключается не только в поиске партнёров для реализации фрагментов проекта, формировании партнёрских отношений, но также и в оформлении и сопровождении заказов. В основе решения этого вопроса лежит поиск наиболее выгодных и надёжных партнеров для производства требуемых работ. Оптимальное распределение заказов между соисполнителями (проектирование и изготовление нестандартного оборудования, средств технологического оснащения, проектирование различных (часто экзотических) видов технологических процессов, выполнение определенных технологических операций и др.) зависит не только от выбора исполнителей, но и от того, как сформированы пакеты заказов на выполнение задач ТПП. Задачи анализа ресурсов и загрузки мощностей соисполнителей с точки зрения эффективности выполнения заказов, также как и задачи формирования пакетов заказов и выбора исполнителей не имеют универсальных методов решения, поскольку должны в большой степени опираться на специфику рассматриваемой предметной области. Результатом решения данной задачи может стать направленная рассылка информации о заказе потенци-

альным исполнителям в зависимости либо от сферы деятельности организаций, либо от располагаемых ресурсов. Для этого необходимо определить, какие контрагенты способны выполнить ту или иную работу по проекту с учётом имеющегося уровня сложности заказа. Другими словами, осуществить направленный поиск партнёров для производства требуемых частей проекта. Автоматизированное решение данной задачи возможно при сопоставлении характеристик заказа с характеристиками услуг соисполнителей. В качестве критериев оценки можно рассматривать следующие: время реализации заказа; стоимость реализации заказа; история работы с организацией. Ресурсы, которыми располагают организации, определяют оказываемые услуги. Следовательно, анализ услуг можно осуществить по атрибутам описанных в ИУС ресурсов. В свою очередь, параметры заказа, такие как вид обработки, габариты изделий, требуемая точность и др., могут рассматриваться как основные свойства заказа. Таким образом, сопоставив требования заказа и характеристики оборудования контрагента, можно с большой степенью достоверности определить потенциальных исполнителей, ресурсы которых позволят реализовать заказ. Основная цель, которую преследует любая кооперация, – это минимизация сроков и стоимости выпуска продукции. Задача ИУС заключается в оптимальном распределении пакетов заказов с целью извлечения максимальной прибыли. Для этого требуется оценить все предложения от соисполнителей об участии в реализации заказа и выбрать оптимальный вариант.

Необходимо отметить, что мировой рынок полностью отторгает продукцию, не снабжённую электронной документацией и не обладающую средствами поддержки постпроизвод-

ственных стадий ЖЦИ. Сегодня иностранные заказчики отечественной технической продукции выдвигают требования, удовлетворение которых невозможно без внедрения информационных технологий:

- представление конструкторской и технологической документации в электронной форме;

- представление эксплуатационной и ремонтной документации в форме интерактивных электронных технических руководств, снабжённых иллюстрированными электронными каталогами запасных частей и вспомогательных материалов и средствами дистанционного заказа запчастей и материалов;

- организация системы интегрированной логистической поддержки изделий на постпроизводственных стадиях ЖЦИ;

- наличие и функционирование электронной системы каталогизации продукции;

- наличие на предприятиях соответствующих требованиям стандартов ИСО 9000:2000 систем менеджмента качества и т.д.

В качестве заключения: по оценкам экспертов [1], эффективность производства, реализованного на базе информационных технологий, примерно на 30–40% выше эффективности традиционного производства. Внедрение информационных технологий позволяет обеспечить сокращение:

- затрат на разработку и производство наукоемкой продукции – на 20–30%;

- затрат, связанных с браком и устранением дефектов продукции – на 15–20%;

- затрат в период эксплуатации продукции – на 20–25%;

- времени вывода новых образцов продукции на рынок – на 60–70%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зильбербург Л.И., Молочник В.И., Яблочников Е.И. Информационные технологии в проектировании и производстве. – СПб: Политехника, 2008. – 304 с.

2. Справочник технолога–машиностроителя: В 2-х т. – Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1986. Т.1 – 656 с., т.2 – 496 с.



УДК 338.26

А.Н. Шичков

ИННОВАЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Следует сформулировать и раскрыть понятие инновационного образования с двух точек зрения: с точки зрения содержания, требуемого на региональном рынке знаний, и с точки зрения инновационных технологий образовательных процессов на рынке образовательных услуг. Оба эти фактора будут определять темпы и эффективность инновационного развития региона. Обосновать эти два аспекта инновационного образования целесообразно на основе ситуационного анализа конкретных примеров, из которых будет ясно: кого учить, чему учить и как учить.

Несколько лет подряд по инициативе областного клуба деловых людей проводятся чтения, направленные на формирование и поддержку предпринимательской среды путём профессионального рассмотрения предложенной талантливой молодёжи по развитию малого инновационного бизнеса в производственной сфере и в сфере услуг региона. Анализ работ, представленных на конкурс показывает, что с точки зрения полноты инновационного предложения эти работы не завершены, в связи с тем, что авторы их, являясь опытными бизнесменами, не владеют теорией и практикой инновационной деятельности. Например:

1. Бизнес – план на тему: Ускоренный переход на новые строительные технологии, быстровозводимых модульных зданий из негорючих материалов и термопрофиля, по смешанным технологиям. В бизнес–плане не раскрыто требование инновационного проекта, связанное с обладанием инновационной идеи тремя свойствами нематериального актива (НМА): идея должна иметь автора (собственника), быть отчуждаемой (иметь форму документа) и иметь стоимость, рассчитанную по затратному, рыночному и (или) доходному подходу. Отсутствие этой информации делает проект для инвестирования весьма рискованным: бизнес, построенный на НМА, уязвим для использования

идеи конкурентами, а самое главное, при появлении авторов идеи продукция будет снята с производства, а производитель будет оштрафован.

2. Производство металлической упаковки, предназначенной для транспортировки и хранения лакокрасочной продукции, нефтепродуктов, пищевых растительных масел, некоторых химических веществ и др. веществ, не действующих активно на сталь. Правительством области предоставлены льготы по налогу на имущество на 5 лет.

В этом проекте аналогичный недостаток, связанный с отсутствием авторов конструкции продукции, нет информации о том, у кого приобретена идея в виде лицензии или патента, и какова стоимость НМА. Отсутствие этой информации делает проект очень рискованным в правовом смысле. Авторы проекта могли и должны подумать над получением документа на свои дополнения к конструктивным и (или) технологическим решениям продукции и поставить на баланс НМА.

В инновационной деятельности, связанной с освоением приобретённых технологий, используются венчурные подходы. Учреждается венчурное предприятие (внутри данного предприятия), приобретаются для него оборудование и технологии, осваивается производство до получения дохода. Венчурное предприятие получает на период промышленного освоения производства льготы по налогам и при выходе на проектные мощности предприятие ликвидируется и присоединяется к учредителю. Если венчурное предприятие было учреждено с участием менее 50% капитала инвестора, то он по завершению инновационного проекта продаёт свою долю на фондовом рынке или инвестируемому предприятию. К чему тогда в этом проекте органы государственной власти предоставляют предприятию льготы по налогу, когда можно реализовать его по венчурной

схеме и эти льготы будут естественными.

Кстати, такие ошибки делают и делали более опытные крупные предприятия. Например, ЗАО «ВПЗ» в 1998г. приобрёл в Америке закалочную машину. Не успела эта машина пересечь границу, как налоговые органы пришли за налогом на имущество. Эту машину осваивали около двух лет, и всё это время предприятие платило налог на имущество. Надо было применить известную в теории и практике инновационной деятельности венчурную схему освоения технологии, и убытков бы не было.

3. Разработана партнёрская программа по предотвращению мошенничества при осуществлении страховых выплат страховыми компаниями. В данном случае имеются два из трёх признаков инновационного проекта. Есть собственник идеи, идея отчуждаема, но нет её стоимости, рассчитанной по доходному подходу. Авторы должны были выполнить исследования статистической информации о реальных ущербах страховых компаний, и на этой основе, вероятностными методами оценить возможный ущерб (стоимость) инновационной идеи как НМА.

Хотелось бы обратить внимание на тот факт, что согласно требованиям современного бухгалтерского учёта НМА должен быть поставлен на баланс по стоимости, рассчитанной по затратному подходу. Как правило, это очень маленькая стоимость, поэтому в странах с развитой рыночной экономикой существуют венчурные фонды, которые приобретают у авторов идеи по затратной или рыночной стоимости и продают предприятиям некоторые из них по стоимости, рассчитанной по доходному подходу. Правила бухгалтерского учёта в нашей стране разрешают это делать. Далее возникают другие проблемы, связанные с тем, что предприятия должны обосновать норму амортизации и срок полезного использования НМА, поставленного на баланс.

В теории и практике инновационной деятельности имеются ряд схем инвестирования. Речь идёт о натуральных инвестициях, кредитных и проектных. В нашей области распространение получили только кредитные инвестиции. Для малого бизнеса это очень сложная система. Наша кафедра ориентировала подготовку специалистов для проектного инвестиро-

вания. Т.е. отдел проектного инвестирования банка принимает к рассмотрению проекты освоения технологий, специалисты в области инженерной инноватики (инженеры–экономисты) по поручению правления банка рассматривают проект и выносят предложение об целесообразности инвестирования. Далее банк, осуществляя полный контроль за денежными потоками предприятия, инвестирует проект и осваивает вместе с предприятием выпуск и реализацию продукции. При полной окупаемости проекта предприятие вновь становится самостоятельным в производственно–хозяйственной деятельности.

Вступление России во всемирную торговую систему является сегодня объективной реальностью. Это значит, что для реализации задачи производства продукции и услуг на крупных предприятиях, имеющих конкурентные преимущества на внешнем рынке, необходимо развивать и осваивать инструменты производственного менеджмента.

А именно нужны: управленческий и производственный учёт, совмещённый с бухгалтерским учётом; инфраструктура формирования и использования НМА; освоение международных стандартов менеджмента качества различного уровня; реструктуризация крупного производственного бизнеса на концерны и холдинги, и развитие на этой основе малого инновационного производственного бизнеса; освоение венчурных технологий и консалтинга в инновационной деятельности; развитие инфраструктуры рынка знаний и рынка образовательных услуг и т.д.

В данном случае речь пойдёт об организации производства на основе учёта прямых затрат и потребительских свойств продукции по производственно–технологическим системам (ПТС). Причём ПТС должны стать центрами финансовой ответственности (ЦФО) и производить продукцию или промежуточные технологические переделы, имеющие рыночную стоимость. Только такая организация производства может обеспечить стабильность (качество) производства продукции с заданными потребительскими свойствами.

Сложность перехода крупных предприятий от индустриальной государственной плановой экономики в нашей стране заключается в том,

что мы должны сделать двойные преобразования производственно–технологических систем: рыночные и инновационные. В этой связи планы и программы органов государственной власти и органов местного самоуправления, направленные на реализацию задач переходного периода, должны учитывать это факт.

В результате смены собственников и перехода к рыночной экономике завод должен реализовать рыночные отношения с внешней средой на производственных системах, приспособленных к управлению, а не к менеджменту. Этот факт является препятствием к инновационному развитию предприятия, потому что структура и производственные возможности управления предприятиями, построенных в середине прошлого столетия, представляет собой комбинированную систему менеджмента и управления. Т.е. в России сегодня менеджмент и управление в производственных системах не являются синонимами.

На рис. 1 – пример комбинированной системы менеджмента на крупных предприятиях, построенных в прошлом столетии.

Менеджмент предприятия реализует функции АО в вопросах управления акционерным капиталом, формировании портфеля заказов на продукцию и приобретение исходных ресурсов по рыночным ценам. В производственном блоке выполняется заказ менеджеров в натуральных показателях по системе управления. Т.е. в этом случае руководители производственных участков предприятия лишены возможности реализовать главную функцию менеджмента – выполнить заказ по согласованной с заказчиком цене и при этом получить требуемый акционерами чистый доход. Кроме того, все избыточные затраты ресурсов компенсируются за счёт доли на оплату труда, и руководители производственного блока лишены возможности управлять долей на оплату труда в структуре затрат на производство продукции.

Поэтому основным недостатком комбинированного менеджмента является тот факт, что бухгалтерский учёт на таких предприятиях по традиции организован на принципах нормирования расхода ресурсов, а в производственной системе отсутствует метрологическое обеспечение расхода материалов и ресурсов. В технологических системах стран с развитой рыноч-

ной экономикой на каждой ПТС установлены соответствующие расходомеры. С целью создания экономического механизма, обеспечивающего мотивацию инновационного менеджмента в производственной сфере необходимо, чтобы информация от ПТС, являющейся ЦФО о прямых производственных затратах на производство продукции, являлась исходной для бухгалтерского учёта. Т.е. менеджер (мастер, начальник участка и т.д.) должен организовать контроль производственных ресурсов на своём участке, а между производственными участками происходит купля–продажа (трансферт) услуг, переделов и продукции по внутрифирменным ценам.

Подходы и методы управления инновационным развитием предприятия на основе экономики и менеджмента ПТС открывает возможность проектирования инновационных программ, направленных на управление структурой затрат на производство продукции, формирования НМА, увеличения доходов всего предприятия и его стоимости.

На рис. 2 изображена структура комплексного менеджмента производственного предприятия, которая позволит реализовать все функции менеджмента: управлять потребительскими свойствами, структурой прямых затрат на производство продукции и рыночной ценой продукции на основе производственного учёта и инновационных процессов, обеспечивающих управление производственными затратами и потребительскими свойствами продукции

В этом случае инновационные процессы будут обоснованными и необходимыми на каждом переделе и обеспечат снижение технологических затрат и увеличение доли оплаты труда в структуре затрат на данном переделе. Следует обратить внимание на тот факт, что в этом случае потеряла свою актуальность система технического контроля, которая выполняется функцией трансферта потребительских свойств продукции на каждом переделе. Каждый последующий передел, принимая продукцию, отдаёт себе отчёт, что он должен будет нести ответственность перед последующим переделом за все недостатки в потребительских свойствах, допущенные в процессе производства предыдущего передела.



Рис. 1. Комбинированный менеджмент

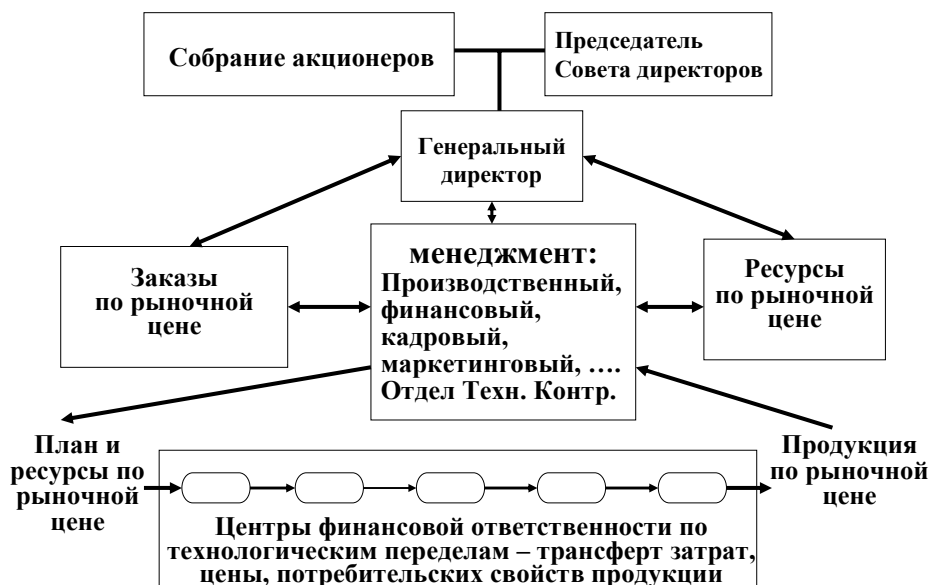


Рис. 2. Производственный менеджмент

Производственный учёт ресурсов потребовал от бухгалтерии ввести понятие и учёт производственных деловых отходов. Это позволило реализовать программу параллельного бизнеса на основе использования свободных ресурсов и деловых отходов. Анализ формирования методологии и метода производственного учёта показал, что в каждом случае методика может быть охраноспособной идеей. В данном случае предложено использовать метод промежуточного взвешивания технологических переделов, который был запатентован.

Аналогичная ситуация на крупных машиностроительных предприятиях. Вот, например, фрагменты предьстории инновационной деятельности инноваторов на ЗАО «ВПЗ».

Перед инженерными службами была поставлена задача, исключить дробеструйную операцию из маршрута производства заготовок в кузнечно-прессовом цехе завода. В результате исследований, выполненных на заводе, было создано техническое решение, на которое получен Патент на имя коллектива авторов и ЗАО «ВПЗ» на изобретение «Контейнер для мало-

окислительного отжига поковок». В результате инновационного процесса повысилась стойкость токарного инструмента, снизился расход металла на угар, освободились производственные площади под необходимое дополнительное технологическое оборудование кузнечного производства, значительно снизилась техногенная нагрузка на экологию районов города.

Анализ структуры затрат на производство подшипников из поковок и трубы показал, что стоимость подшипников, изготовленных из кузнечных поковок в 1,5–1,8 раза выше, чем подшипников, изготовленных из труб. В результате экономический эффект от удержания рынка на основе возможности увеличивать номенклатуру изделий при кузнечных заготовках «съедается» ростом затрат на производство продукции. Перед инженерными службами завода была поставлена задача исключить операцию отжига из маршрута производства колец из поковок. Получен Патент на имя ЗАО «ВПЗ» на изобретение «Способ изготовления наружных колец подшипников качения». Идея способа заключается в том, что предварительным точением заготовки перед холодной раскаткой формируют форму и массу кольца под раскатку таким образом, чтобы в результате последующей холодной раскатки получить форму кольца, не требующую дополнительной токарной обработки. Управленческий анализ и учёт показали, что относительно колец подшипников, изготавливаемых из труб в структуре затрат на производство подшипников из поковок значительно снизились материальные и прочие затраты, возросла доля оплаты труда и амортизационных отчислений, увеличился налог на имущество.

Последующий после закалки колец процесс шлифования и суперфиниширования наружных и внутренних колец по традиционной технологии, спроектированной при возведении завода, предусматривал дискретное последовательное выполнение операций, путём ручной загрузки в шлифовальный станок и выгрузки колец в контейнер. Далее последующая операция шлифования выполнялась аналогичным образом на другом шлифовальном станке. При такой организации производственного процесса соударение колец подшипников в накопительном контейнере приводило к потере коль-

цами виброакустических характеристик. В результате собранные из таких колец подшипники не гарантировали требуемых виброакустических характеристик. Следует заметить, что особенностью производства подшипников является весьма важный фактор – изготавливаются они по технологическим параметрам, а предъявляются потребителям по виброакустическим характеристикам. Поэтому существенным недостатком исходной организации производства шлифования и суперфиниширования является потеря объёма реализации продукции в результате нестабильности получения заданных (виброакустических) потребительских свойств колец. Перед инженерными службами завода была поставлена задача, исключить соударение колец из операции шлифования и суперфиниширования. Создано техническое решение в виде шлифовально – сборочных линий: шлифовальное оборудование смонтировали в единую технологическую линию на едином фундаменте и объединили гибким транспортом. В результате каждое наружное и внутреннее кольцо подшипника проходит шлифовальные операции на параллельных линиях, и кольца, не соударяясь, последовательно проходят в автоматическом режиме все операции и далее в комплекте в виде двух колец поступают на сборку подшипников. На заводе за 10 лет инвестированы собственные и заёмные средства, в результате все шлифовальные операции реализуются сегодня на более чем 100 шлифовально–сборочных линиях. В результате синергетического эффекта на 25% увеличилось качество технологического процесса (стабильность получения продукции с заданными потребительскими свойствами). Увеличился объём реализации продукции и снизились удельные затраты на ее производство.

Существенным фактором, определяющим виброакустические свойства подшипников, являются виброакустические свойства шаров. В традиционной технологии доводочные шлифовальные операции осуществляют пастами, сформированными на основе хромистых соединений. Хромистые пасты имеют высокую рыночную стоимость и цену, при этом требуют существенных затрат на их утилизацию. На четвёртом этапе инновационной программы завода перед инженерными службами завода

была поставлена задача, найти альтернативу хромистым пастам для доводочных операций шаров подшипников. Созданы технические решения, на которые получены Патенты на имя ЗАО «ВПЗ» на изобретение «Абразивная паста» и «Абразивный порошок». Идея технического решения заключалась в том, что отходы, собранные в электрофильтрах глинозёмного производства Пикалёвского комбината в Ленинградской области по дисперсному составу, механическим и абразивным свойствам отвечали требованиям, предъявляемым к шлифовальным порошкам. При этом стоимость порошков Пикалёвского завода в 17 раз меньше стоимости паст на основе окиси хрома, а утилизация их не представляет трудностей. В ре-

зультате снизились материальные затраты на производство шаров подшипников.

Однако завод, используя патенты, полученные на основе интеллектуальной деятельности своих сотрудников, не поставил их на баланс в качестве НМА и не платит авторам положенные им гонорары согласно закону об интеллектуальной собственности. Видимо, необходимо подумать о создании в регионе профессионально ориентированного арбитражного суда в инновационной деятельности.

Вот далеко не полный перечень профессиональных знаний и творческих навыков, которые необходимы инноваторам в области инженерной Инноватики.

УДК 681.3.06

В.И. Аблязов, Г.Ф. Деттер, С.Н. Симонцев, В.С. Черняк

ЭКСПЕРТИЗА ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Одним из необходимых условий перехода России от экономики сырьевой к экономике инновационной, является успешное освоение инновационных проектов. Но разработка и освоение нового вида продукции требует существенных финансовых вложений и затрат людских ресурсов. Поэтому на государственном и региональном уровнях предусмотрено создание специальных программ и фондов, в рамках которых представители целевых групп: научно – исследовательские организации, инфраструктурные организации, малые и средние предприятия и компаний, частные лица могут получить поддержку в научной области и инновационной деятельности. В частности, на это было направлено постановление Правительства Российской Федерации № 218 от 9 апреля 2010 года, обеспечившее поддержку развития кооперации российских ВУЗов и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства [1].

Эффективность вложения подобных инвестиций зависят не только от качества предлагаемых инновационных проектов, но и методи-

ки отбора лучших из них для финансирования.

Поэтому, независимо от предполагаемого источника финансирования (частное инвестирование, бюджетное или внебюджетное финансирование, венчурный фонд и др.) на первоначальном этапе любого инновационного проекта важнейшей задачей является проведение объективной и качественной экспертизы, которая позволяет правильно оценить научно – технический уровень инновационного проекта и возможность его дальнейшей реализации [2].

В литературе достаточно широко освещены применяемые методики проведения экспертиз различных проектов, которые транслируются в конкретные рекомендации экспертам [3].

Существующие методики экспертизы принято условно относить к одному из трёх методов: описательный; сравнение положений «до» и «после»; сопоставительный.

Описательный метод, распространенный в некоторых странах, предполагает описание возможных воздействий, в результате реализации проекта, на определенном рынке товаров или услуг. Недостатком его является невоз-

возможность четкого сопоставления инвестиционной привлекательности рассматриваемого проекта с потенциальным эффектом от реализации другого проекта. А это сравнение часто является определяющим при выборе объекта для вложения инвестиций.

Метод сравнения положений «до» и «после» предполагает наличие количественных и качественных показателей проекта. Однако этому методу присуща высокая вероятность субъективной интерпретации информации и прогнозов.

Сопоставительная экспертиза состоит в сравнении, как самих проектов, так и существующего положения предприятий и организаций, представляющих проекты, в том числе и с учетом фактора: получают ли они государственное финансирование. Это влияет на сравнимость потенциальных результатов предлагаемых проектов и на экономическую обоснованность конкретных решений по финансированию.

При экспертизе обычно предусматривается несколько уровней экспертиз. Например, в Российском фонде фундаментальных исследований на основе сравнительного анализа проектов осуществляется формализация результатов экспертизы на рейтинговой основе. Методикой предусматриваются три уровня экспертизы [4].

Первый уровень — предварительное рассмотрение проекта: отбор проектов для экспертизы второго уровня; определение экспертов по каждому проекту, прошедшему на индивидуальный уровень экспертизы; составление мотивированных заключений по отклоненным проектам.

На втором уровне устанавливается рейтинг индивидуального проекта.

На третьем уровне дается заключение по проекту.

Экспертиза, проводимая экспертами Факультета инноватики (ФИ) СПбГПУ для реально представленных инновационных проектов, в силу их индивидуальности и специфики, потребовала не только комбинированного применения указанных методов, но и выявила ряд особенностей проведения экспертизы инновационных проектов.

Отметим эти особенности на примере проведения экспертиз инновационных проектов, представленных на конкурс в Департамент по науке и инновациям Ямало–Ненецкого автономного округа по номинации: «Лучший инновационный проект в сфере экологии, утилизации отходов и вторичного использования сырья», организованного согласно Положения о конкурсе инновационных проектов, утвержденного постановлением Губернатора автономного округа от 17.05.2010 г. № 90–ПГ.

В требованиях Положения по представлению проектов отмечалось, в частности, необходимость представления следующей информации:

- актуальность и новизна проекта;
- четкость изложения замысла проекта;
- потенциальная потребность и целесообразность в реализации/внедрении проекта на территории автономного округа;
- уровень проработки и готовности для реализации/внедрения проекта.

Прежде всего, отметим, что при проведении экспертиз не только составлялись мотивированные заключения по отклоненным проектам с указанием имеющихся недочетов, но и для ряда перспективных проектов выявлялись направления для их дальнейшего совершенствования, как по техническим, так и по организационно-финансовым аспектам.

Экспертиза по инновационным проектам, предлагаемым для реализации на территории ЯНАО, основывалась на следующих принципах:

- научно-технической и экономической компетентности экспертов и обоснованности экспертных оценок, их ориентации на мировой уровень развития науки и техники, норм и правил техногенной и экологической безопасности, требований стандартов и международных соглашений;
- объективности принимаемых решений по результатам экспертизы;
- гласности результатов экспертизы при условии сохранения государственной, служебной и коммерческой тайны в соответствии с действующим законодательством.

Таблица 2

Характеристики проектов в зависимости от величины ИО

Значение ИО проекта	Рекомендация по проекту
>7,5 – 10	Может быть рекомендован для реализации
5,0 – 7,5	Требует доработки, может быть поставлен в резерв
< 5	Не рекомендуется для дальнейшей реализации

Таблица 3

Реестр инвестиционных предложений

Номер проекта	Название проекта	Краткая характеристика проекта
1.	Создание промышленного производства нанодисперсных порошков аморфного диоксида кремния на базе Тарко–Салинского месторождения кварцевых песков	Имеется опытная установка производительностью 7 кг/час.
2.	Создание в ЯНАО производства пеностекла, основным сырьем для которого будут служить отходы стекла	Предлагается использовать полимерные отходы, засоряющие окружающую среду, в качестве сырья при производстве пеностекла
3.	Организация производства жидких топлив (ГСМ)	Организация производства ГСМ из газового конденсата, добываемого на территории ЯНАО
4.	Строительство энерготехнологического комплекса по переработке твердых бытовых и приравненных к ним промышленных отходов в городе Надым	Рациональное комплексное использование передовых технологий для решения задач переработки твердых отходов
5.	Вовлечение в разработку остаточных геологических запасов нефти на обводненных залежах Западной Сибири	Предусмотрено увеличение нефтеотдачи пластов, повышения коэффициента извлечения нефти и использования попутного нефтяного газа.
6.	Производство стенового многослойного тепло–эффективного блока для жилищного строительства на территории ЯНАО	Проект в сфере строительства в условиях Крайнего Севера.
7.	Производство полимерпесчаных материалов с утилизацией отходов и вторичным использованием сырья на территории ЯНАО	Проект в сфере экологии утилизации отходов и вторичного использования сырья.
8.	Рекультивация шламовых амбаров, расположенных в районах распространения многолетней мерзлоты	Проект в сфере экологии, утилизации отходов и вторичного использования сырья
9.	Установка паро–винтового агрегата ПВМ–1,0 на центральной котельной г. Муравленко	Развитие альтернативной энергетики
10.	Использование залежей пластового льда для питьевого водоснабжения коренного населения и вахтовых жилых поселков на полуострове Ямал	Рациональное использование местных ресурсов обеспечения жизнедеятельности
11.	Создание производства мотолодок и катеров на территории г. Салехарда	Проект в сфере транспорта и дорожного хозяйства
12.	Организация производства изделий медицинского назначения для лиц с ограниченными возможностями, создание рабочих мест для инвалидов в ЯНАО	Проект в сфере здравоохранения
13.	Станция сортировки отходов производства и потребления, переработки вторичного сырья (производство утеплителя эковата «ИзоФОР», стабилизационной добавки для ЦМАС «ФОРсел», сорбента для нефтепродуктов «ЭкоФОР», песчанополимерной продукции) на территории МО г. Салехард	Проект в сфере экологии, утилизации отходов и вторичного использования сырья
14.	Устройство эффективного защитного покрытия трубного металла, на основе низкомолекулярного олигодиена	Проект в сфере строительства транспортных артерий в условиях Крайнего Севера
15.	Комплекс биообезвреживания отходов очистки природного газа на компрессорных станциях, газораспределительных станциях и полости магистральных газопроводов	Проект в сфере экологии, утилизации отходов и вторичного использования сырья

Таблица 4

Рейтинги проектов

Рейтинг проекта	Номер проекта	Критериальные оценки				ИО
		К1	К2	К3	К4	
1		9	8	9	7	7,9
2		8	7	6	8	7,5
3		3	9	7	8	7,2
4		8	6	4	8	7,0
5		9	6	6	7	7,0
6		8	7	5	6	6,6
7		5	6	6	7	6,2
8		2	8	7	6	5,9
9		5	5	4	7	5,7
10		6	5	4	5	5,1
11		5	6	6	4	5,0
12		3	4	4	6	4,6
13		4	5	4	4	4,3
14		7	3	6	3	4,1
15		5	3	4	4	3,9

Цель экспертизы – выявление коммерциализуемых проектов, которые могут стать крупным бизнесом с сильными конкурентными преимуществами, имеют региональную направленность, ориентированы на экспорт или замещают импорт.

Экспертиза проектов осуществлялась в соответствии с разработанной методикой. Основными критериями при анализе проектов в ней были выбраны следующие:

– *инновационность* (К₁) – проект содержит инновации, существенно отличающие его от других бизнесов на тех рынках, на которые он ориентирован;

– *коммерциализуемость* (К₂) – в среднесрочной перспективе (в течение 2–5 лет) проект имеет высокие шансы стимулировать большой и нарастающий коммерческий оборот, стать источником роста налогооблагаемой базы и количества новых рабочих мест;

– *масштабируемость* (К₃) – проектом предусматривается механизм его развития не только в регионе, но и за его пределами;

– *реализуемость* (К₄) – высокая степень научно-технической проработки и наличие условий, необходимых для реализации проекта.

Методика предполагает следующие этапы рассмотрения проекта.

1. *Предварительная* экспертиза.

В процессе предварительной экспертизы

проекты оцениваются по 10–балльной шкале. По проектам, успешно прошедшим предварительную экспертизу (> 5 баллов), назначаются, в соответствии с профилем проекта, от 1 до 3 экспертов из состава Экспертного совета.

2. *Критериальная* экспертиза проекта.

На этом этапе назначенные эксперты проводят экспертизу проектов по четырем критериям: К₁ –К₄ и выставляют по 10–балльной шкале оценку по каждому из четырех критериев.

3. *Формирование обобщенной критериальной и итоговой* оценки проекта Экспертным советом.

На основании критериальных оценок (К₁ – К₄), выставленных экспертами на 2 этапе, определяются обобщенные критериальные оценки (КО) по каждому проекту.

Обобщенные критериальные оценки вычисляются по формуле:

$$KO_i = \frac{\sum_j K_{ij}}{N},$$

где: *i* – номер критерия;

j – номер эксперта;

N – количество экспертов по данному проекту.

Экспертный совет формирует итоговую оценку (ИО) для каждого проекта с учетом на-

значенных весовых коэффициентов P_i – по каждому критерию. Весовые коэффициенты P_i были определены следующим образом:

Коэффициент	P_1 Инновационность	P_2 Коммерциализуемость	P_3 Масштабируемость	P_4 Реализуемость
Значение	0,2	0,3	0,1	0,4

Итоговая оценка вычислялась по формуле:

$$ИО = \sum_i K_i \cdot P_i.$$

Обобщенные критериальные и итоговые оценки сведены в итоговую экспертную таблицу (табл. 1).

В Экспертный Совет ФИ для проведения экспертизы было представлено 15 проектов (табл. 3). Экспертиза проводилась в рамках сведений, содержащихся в присланных заявителями документах.

По результатам предварительной экспертизы для дальнейшего рассмотрения были рекомендованы одиннадцать проектов. Четыре проекта, получившие на этапе предварительной экспертизы наиболее низкие оценки, в соответствии с требованиями методики экспертизы, следовало отклонить от дальнейшего рассмотрения. Однако, с целью определения дальнейшей перспективности не прошедших предварительную экспертизу проектов, и определения целесообразности их доработки, Экспертным

советом было принято решение о проведении их дальнейшей критериальной экспертизы совместно с остальными проектами.

Для выполнения этапа Критериальной экспертизы по каждому проекту, в соответствии с его профилем, были назначены по два эксперта.

Обобщенные критериальные и итоговые оценки по всем проектам приведены в рейтинговой таблице 4.

По результатам проведения экспертизы было принято решение, что проекты, занявшие по рейтингу 12–15 место отличает недостаточная проработанность или же экономическая нецелесообразность. Данные предложения не имеют веских оснований для их дальнейшего рассмотрения и поддержки без проведения в них существенных организационно–технических изменений или доработок.

Инвестиционные предложения по проектам, занявшие (по рейтингу) 1–5 место имеют наибольший приоритет для поддержки и реализации.

Остальные проекты могут быть поставлены в резерв и поддержаны после проведения доработки или предоставления дополнительной информации.

Результаты экспертизы были использованы при принятии решения о возможности государственной поддержки со стороны Правительства ЯНАО наиболее перспективных проектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительство Российской Федерации от 9 апреля 2010 года № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства»: <http://www.p218.ru/catalog.aspx?CatalogId=728>.

2. Туккель И.Л., Сурина А.В., Культин Н.Б. Управление инновационными проектами (Учебная литература для вузов). Под ред. Проф. Туккеля

И.Л. СПб.: БХВ–Петербург, 2011. 416 с.

3. Квашнин А. Как провести экспертизу проекта коммерциализации технологий. Проект Europe Aid «Наука и коммерциализация технологий», 2006, 48 с.

4. Инновационная деятельность МП. Экспертиза инновационных проектов. Портал дистанционного консультирования малого предпринимательства: <http://www.dist-cons.ru/modules/innova/section7.html>. 18.04.11

УДК 338.45

О.С. Боронин, С.Н. Яшин

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТОВ В ОБЛАСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

В условиях перехода России к инновационной экономике в настоящее время отсутствует единый утвержденный в нормативных документах инструментарий оценки эффективности инновационных проектов, предусматривающий возможность их ранжирования. Поэтому сегодня актуальным является проведение комплексных исследований преимуществ и недостатков известных показателей оценки эффективности инновационных проектов и разработке модифицированных научно-обоснованных показателей, позволяющих повысить степень достоверности и объективности анализа и принять к реализации наиболее эффективные инновационные проекты.

Принятие решений при проектировании инновационных проектов, основанных на технических исследованиях, а также определение эффективности и целесообразности их реализации связано с необходимостью учета многих факторов. В этих условиях одной из предпосылок получения рациональных решений является использование системного подхода, предусматривающего многокритериальную оценку эффективности проектов. При этом стоит особо отметить, что инновационные проекты предприятия по своей сущности оказывают комплексное влияние на экономику предприятия. Поэтому при анализе эффективности вовлечения новых или усовершенствованных технологий в хозяйственный оборот, связанных с реализацией инновационных проектов, необходимо определить не только их инвестиционную результативность, но и влияние на рост экономики предприятия.

Для формирования инструментария оценки эффективности инновационных проектов предлагается использовать пять групп интегральных показателей, каждая из которых характеризует свой аспект реализации инновационного проекта (рис. 1).

На наш взгляд, комплексная оценка инновационных проектов заключается в определении уровня эффективности проекта по совокупности интегральных показателей, характеризующих экономические, технические, социальные, экологические и другие аспекты вложения инвестиций.

Для исследования в качестве области внедрения большого количества инновационных проектов была выбрана одна из важнейших сфер жизни современного общества – обеспечение эксплуатационной безопасности автотранспортных средств (далее – АТС). Одной из особенностей этого направления является то, что в отличие от других проектов, дающих конкретную прибыль, проекты по повышению эксплуатационной безопасности АТС реального денежного отражения в бухгалтерской документации, как правило, не имеют. А между тем, по статистическим данным ежегодный материальный ущерб от дорожно-транспортных происшествий в России составляет более 200 млрд. руб.

Основная задача при формировании инструментария оценки эффективности инновационного проекта заключается в расчете обобщенного показателя. Для ее решения используем метод, основанный на исследовании операций и математическом моделировании, который может быть представлен тремя этапами.

На первом этапе, поскольку рассчитанные критерии эффективности отличаются различной размерностью, предлагается стандартизировать их путем приведения к безразмерному виду с помощью расчета относительных показателей. Для этого при определении обобщенного показателя проведем ранжирование инновационных проектов с использованием метода сравнительной рейтинговой оценки инновационной привлекательности проектов.

Обобщенный показатель j – го проекта оп-

ределяется как сумма бальных оценок всех показателей $q_1, q_2, q_3 \dots q_n$, взвешенных с помощью коэффициентов значимости C_i по следующей формуле:

$$Q_j = \sum_{i=1}^n (q_{ij} \cdot C_i) \quad (1)$$

где q_{ij} – относительная оценка i -го показателя j -го проекта;

n – количество показателей.

При этом относительная оценка i -го показателя j -го проекта определяется по формулам:

$$q_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{i \min}}{X_{i \max} - X_{i \min}} \quad (2)$$

если желательна тенденция роста i -го показателя j -го проекта, или

$$q_{ij} = \frac{X_{i \max} - X_{ij}}{X_{i \max} - X_{i \min}} \quad (3)$$

если желательна тенденция снижения i -го показателя, где:

X_{ij} – значение i -го показателя для j -го проекта;

$X_{i \min}$, $X_{i \max}$ – соответственно минимальное и максимальное значения i -го показателя для сравниваемых проектов.

Для расчета коэффициентов значимости в силу большого разнообразия показателей целесообразно использовать два подхода:

1 подход: В условиях неопределенности, когда показатели эффективности можно ранжировать по их приоритету на *количественном* уровне, для расчета коэффициентов значимости отобранных интегральных показателей используем один из методов математического моделирования – *экспертное ранжирование*.

2 подход: В условиях неопределенности,

когда показатели эффективности можно про ранжировать по приоритету *лишь на качественном* уровне ("очень важно" – "важно" – "менее важно" и т.д.), веса этих показателей рассчитаем на основе оценок Фишборна по формуле:

$$C_i = \frac{2 \cdot (n - i + 1)}{n \cdot (n + 1)} \quad (4)$$

где n – количество рассматриваемых категорий показателей эффективности инновационных проектов; i – номер соответствующей категории.

Веса показателей эффективности, рассчитанные обоими методами, вписываются в соответствующую колонку таблицы (матрицы) показателей эффективности (см. табл.1).

После расчета обобщенного показателя Q_j определяется рейтинг каждого инновационного проекта и производится их отбор по его значению.

На *втором этапе* происходит сокращение группы рассматриваемых инновационных проектов за счет ограничений, например, на финансовые ресурсы. Дело в том, что показателям проектов мы можем задать обязательные или рекомендованные значения. Проекты, у которых критерии ниже нормативных, даже не рассматривать.

Третьим этапом согласно предложенной методики оценки будет учет целесообразно принять во внимание трудно предсказуемые изменения во внешней среде по отношению к проекту, а также системы налогообложения в отечественной экономики. Все это должна предусмотреть методика расчета. Предлагаем следующий подход к решению данной задачи. Он основан на вероятностном моделировании оценки неопределенности инновационных проектов.

Проведем группировку инновационных проектов в зависимости от того, на какой стадии вкладываются денежные средства в проект:

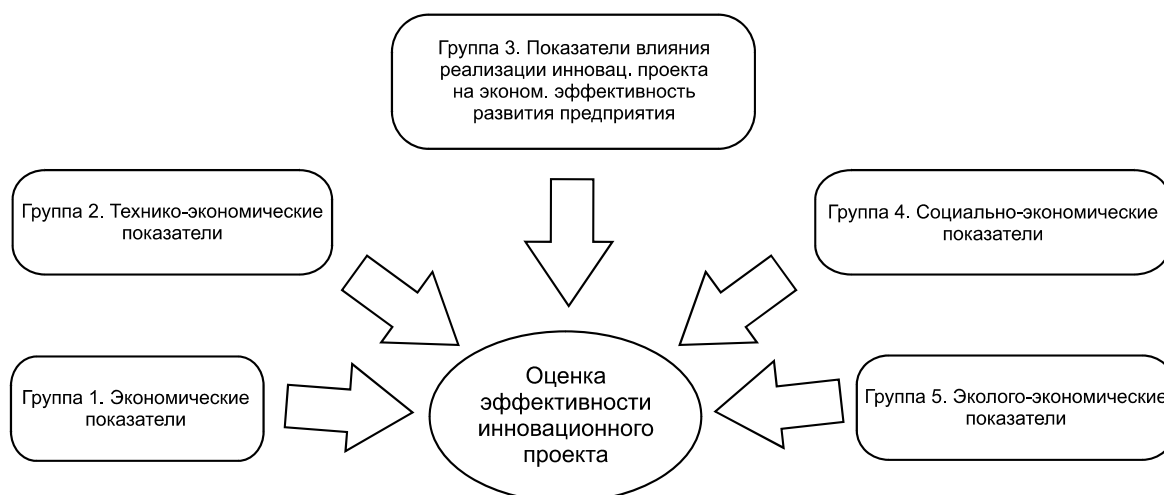
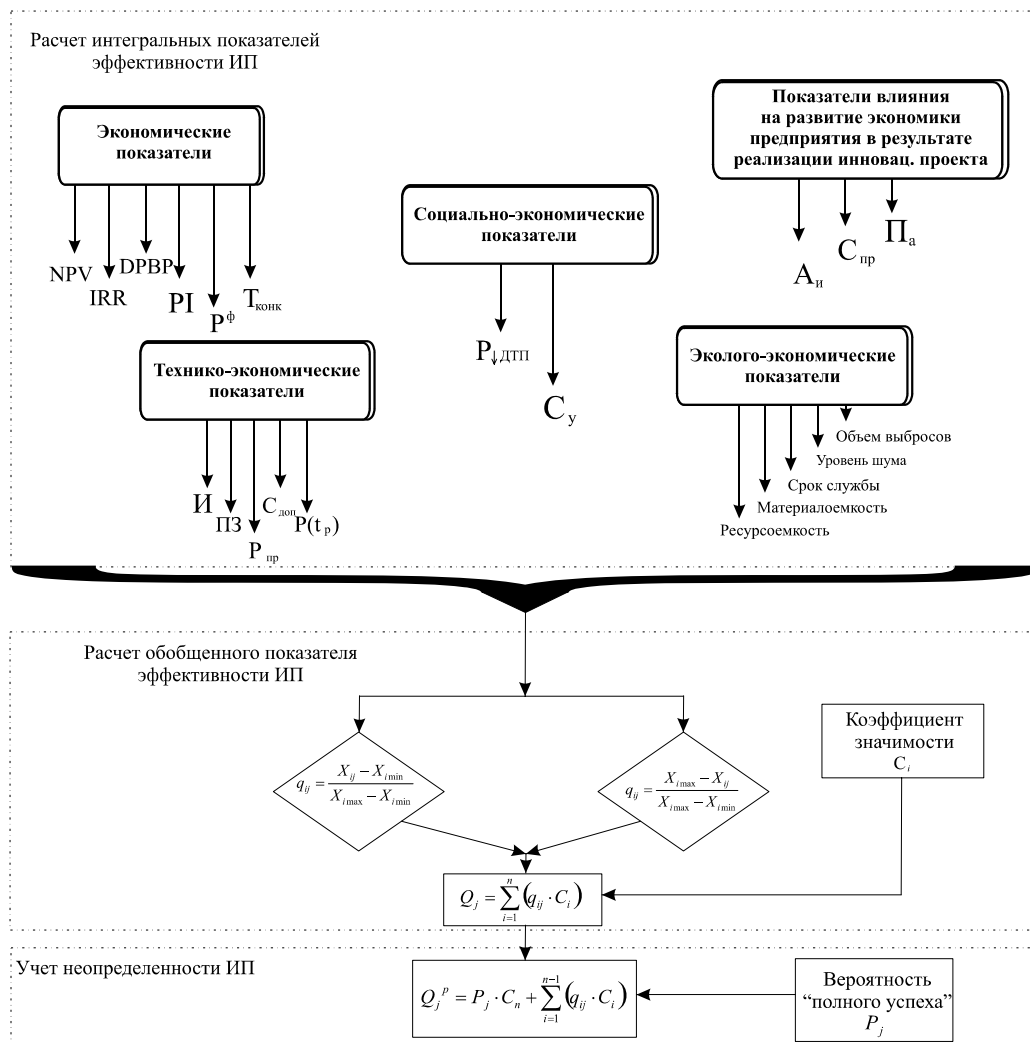


Рис. 1. Система интегральных показателей оценки эффективности инновационного проекта

Таблица 1

Матрица многокритериальной оценки инновационных проектов

Показатели эффективности ИП	Проект				Базовый показатель	Коэфф-т значимости
	№1	№2	№3	N		
1. Экономические показатели						
1. Чистый приведенный доход (NPV), тыс. руб.	q_{11} X_{11}	q_{12} X_{12}	q_{13} X_{13}	q_{1N} X_{1N}	X_{1max}	C_1
...
5. Эколого-экономические показатели						
18. Уменьшение шума от транспорта ($\Delta \dot{O}_\emptyset$)	q_{181} X_{181}	q_{182} X_{182}	q_{183} X_{183}	q_{18N} X_{18N}	X_{18max}	C_{18}
...
Обобщенный показатель проекта (Q_i)	Q_1	Q_2	Q_3	Q_N	–	–



Условные обозначения:

- | | |
|--|---|
| NPV - чистая приведенная стоимость | $T_{\text{конк}}$ - возможное время вывода на рынок аналогичного по функциональным возможностям инновации товара со стороны конкурирующих организаций |
| IRR - внутренняя норма рентабельности | ПЗ - патентозащищенность |
| DPBP - дисконтированный срок окупаемости инвестиций | $P_{\text{пр}}$ - возможность продажи патента |
| PI - индекс прибыльности | $P(t_p)$ - вероятность безотказной работы |
| P^{Φ} - обеспеченность инновационного проекта финансовыми ресурсами на всех этапах его реализации | $C_{\text{доп}}$ - расходы на сопровождение инновации |
| $A_{\text{и}}$ - изменение охвата сегмента рынка | $P_{\downarrow \text{ДТП}}$ - вероятность уменьшения числа ДТП |
| И - интеллектуалоёмкость проекта | C_y - среднестатистическая стоимостная величина ущерба от ДТП |
| $C_{\text{пр}}$ - рост капитализированной стоимости предприятия | Π_a - прирост активов предприятия |

Рис. 2. Алгоритм многокритериальной оценки эффективности инновационных проектов

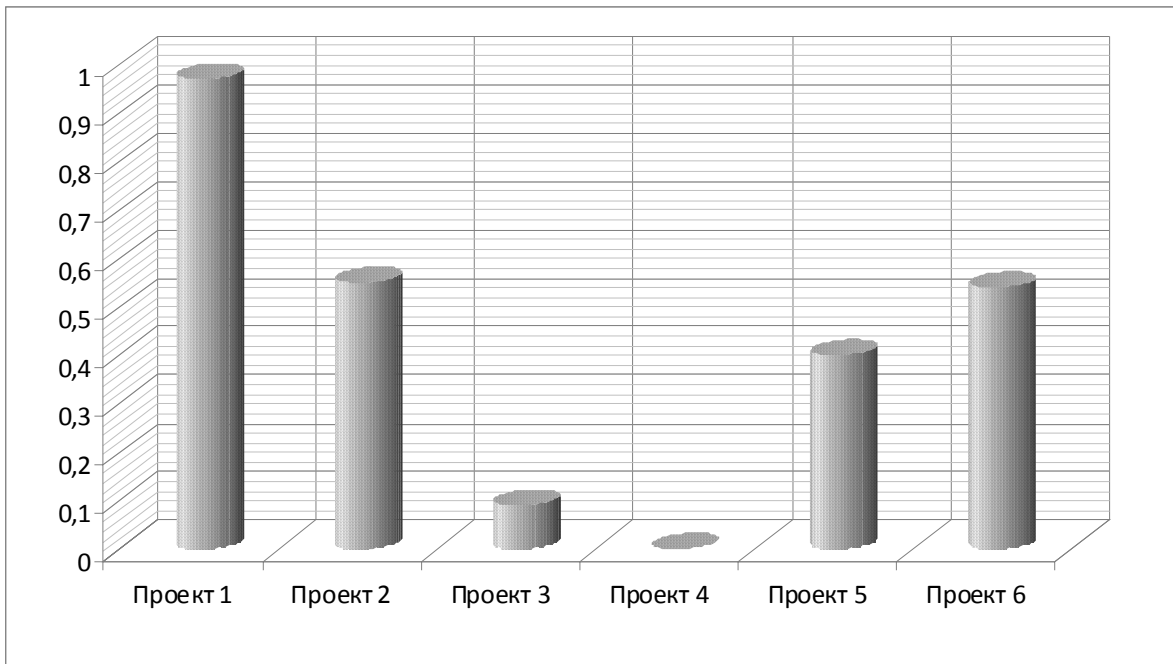


Рис. 3. Результаты расчетов обобщенного показателя Q_j^P только по экономическим критериям

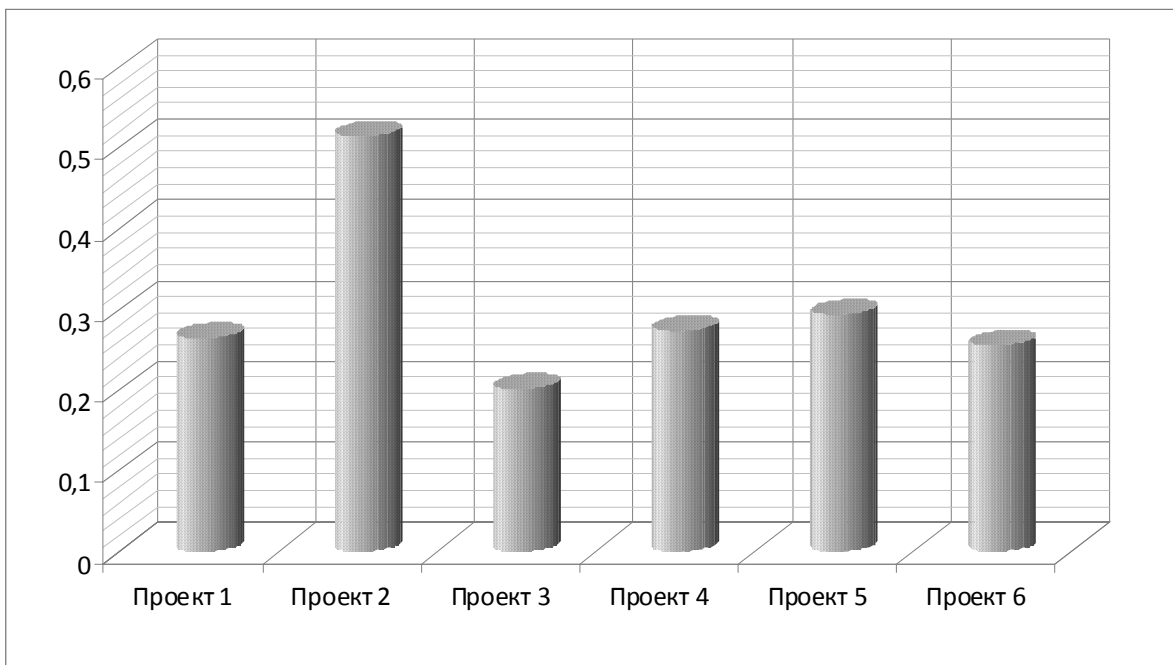


Рис. 4. Результаты расчетов обобщенного показателя Q_j^P по всем критериям

Вариант 1. Проекты, которые находятся на этапе создания концепции потенциально при-

быльного бизнеса.

Вариант 2. Проекты, реализуемые молоды-

ми фирмами и нуждающиеся в финансировании для завершения разработки продукта и начальный маркетинг.

Вариант 3. Финансирование предоставляется фирмам для начала производства и продаж в коммерческом масштабе.

Вариант 4. Предоставляются финансовые средства расширяющейся фирме для увеличения запасов продукции или номенклатуры предлагаемых услуг (выпускаемых изделий).

Вариант 5. Финансовые средства предоставляются на крупное расширение фирмы, которая увеличивает объемы продаж.

При вложении инвестиций предлагается учесть риск того, что инновационный проект не будет осуществлен полностью, оценкой вероятности "отсутствия полного успеха". Этот показатель с учетом вышеуказанных вариантов определяется с качественной стороны и принимает следующие пять значений {«F₁=очень большое» (соответствует первой стадии), «F₂=большое» (соответствует второй стадии), «F₃=среднее» (соответствует третьей стадии), «F₄=малое» (соответствует четвертой стадии), «F₅= очень малое» (соответствует пятой стадии)}.

Числовые значения вероятности "полного успеха" P_j проекта для каждого j -ого варианта вложения денежных средств рассчитывается на основе оценок Фишборна.

В соответствии со сказанным выше *основная формула обобщенного показателя с учетом математической модели расчета неопределенности, характерной для инновационных проектов* имеет вид:

$$Q_j^p = P_j \cdot C_n + \sum_{i=1}^{n-1} (q_{ij} \cdot C_i) \quad (5)$$

где P_j – вероятность "полного успеха";

n – количество интегральных показателей с учетом критерия P_j ;

q_{ij} – относительная оценка i -го показателя j -го проекта;

C_n – коэффициент значимости показателя

P_j ;

C_i – коэффициент значимости i -го показателя

эффективности.

Таким образом, выбор инновационных проектов для финансирования целесообразно проводить с учетом описанной выше методики оценки их эффективности, алгоритм которой представлен на рис. 2.

Для апробации разработанных методов и алгоритмов по оценке эффективности внедрения инновационных проектов были отобраны шесть актуальных для предприятия ООО «Автодиагностика транспортных средств» (Пункт технического осмотра автотранспортных средств) инновационных проекта в области повышения безопасности автомобильного транспорта:

– проект №1: *внедрение Комплекта беспроводной связи* на диагностической линии, обеспечивающего беспроводную передачу измеренных параметров от диагностических приборов к коммуникационному центру;

– проект №2: *установка дополнительно на диагностической линии амортизаторного стенда и площадки «увода»;*

– проект №3: *использование при проверке АТС на тормозном стенде догружающих ось устройств;*

– проект №4: *установка дополнительно к тормозному стенду опции для оценки эффективности тормозных систем АТС с постоянным «жестким» полным приводом на передний и задний мосты и с Visco межосевым дифференциалом при стендовых испытаниях;*

Проект №5: установка дополнительно на диагностической линии тестера люфтов в сочленениях рулевого управления и подвески АТС.

Проект №6: использование на диагностической линии шумомера.

Результаты расчетов, выполненные на основе только экономических критериев, представленные на рис. 3, позволили установить, что инновационный проект №1 является наиболее привлекательным. В то же время при дополнительном учете остальных групп показателей эффективности инновационных проектов, представленном на рис. 4, более предпочтительным является уже проект №2.

Таким образом, на основе предлагаемого метода можно сделать вывод, что для полноценной оценки инновационных проектов не-



достаточно сводить все к определению только экономических показателей, поскольку проекты, в основе которых лежат инновации, имеют многоаспектное содержание. Представленный выше метод оценки эффективности инновационных проектов на основе формирования сис-

темы показателей позволяет провести оценку эффективности внедрения инновационного проекта на основе комплексного анализа и может широко применяться в различных отраслях экономики как предприятиями, так и различными частными инвесторами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Милехин С.В., Васильев С.В. Разработка системы оценки эффективности инновационного проекта в условиях динамично изменяющегося рынка высокотехнологичных товаров и услуг / Инновации, № 4(126), 2009, С.107–110.

2. Туккель И.Л., Яшин С.Н., Кошелев Е.В., Макаров С.А. Экономика и финансовое обеспечение инновационной деятельности, БХВ–Петербург, 2011 г. – 240 с.

УДК 338.27

М.А. Яблуновский

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТНЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Характерными чертами рыночной экономики являются динамичность экономической среды, постоянное изменение внешних факторов, определяющих политику предприятия, изменение цен на продукцию, колебание курсов валют, инфляционное обесценивание средств хозяйствующего субъекта, появление конкурентов, предоставляющих продукцию идентичную или превосходящую по качеству. Для поддержания конкурентоспособности предприятия, его доли рынка сбыта необходимо постоянно проводить реконструкцию производственных мощностей, обновление материально–технической базы, освоение новых видов продукции.

Эффективность работы предприятия в целом и его структурных подразделений существенно зависит от используемых методов управления. Как показывает опыт, в результате неумелого управления потенциально эффективный проект может стать убыточным. Поэтому задача совершенствования существующих, внедрения новых и современных методов управления, и соответствующих инструментальных средств весьма актуальна.

Специалисты, занимающиеся обоснованием инвестиционных решений, испытывают острую потребность в качественно новых, эффективных подходах к организации и проведению экспертизы проектов, инструментах, обеспечивающих поддержку принятия решений. Как показывает опыт, организационно–методическое обеспечение процесса экспертизы (анализа решения) во многом определяет объективность и достоверность ее результатов, что активно стимулирует исследователей к поиску и разработке новых методов и подходов к осуществлению инвестиционной экспертизы.

Для эффективной работы экспертов должны быть созданы условия, позволяющие провести экспертизу с наилучшим качеством и в кратчайшие сроки. Требуется, чтобы отдельно существующие методические и инструментальные средства, необходимые для успешной экспертизы проекта, были объединены в единую систему, в рамках которой задачи оценки проектов решались бы с наибольшей эффективностью. Обеспечить решение этой задачи можно в рамках автоматизированной системы поддержки принятия решения экспертизы ин-

новационных проектов.

В отечественной и зарубежной практике существует множество методик оценки инновационных проектов, но они не могут считаться универсальными и применяются, как правило, интуитивно, что, зачастую, является причиной принятия ошибочных управленческих решений.

Утверждение проекта не должно происходить без его предварительного анализа и, желательно, планирования. Чтобы понять необходимость осуществления проекта, необходимо определить характеристики конечного продукта, который будет создан в результате реализации проекта, изучить потенциальных потребителей продукта, уровень конкуренции на рынке, провести экономический анализ. Именно поэтому фаза разработки концепции (бизнес-идеи) проекта является важнейшим этапом подготовительных работ. На данном этапе определяется проект, осуществляется его обоснование и принимается решение о начале работ. Результаты проработки бизнес-идеи будущего проекта позволяют избежать проблем на всех последующих фазах жизненного цикла проекта. Особенно стоит отметить важность данного этапа для потенциальных инвесторов. Цена изучения вопроса об эффективности проекта на этой фазе несоизмеримо ниже возможных убытков в будущем, когда недостаточно проработанный проект будет уже инициирован. Недооценка значения фазы концептуализации является достаточно распространенной ошибкой. Часто в силу определенных условий, при проведении работ фазы инициации одновременно начинают выполняться работы следующей фазы – планирования, а, иногда, и даже фазы исполнения проекта.

При осуществлении инновационных проектов, характеризующихся существенной новизной продукта, значительной сложностью проблемы, недостаточностью информации как по проекту в целом, так и по условиям его будущей реализации, невозможности математической формализации решения, для решения возникающих проблем необходимо привлекать экспертов, специалистов в соответствующих предметных областях. Как показывает практика, качество экспертизы решений (проектов) можно существенно повысить, путем привле-

чения для решения одной проблемы нескольких экспертов, обеспечив условие анонимности их работы и последующей обработки результатов. На практике для обработки результатов экспертизы наиболее широко используются методы, в основе которых лежит идея сведения задачи многокритериального выбора к однокритериальному путем суммирования отдельных показателей с учетом весовых коэффициентов. Однако такой подход не всегда позволяет выбрать объективно лучшее решение, вследствие того, что весовые коэффициенты, вследствие специфики решаемой задачи, не могут быть формально определены (вычислены), а назначаются, как правило, достаточно произвольно. Формализовать процесс обработки результатов экспертизы проектных предложений можно применив метод Дельфы, который широко используется в интерактивном режиме для выбора наилучшей альтернативы из нескольких вариантов решения проблемы [1].

Задачу анализа инвестиционных проектов часто возлагают на инвестиционных менеджеров. В практике инвестиционного менеджмента используются различные методы оценки эффективности инвестиционных проектов в условиях риска и неопределенности. Однако, применяемые в настоящее время методы комплексного экономического анализа, по сути, сводят проектный анализ к анализу прогнозной финансовой отчетности.

Анализ задач оценки эффективности долгосрочных инвестиций показал, что теория нечетких множеств является одной из наиболее подходящих математических теорий, направленных на формализацию и обработку неполной и неопределенной информации. Математическая статистика и теория вероятностей используют точную, достоверную информацию, теория нечетких множеств позволяет обрабатывать информацию, характерную для реальных задач инвестиционного анализа.

Для повышения эффективности проведения экспертизы проектного решения предлагается новый подход (методика), позволяющий повысить эффективность экспертизы инновационных проектов, за счет сокращения длительности процесса экспертизы. На первом этапе экспертам предлагается набор проектов (вариантов решения поставленной задачи), которые

они должны оценить с точки зрения важности проекта для организации (ранг проекта) и затрат, необходимых на реализацию проекта. На втором этапе экспертизы, осуществляемом заказчиком, выполняется обработка результатов – ранжирование проектов по методу Дельфи: для каждого P_i проекта вычисляется сумма произведений $R_{ij}V_{ij}$, где R_{ij} – ранг i -го проекта, установленный j -м экспертом; V_{ij} – оценка затрат на реализацию i -го проекта, установленная j -м экспертом.

Таким образом, процесс экспертизы представляет собой последовательность из следующих шагов:

1. *Формулирование целей экспертного анализа.* На данном этапе создается перечень чет-

ко сформулированных целей и задач экспертизы, назначается руководитель и ответственный исполнитель процесса экспертизы.

2. *Разработка критериев.* На данном этапе определяется набор показателей, по которому будет производиться экспертная оценка.

3. *Формирование экспертной группы.* На данном этапе проводится оценка их компетенций потенциальных экспертов, определяется состав группы экспертов.

4. *Выбор методики проведения экспертизы.* На данном этапе уточняется методика проведения экспертизы, критерии оценки, способы обработки результата, составляется график проведения работ.

Таблица 1

Результат экспертизы и методы их обработки

Результат экспертизы	Метод обработки
Значение обобщенного критерия, вычисленного по формуле, заданной организатором экспертизы	Упорядочивание списка проектов по возрастанию (убыванию) значения обобщенного критерия, выбор одного (наилучшего) или нескольких (приемлемых проектов)
Для каждого проекта набор значений частных критериев.	Вычисление обобщенного критерия (взвешенной суммы значений частных критериев), упорядочивание списка проектов по возрастанию (убыванию) значения обобщенного критерия, выбор одного (наилучшего) или нескольких (приемлемых проектов)
Для каждого проекта: R_i – ранг (важность i -го проекта), V_i – оценка затрат на реализацию проекта i -го проекта.	Обработка результата по методу Дельфи, упорядочивание проектов по возрастанию значения критерия, выбор наилучшего или нескольких приемлемых проектов.

5. *Получение экспертных оценок.* На данном этапе проводится координация процесса экспертизы, осуществляется мониторинг проведения работ и оперативный контроль.

6. *Обработка результатов экспертизы.* На данном этапе проводятся необходимые расчеты, обеспечивающие обработку результатов экспертизы с целью выявления наилучшего решения. Работа выполняется руководителем или координатором процесса экспертизы.

7. *Анализ полученных данных.* На данном этапе проводится интерпретация полученных данных, подготовка отчетов по экспертизе, выработка рекомендаций по принятию решения.

8. *Установление степени достижения целей экспертизы.* На данном этапе проводится анализ полученных результатов экспертизы, оценка рекомендаций на предмет применимости.

Обобщение подходов к обработке результатов экспертизы приведены в таблице.

Повысить эффективность процесса экспертизы можно за счет автоматизации. Автоматизировать можно как отдельные этапы, которые можно осуществить без непосредственного участия эксперта, так и весь процесс в целом, обеспечив сквозной процесс прохождения документов. Также возможна автоматизация решения некоторых задач непосредственно процесса экспертизы. Компоненты, обеспечивающие решение отдельных задач, должны быть интегрированы в единую систему на базе общего информационного пространства.

Выводы:

1. Для повышения эффективности (сокращения временных и материальных затрат) экспертизы проектных предложений обработку результатов экспертизы, выполненной не-

сколькими независимыми экспертами, можно возложить организатора экспертизы.

2. Обработку результатов экспертизы, вы-

полненной несколькими сторонними экспертами, можно выполнить по методу Дельфи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пронников В.А., Ладанов И.Д. Управление персоналом в Японии. М.: Наука, 1989.

2. Авдулов П.В., Гойзман Э.И., Кутузов В.А. и

др. Экономико–математические методы и модели для руководителя. М.: Экономика 1998г.

УДК 621.396

М.М. Ерихов, Е.В. Карасева

АНАЛИТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КРИВОЙ ЗАГРУЗКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

В работах [1], [2] введено понятие кривой загрузки транспортных средств (ТС) как зависимости количества осуществивших посадку на остановочном пункте в «пустое» ТС пассажиров от общего количества пассажиров C_n , ожидающих ТС на остановке, часть из которых не осуществило посадку в ТС по причине его чрезмерной для них загрузки. Введенная таким образом зависимость:

$$A_n = f(C_n),$$

названная авторами кривой загрузки ТС, должна удовлетворять трем априорным условиям:

1. $f(0) = 0$,

2. $\lim_{C_n \rightarrow \infty} f(C_n) \rightarrow V_{\max}$, V_{\min} – максимальная

вместимость ТС,

3. $f' = \frac{df(C_n)}{dC_n} > 0$ при $C_n > 0$, f' – не-

прерывна.

Кроме того, допустим предположение, что при $C_n \in [0, V_c^*]$ кривая загрузки вырождается в прямую $A_n = C_n$. Иными словами, при малом количестве ожидающих ТС на остановочном пункте пассажиров, все они совершат посадку. В работе [2] принято предположение $V_c^* = V_c$,

где V_c количество мест для сидения в салоне ТС.

Динамическое моделирование загрузки ТС с использованием введенной кривой загрузки основано на предположении, что случай, когда на n -ый остановочный пункт подходит ТС, имеющее в салоне пассажиров, эквивалентен увеличению количества ожидающих посадки в «пустое» ТС пассажиров на $F(W_n)$, где F – обратная функция загрузки ($F = f^{-1}$), W_n – количество пассажиров, оставшихся в салоне ТС после высадки на n -ой остановке. Это означает, что динамическое моделирование с использованием кривой загрузки ТС предполагает смещение точки начала отсчета из 0 на расстояние $F(W_n)$ по оси ординат (см. рис. 1).

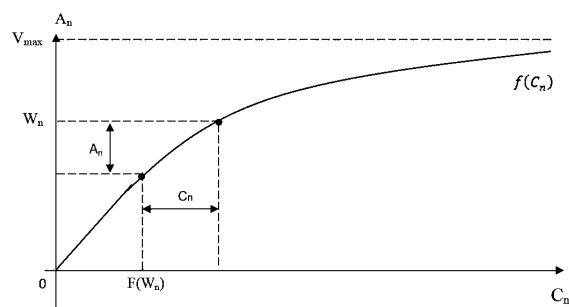


Рис. 1. Кривая загрузки ТС

В работе [3] предложена экспоненциальная форма зависимости $A_n = f(C_n)$ при $C_n > V_c$:

$$A_n = a - b \exp^{-\left(\alpha(C_n - V_c) + \beta(C_n - V_c)^2\right)},$$

где $a = V_{\max}$,

$$b = V_{\max} - V_c,$$

$$\alpha = (V_{\max} - V_c)^{-1}.$$

Параметр β определяется экспериментально после обработки опросных анкет в соответствии с методом наименьших квадратов. Недостатком предлагаемой экспоненциальной аппроксимации является невозможность получения в аналитическом виде обратной кривой загрузки ТС, необходимой для расчетов маршрутных пассажиропотоков. [1], [2].

Рассмотрим другую возможную аппроксимацию кривой загрузки ТС.

Считаем, как и прежде, что кривая загрузки состоит из двух звеньев:

$$A_n = \begin{cases} C_n, & 0 \leq C_n < V_c^*, \\ f(C_n), & V_c^* \leq C_n < \infty, \end{cases}$$

Абсцисса точки перехода, вообще говоря, может не совпадать с максимальным количеством мест для сидящих в салоне ТС V_c , а является варьируемым параметром, определяемым в процессе параметрической идентификации модели.

Зададим зависимость, описывающую кривую загрузки при $C_n \geq V_c^*$ в виде степенной функции:

$$A_n = V_{\max} - \left(\frac{k}{C_n}\right)^{\frac{1}{\beta}},$$

где k и β – некоторые параметры.

Тогда обратная кривая загрузки может быть представлена в явном виде:

$$C_n = \frac{k}{(V_{\max} - A_n)^\beta}, \\ A_n \geq V_c^*.$$

Из условия непрерывности кривой загрузки при $A_n = V_c^*$ получим: $V_c^* = (V_{\max} - V_c^*)^{-\beta}$, откуда определяется коэффициент k :

$$k = V_c^* (V_{\max} - V_c^*)^\beta.$$

Производная от зависимости, описывающей кривую загрузки, имеет вид:

$$A'_n = \begin{cases} 1, & C_n < V_c^*, \\ \frac{1}{\beta} \left(\frac{k}{C_n}\right)^{\frac{1}{\beta}-1} \frac{k}{C_n^2}, & C_n \geq V_c^* \end{cases}$$

Из условия непрерывности произведений A'_n в точках $C_n = V_c^*$ получим:

$$\beta = \frac{V_{\max} - V_c^*}{V_c^*}.$$

Проведя преобразования, получим окончательное выражение для кривой загрузки и ее производной:

$$A_n = f(C_n) = \begin{cases} C_n, & 0 \leq C_n < V_c^*, \\ V_{\max} - (V_{\max} - V_c^*) \left(\frac{V_c^*}{C_n}\right)^{\frac{V_c^*}{V_{\max} - V_c^*}}, & V_c^* \leq C_n < \infty. \end{cases}$$

$$A'_n = f'(C_n) = \begin{cases} 1, & 0 \leq C_n < V_c^*, \\ \left(\frac{V_c^*}{C_n}\right)^{\frac{V_{\max}}{V_{\max} - V_c^*}}, & V_c^* \leq C_n < \infty. \end{cases}$$

Функция, описывающая обратную кривую загрузки, и ее производная получают вид:

$$C_n = F(A_n) = \begin{cases} A_n, & 0 \leq A_n < V_c^*, \\ V_c^* \left(\frac{V_{\max} - V_c^*}{V_{\max} - A_n} \right)^{\frac{V_{\max} - V_c^*}{V_c^*}}, & V_c^* \leq A_n < \infty. \end{cases}$$

$$0 \leq A_n < V_c^*,$$

$$V_c^* \leq A_n < \infty.$$

$$C'_n = F'(A_n) = \begin{cases} 1, \\ \left(\frac{V_{\max} - V_c^*}{V_{\max} - A_n} \right)^{\frac{V_{\max} - V_c^*}{V_c^*}} \end{cases}$$

Таким образом, предлагаемая форма описания кривой загрузки в форме степенной зависимости позволяет легко получить в явном виде функцию, описывающую обратную кривую загрузки и ее производную. Это позволяет легко реализовать компьютерные алгоритмы расчета загрузки ТС, а также моделировать пассажиропотоки остановочных пунктов, через которые проходит рассчитываемый маршрут.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ерихов М.М., Карасева Е.В.** Агрегативные модели пассажиропотоков маршрутной сети мегаполиса. Сборник трудов СПбГПУ по тематике «Инновации в науке, образовании и производстве». – 2005
2. **Ерихов М.М., Карасева Е.В., Татаринов М.А.** Оптимизация маршрутных расписаний городского пассажирского транспорта. Научно-технические ведомости СПбГПУ, Инноватика, СПб, 2008, № 3.
3. **Ерихов М.М., Карасева Е.В.** Динамическая модель загрузки пассажирского транспортного средства при работе на маршруте. – Сборник трудов СПбГПУ по тематике «Инновации в науке, образовании и производстве». – 2007.

УДК 621.396

Д.Н. Знаменский, Е.В. Карасева

ДВУХКООРДИНАТНАЯ ДИСКРЕТНАЯ МОДЕЛЬ ЗАГРУЗКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Анализ взаимосвязи пассажиропотоков транспортных средств (ТС), обслуживающих маршрут, и пассажиропотоков остановочных пунктов является актуальной задачей при оптимизации расписаний систем городского пассажирского транспорта [1,2]. Аналитическая модель, описывающая подобную взаимосвязь, может быть построена при определении понятий прямой f и обратной $F = f^{-1}$ кривых загрузки ТС. Базовая часть данной модели, приведенная на рис.1, описывает динамический режим работы, связанный с перемещением начальной (рабочей) точки кривой загрузки при ненулевом заполнении салона ТС, подходящего к остановке. Согласно такому подходу переменные, описывающие пассажиропоток ТС и пассажиропоток остановочного пункта, связаны соотношениями:

$$A(i, j) = S(i, j) - W(i, j),$$

$$S(i, j) = f(C(i, j) + F(W(i, j))).$$

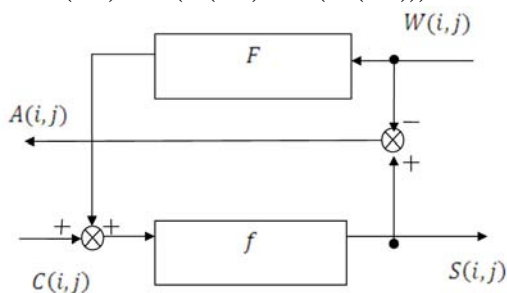


Рис. 1. Базовая часть модели загрузки ТС, описывающая динамический режим смещения начальной точки кривой загрузки.

где i – номер рассматриваемой остановки маршрута,

j – номер рассматриваемого кругорейса,

$A(i, j)$ – количество пассажиров, осуществляющих посадку в ТС, следующего j -м кругорейсом на i -ой остановке,

$W(i, j)$ – количество пассажиров j -ого кругорейса, оставшихся в ТС после высадки на i -ой остановке,

$S(i, j)$ – количество пассажиров j -ого кругорейса, отъезжающих от i -ой остановки,

$C(i, j)$ – количество потенциальных пассажиров, ожидающих посадки на i -ой остановке в ТС, следующее по j -му кругорейсу.

Для получения замкнутой модели взаимосвязи пассажиропотоков ТС и остановочных пунктов необходимо ввести коэффициент оборачиваемости пассажиропотока остановочного пункта, который имеет вид:

$$\gamma(i, j) = \frac{B(i, j)}{S(i-1, j)} = \frac{S(i-1, j) - W(i, j)}{S(i-1, j)},$$

где $B(i, j)$ – количество пассажиров ТС j -ого кругорейса, совершивших высадку на i -ой остановке. Для упрощения модели можно предположить, что $\gamma(i, j)$ слабо зависит от номера кругорейса и принять:

$$\gamma(i) = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M \gamma(i, j),$$

где M – количество кругорейсов на маршруте.

Помимо этого, необходимо учесть, что в формирующемся пассажиропотоке остановочного пункта присутствует и «вторичная» составляющая, то есть часть тех пассажиров, которые по причине перезагруженности не совершили посадку на этой остановке в ТС предыдущего кругорейса. Обозначив это количество пассажиров

$$\tilde{C}2(i, j) = C(i, j-1) - A(i, j-1),$$

введем коэффициент «рассеяния» пассажиров i -го остановочного пункта на j -ом кругорейсе.

$$k(i, j) = \frac{C2(i, j)}{\bar{C}2(i, j)}, \quad 0 \leq k \leq 1,$$

где $C2(i, j)$ – количество пассажиров на i -ом остановочном пункте, не совершивших посадку в ТС $j-1$ кругорейса и оставшихся дожи-

даться ТС этого же маршрута, но j -го кругорейса. Для упрощения модели можно усреднить коэффициент «рассеивания» по всем кругорейсам данного маршрута и всем остановочным пунктам:

$$k = \frac{1}{NM} \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=1}^M k(i, j)$$

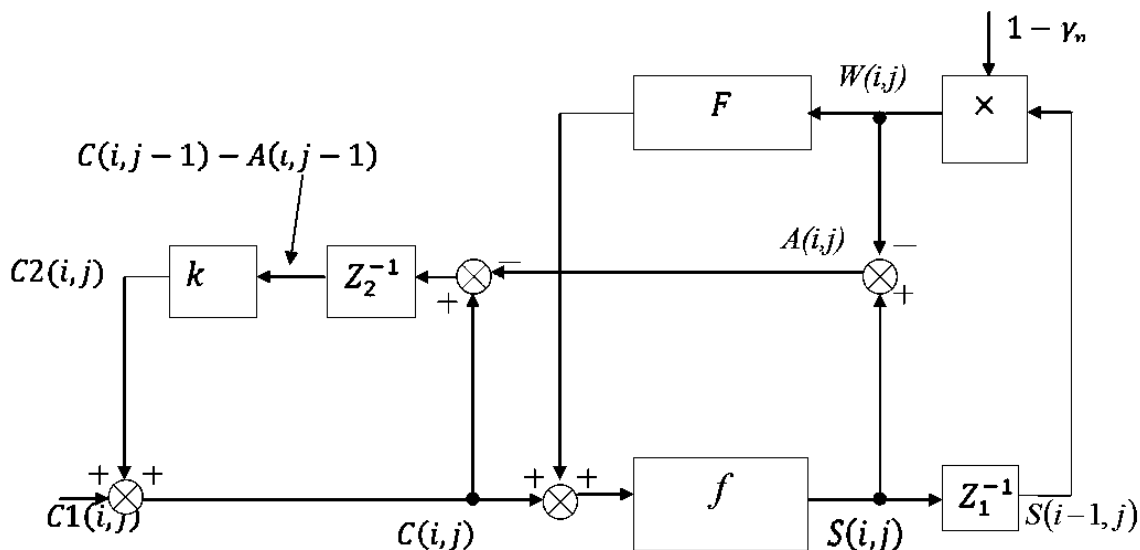


Рис. 2 Дискретная динамическая двухкоординатная система автоматического управления, описывающая взаимосвязь пассажиропотоков остановочных пунктов и ТС, обслуживающих рассматриваемый маршрут

где N = количество остановочных пунктов на маршруте (0-й и N -й совпадают)

Таким образом, сделанное допущение позволяет нарастить базовую часть модели загрузки ТС рис.1 до полной замкнутой автономной модели, позволяющей связать внешние пассажиропотоки, формируемые на остановочных пунктах данного маршрута, и текущую загрузку ТС, обслуживающих маршрут. Полученная модель (рис.2) является дискретной динамической двухкоординатной системой автоматического управления. Блоками Z_2^{-1} и

Z_1^{-1} , обозначены дискретные звенья чистого запаздывания [3] на один такт по координатам i и j соответственно.

Предлагаемый подход к основанию процессов формирования маршрутных пассажиропотоков ТС и остановочных пассажиропотоков обладает высокой наглядностью и позволяет построить ряд важных для практических целей моделей расчета загрузки ТС, определения их типа и количества, а также оптимизации расписаний движения.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ерихов М.М., Знаменский Д.Н.** Моделирование маршрутных пассажиропотоков ГПТ, Мир транспорта, 2010, №4.

2. **Спирин И.В.** Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками: учебник

для студ. учреждений сред. проф. образования. – 4 издание, стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008 г. – 400 с.

3. **Чечурин С. Л.** Дискретные автоматические системы. – Ленинград. : Изд-во ЛПИ– 1978. – 80 с.

УДК 338.45

А.И. Попов

КОНЦЕПЦИЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРЫ ПОСРЕДСТВОМ ОЛИМПИАДНОГО ДВИЖЕНИЯ

Экономика России, преодолевая последствия кризиса, постепенно переходит на новый уровень развития – постиндустриальный, который характеризуется инновационной направленностью, высоким уровнем внедрения научных достижений в производство, расширяющимся ассортиментом продукции и ростом доли наукоёмкой продукции.

Формирование инновационной экономики должны обеспечить элитные конкурентоспособные специалисты, под которыми мы понимаем конкурентоспособных специалистов (бакалавров, магистров), для которых характерно стремление и способность к высокому качеству своей профессиональной деятельности, носящей инновационный характер, требующей высокого уровня креативности и творческих компетенций, и предполагающей генерирование новых идей в профессиональной области, их анализ и развитие, а затем продвижение до уровня инновационного продукта с целью удовлетворения как личных потребностей (прежде всего, потребностей в творчестве и самовыражении), так и потребности общества в повышении общего благосостояния. Сравнивая общекультурные и профессиональные компетенции, определенные ФГОС, можно сделать вывод, что в каждом направлении подготовки есть группы компетенций (кластер творческих компетенций), которые имеют родственные характеристики, а именно предполагают наличие высокого уровня интеллекта и креативно-

сти, способностей организовывать свою творческую деятельность и деятельность подчиненного коллектива (например, компетенции ОК–6, ОК–7, ОК–8 для направления подготовки 150700, компетенции ОК–3, ОК–4, ОК–7, ОК–8 для направления подготовки 240100, и т.д.). Креативность как основа кластера творческих компетенций рассматривается нами как «творческий потенциал, творческие возможности человека, которые могут проявляться в мышлении, чувствах, общении, отдельных видах деятельности, характеризовать личность в целом или отдельные ее стороны, продукты деятельности и процесс их создания» (Т.А. Барышева).

Выпускников, обладающих высоким уровнем сформированности группы профессионально важных творческих компетенций, в настоящее время недостаточно, что и тормозит коммерциализацию инноваций во многих отраслях. Задача высшего учебного заведения заключается не только в подготовке обучающихся, обладающих минимальным уровнем компетенций, определяемых ФГОС, но и в обеспечении освоения на более высоком уровне частью обучающихся ключевых компетенций, к которым мы относим и творческие.

Кластер профессионально важных творческих компетенций специалиста – составная часть кластера творческих компетенций специалиста, определяющая его возможность реализовать себя в инновационной сфере эконо-

мики через способности личности успешно выполнять деятельность в своей профессиональной области, требующую эвристического или креативного уровня интеллектуальной активности, на основе сформированных:

- знаний в области психологии творчества о закономерностях развития и проявления креативности личности на разных этапах профессионального становления, профессионального совершенствования и менеджмента творческой деятельности;

- умений организации деятельности как собственной, так и руководимого коллектива по решению творческих профессиональных задач и разрешению профессиональных проблемных ситуаций;

- опыта творческой профессиональной деятельности в условиях инновационной экономики, опыта общественной и духовно-нравственной деятельности в сфере профессиональных интересов;

- навыков творческой профессиональной деятельности в условиях психологического напряжения, стресса и ограниченности временных, финансовых, материальных и трудовых ресурсов;

- профессионально значимых личностных качеств, прежде всего, профессионально ориентированной креативности;

- нравственных характеристик и лидерских качеств личности;

- способности органично сочетать индивидуальные цели и цели общества в процессе профессиональной деятельности.

При проектировании основной образовательной программы необходимо предусмотреть такие формы и технологии организации познавательной деятельности, которые бы позволили обучающемуся овладеть кластером профессионально важных творческих компетенций на высоком уровне, развить креативность и повысить уровень интеллектуальной активности. Образовательный процесс должен обеспечить вовлеченность и активность студентов в такую деятельность, которая бы соединяла в себе цели личности (развитие и получение конкурентоспособного образования) и цели общества (инновационное развитие приоритетных направлений экономики).

За основу разрабатываемой концепции

формирования кластера профессионально важных творческих компетенций нами принята известная форма стимулирования активности студентов – олимпиада, рассматриваемая как соревнование студентов в творческом применении знаний и умений по дисциплинам, изучаемым в высшем учебном заведении, а также в профессиональной подготовленности будущих специалистов.

Разработанная концепция формирования профессионально важных творческих компетенций специалиста инновационной сферы в олимпиадном движении в вузе включает в себя следующие основные положения:

1. Условиями эффективного осуществления процесса формирования профессионально важных творческих компетенций специалиста выступают:

- понимание участниками образовательного процесса взаимосвязи профессионально важных творческих компетенций студента и его уровня интеллектуальной активности, а, следовательно, и креативности;

- преобразование существующих студенческих предметных олимпиад и конкурсов в олимпиадное движение, интегрирующее как состязательную деятельность обучающихся, так и их совместную творческую деятельность; основная цель образовательного процесса заключается в повышении уровня интеллектуальной активности студента, позволяющее ему от стимульно-продуктивного уровня во время олимпиады перейти к эвристическому и креативному уровням в других компонентах олимпиадного движения, а затем и в будущей профессиональной деятельности;

- построение образовательной среды, предоставляющей обучающемуся успешно реализовывать в олимпиадном движении эвристический и креативный уровни интеллектуальной активности при освоении сферы профессиональной деятельности;

- обусловленная требованиями системы ВПО и внутренне мотивированная корректировка мышления преподавателя – организатора олимпиадного движения, предполагающего изменение его роли в образовательном процессе от руководителя до равноправного участника, корректирующего процесс творческого саморазвития обучающихся и развивающегося



вместе с ними.

2. Олимпиадное движение – непрерывный процесс развития творческих способностей обучающихся, инициированный их участием в олимпиадах, и реализуемый как форма организации обучения в вузе в виде активной творческой созидательной деятельности всех участников образовательного процесса на основе интеграции индивидуальной и коллективной деятельности на развивающей стадии, обеспечиваемой педагогическим сопровождением и созданием условий для творческого саморазвития, и соревновательной деятельности во время следующих олимпиад, использующая в качестве содержания обучения проблемные ситуации, отражающие профессиональный и социальный контексты будущей деятельности специалиста и представленные в виде олимпиадных задач.

Олимпиадное движение направлено на достижение в процессе профессионального образования следующих целей:

– обеспечение высокого уровня креативности и сформированности профессионально важных творческих компетенций у наиболее одаренных обучающихся как необходимого условия подготовки из них в вузе элитных конкурентоспособных специалистов для нужд инновационной экономики;

– повышение уровня креативности и профессионально важных творческих компетенций всех студентов вуза за счет активизации образовательного процесса на основе их частичного включения в образовательную деятельность в олимпиадной креативной образовательной среде и эффекта факультатива.

3. Олимпиадное движение в вузе в современных социально-экономических условиях представляет собой самостоятельную ценность как одна из основных форм организации воспитывающего обучения, ориентированная на развитие креативности студентов и приобретение ими конкурентных преимуществ на рынке труда в силу того, что обеспечивается с его использованием более высокий уровень сформированности профессионально важных творческих компетенций, который наиболее соответствует потребностям формирующейся инновационной экономики страны. В вузе в олимпиадном движении наиболее эффективно

и с учетом профессиональной направленности происходит поэтапный переход от стимульно-продуктивного уровня интеллектуальной активности к эвристическому и креативному при вовлечении обучающегося в основные компоненты олимпиадного движения. Профессионально важные творческие компетенции, базовый уровень сформированности которых достигнут при получении основного профессионального образования в соответствии с ФГОС, актуализируются и развиваются посредством олимпиадного движения, приобретая характер ключевых компетенций конкретного человека с учетом его особенностей и направлений профессиональной деятельности.

Основой воспитывающего обучения в олимпиадном движении вуза являются олимпиадные педагогические личностно-ориентированные технологии, основанные на интеграции индивидуальной и коллективной деятельности и деятельности в соперничестве, соревновании. Проектирование и реализация олимпиадных педагогических технологий должна отражать специфику олимпиадного движения как формы организации обучения, профессиональный и социальный контекст деятельности специалиста и оперативно реагировать на изменения основного образовательного процесса, внутренние и внешние изменения, сохраняя при этом целостность, эффективность и нацеленность на повышение интеллектуальной активности студента как основной движущей силы процесса получения конкурентоспособного образования.

Олимпиадное движение предполагает разработку множества олимпиадных педагогических технологий на основе интеграции индивидуальной и коллективной деятельности и деятельности в соперничестве, соревновании, из которых с учетом креативности личности, ее установок на саморазвитие, профессиональной направленности и изменяющейся внешней и внутренней обстановки будет выбираться конкретная образовательная технология.

4. Решающее влияние на активизацию воспитывающего обучения и инициативность обучающихся в олимпиадном движении оказывает состояние творческого микроклимата образовательной среды – олимпиадной креативной образовательной среды, включающей:

микросреду как пространство социальных ролей студентов и преподавателей – организаторов олимпиадного движения; экзосреду как пространство отношений, обеспечивающих педагогическое сопровождение творческого саморазвития студентов в олимпиадных микрогруппах, в единой информационной олимпиадной сети; макросреду как пространство, обеспечивающее условия для формирования профессионально важных творческих компетенций специалистов через создание системы олимпиадных задач, отражение в них социального и профессионального контекстов будущей деятельности.

Разработанное теоретическое обоснование и концепция олимпиадного движения как эффективного средства формирования профес-

сионально важных творческих компетенций специалиста инновационной сферы, является основой для использования мотивационного воздействия существующих студенческих олимпиад с целью развития на их основе олимпиадного движения; для проектирования и апробации образовательных технологий, используемых в олимпиадном движении. Включение олимпиадного движения в систему высшего профессионального образования позволит повысить качество образовательного процесса в технических вузах, увеличить долю выпускников, обладающих повышенным уровнем сформированности профессионально важных творческих компетенций и готовностью к инновационной деятельности.

УДК 338.26

Г.И. Коршунов, В.А. Чернышева

АНАЛИЗ СТАНДАРТОВ И РАЗРАБОТКА КРИТЕРИАЛЬНЫХ ОЦЕНОК ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Задача гармонизации нормативной базы РФ с международными стандартами становится все более актуальной для вхождения в ВТО. Анализ динамики изменений требований к железобетонным конструкциям по отечественным нормативным документам и действующим требованиям международных стандартов позволяет сформулировать количественные оценки их качества. Предлагаемый в статье переход от морально устаревших требований к железобетонным изделиям к созданию прототипа актуальной нормативной базы направлен на построение адекватной модели оценки качества железобетонной продукции и внедрение инноваций. Разработка критериальных оценок позволит численно оценивать качество того или иного вида железобетонного изделия.

Необходимость количественной оценки качества железобетонных изделий очевидна. Это позволит сравнивать однотипные изделия, вы-

бирать наилучший вариант, отслеживать динамику изменения качества изделий. Кроме того, количественная оценка является базой для осуществления процесса управления качеством.

Применительно к железобетонным конструкциям в ряде нормативных документов закреплены методические рекомендации по оценке бетонной смеси, прочности, однородности и иных показателей по результатам испытаний по образцам. Однако комплексная оценка качества того или иного железобетонного изделия не определена. Поэтому целью данной работы является разработка критериальных оценок для количественной оценки качества железобетонного изделия или конструкции для здания.

В рамках этой цели необходимо выполнить ряд задач:

– выполнить анализ нормативной базы для

железобетонных конструкций, применяемой в России и в развитых зарубежных странах;

– определить единичные показатели качества железобетонных изделий по действующим нормативным документам, которые всегда применяются для соответствующего вида кон-

струкции;

– провести классификацию единичных показателей и их свёртку;

– разработать критериальную форму для подсчёта комплексных показателей качества железобетонных изделий.

Таблица 1

Нормативная документация

Стандарты			
до 1969	1970–1979	1980–1999	2000 – наши дни
ГОСТ 13015–67 СНИП II – В.1 – 62 СНИП II – А.10 – 62	ГОСТ 13015–79 СНИП II – 21 – 75 ГОСТ 4.200–78 ГОСТ 4.250 – 79	ГОСТ 13015 – 83 СНИП 2.03.01 – 84	ГОСТ 13015–2003 СНИП 52–01–2003 ТР «О безопасности строительных материалов и изделий»

Таблица 2

Перечень требований по результатам исследования

Требование	До 1969	1970–1979	1980–1989	2000–наши дни	Зарубежный стандарт	Результ. требование
Ширина раскрытия трещин, мм	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,2
Отклонения от линейных размеров, мм	Д: ±5 Ш: ±5 Т: ±5	Д: ±6– ±13 Ш: ±3– ±5 Т: ±2 – ±5	Д: ±8 – ±50 Ш: ±6 – ±24	Д: ±8 – ±50 Ш: ±6 – ±24	±3,2 – ±6,4	Д: ±8 – ±50 Ш: ±6 – ±24
Влажность по объёму	–	12%	13%	13%	–	13%
Плотность, кг/м ³	–	–	300–1400	500–1800	800–2000	800–2000
Поверхности и диаметры раковин	А1: – А2: 3 А4: 4 А5: –	А1: 0,5 А2: 1 А4: 4 А5: 15	А1: – А2: 1 А4: 10 А5: –	А1: – А2: 1 А4: 10 А5: –	–	А1: – А2: 1 А4: 10 А5: –
Прочность на сжатие, МПа	2,5 – 30	1,5 – 30	2,5 – 40	0,35 – 40	12 – 60	0,35–60
Марка по водонепроницаемости	В 2, В 4, В 6, В 8	В 2, В 4, В 6, В 8, В10, В12	W2, W4, W6, W8, W10, W12	W2, W4, W6, W8, W10, W12	–	W2, W4, W6, W8, W10, W12, W16
Марка по морозостойкости	Мрз 10, Мрз 15, Мрз 25, Мрз 35, Мрз 50, Мрз 100, Мрз 150, Мрз 200, Мрз 300	Мрз 25, Мрз 35, Мрз 50, Мрз 75, Мрз 100, Мрз 150, Мрз 200, Мрз 300, Мрз 400, Мрз 500	F25, F35, F50, F75, F100, F150, F200, F300, F400, F500	F25, F35, F50, F75, F100, F150, F200, F300, F400, F500	–	F25, F35, F50, F75, F100, F150, F200, F300, F400, F500
Марка по средней плотности	–	–	D800, D900, D1000, D1100, D1200, D1300, D1400, D1500, D1600, D1700, D1800, D1900, D2000	D200, D300, D400, D500, D600, D700, D800, D900, D1000, D1100, D1200, D1300, D1400, D1500, D1600, D1700, D1800, D1900, D2000	D1000 D1200 D1400 D1600 D1800 D2000	D800 D900 D1000 D1100 D1200 D1300 D1400 D1500 D1600 D1700 D1800 D1900 D2000
Коэффициент теплового расширения	–	0,7*10–5 град–1	0,7*10–5 град–1	1*10–5 град–1	8*10–6 К–1	8*10–6 К–1

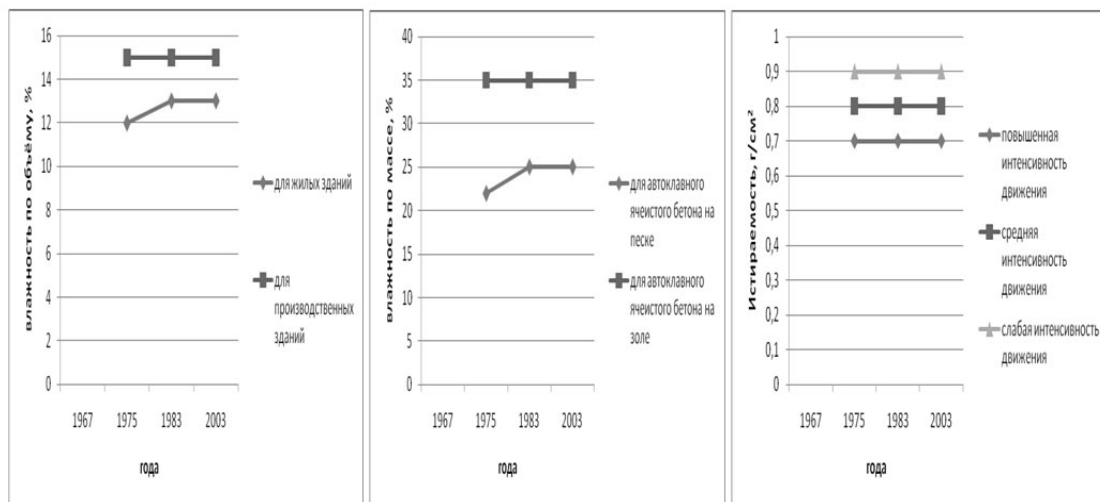


Рис.1. Графики зависимости по годам: влажности по объёму для жилых и производственных зданий (слева); влажности по массе для автоклавного ячеистого бетона на песке и на золе (в центре); истираемости бетона для различной интенсивности движения (справа).

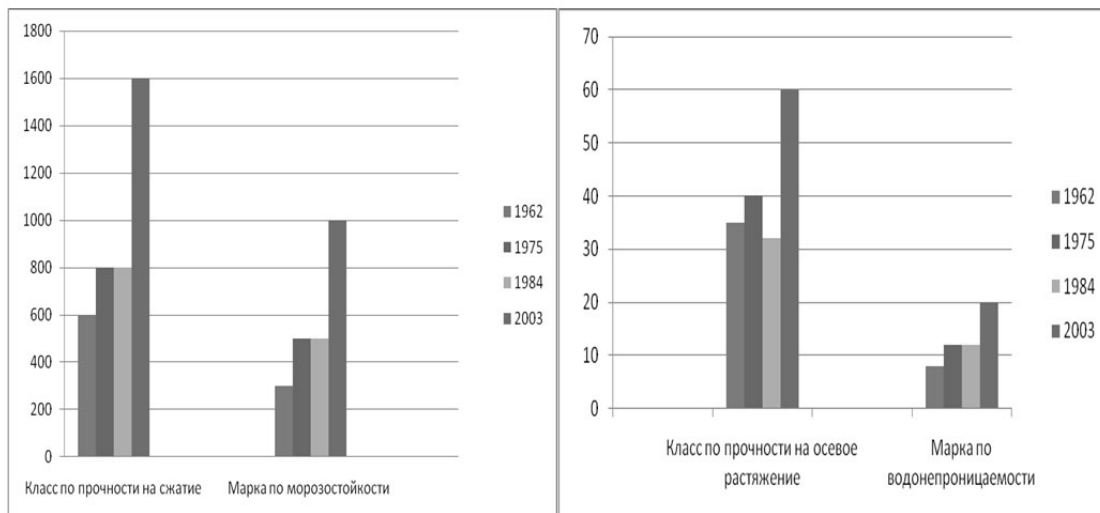


Рис.2. Верхние пределы значений: для марки прочности на сжатие и марке по морозостойкости (слева), для класса по прочности на осевое растяжение и марке по водонепроницаемости (справа).

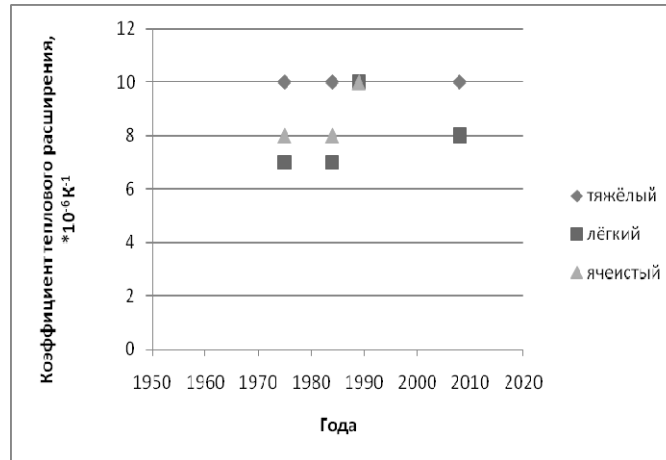


Рис.3. Требования к коэффициенту теплового расширения бетона по годам (с 1970–1990 – стандарты РФ, 2010 – стандарт DIN 1045).

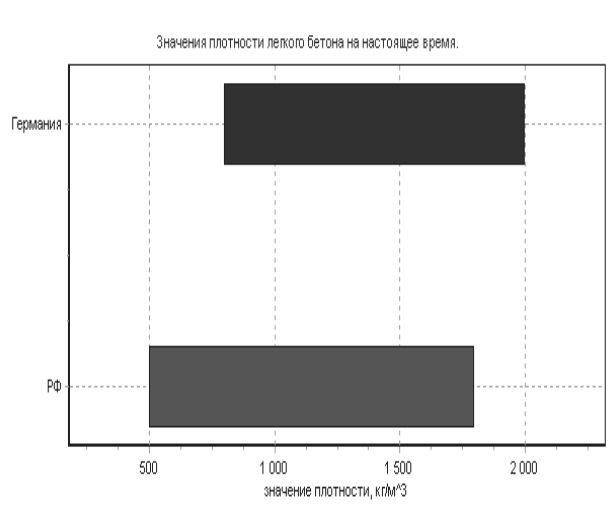


Рис.4. Значения плотности для лёгкого бетона по действующему стандарту РФ и действующему немецкому стандарту.

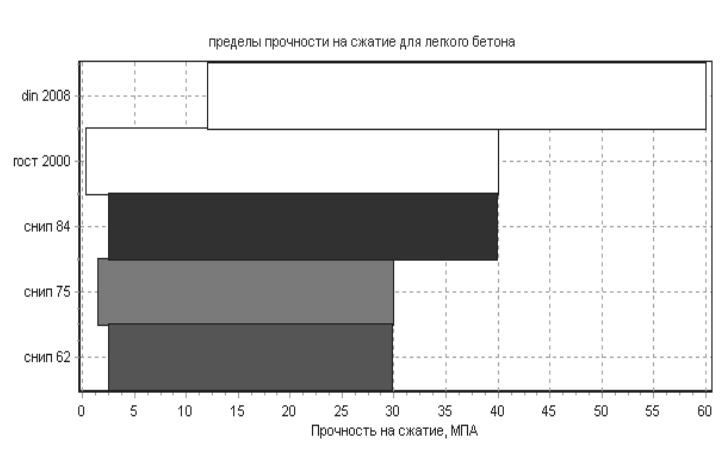


Рис.5. Пределы прочности на сжатие по серии нормативных документов РФ с 1962 года по 2000 и действующему немецкому стандарту DIN 1045

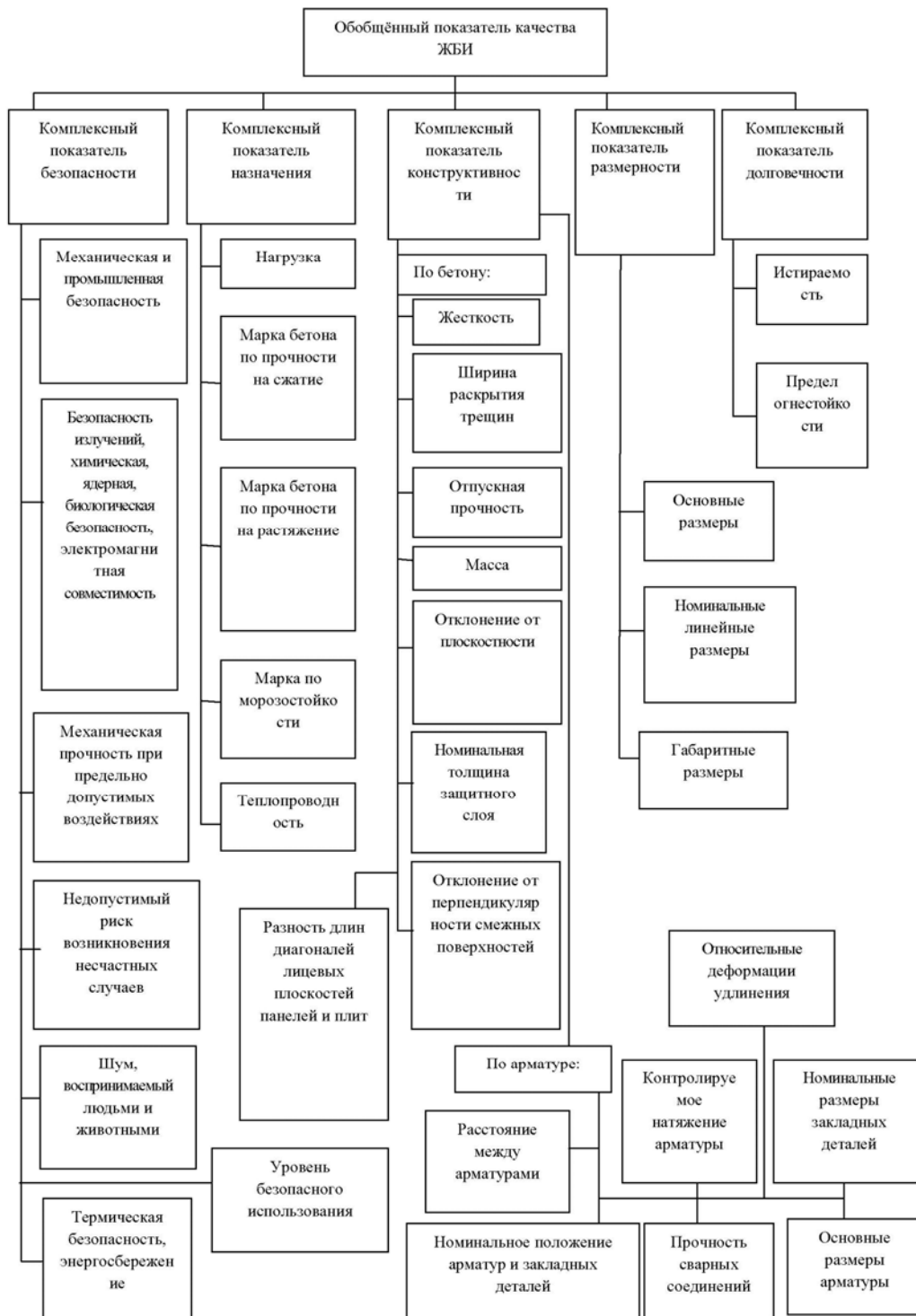


Рис.6. Классификация всегда применяемых показателей качества для любого вида железобетонного изделия

Таблица 3

Математические модели для критерия безопасности (K_B)

Локальные критерии безопасности	Обозначение	Показатели безопасности	Количественные значения для показателей и ограничений	Математическое выражение локального критерия
Математическое выражение критерия безопасности: $K_B = \prod_1^7 K_{Bi} * K_{вес1}$				
механическая и промышленная безопасность, единства измерений	K_{B1}	обрушение, деформация, повреждение	$K_{B11}, K_{B11доп}$ $K_{B12}, K_{B12доп}$ $K_{B13}, K_{B13доп}$	$K_{B1i} = \begin{cases} 1, & \text{если } K_{B1i} \leq K_{B1iдоп} \\ 0, & \text{если } K_{B1i} > K_{B1iдоп} \end{cases}$ $i = 1,2,3$ $K_{B1} = \prod_1^3 K_{B1i}$
безопасность излучений, химическая, биологическая, ядерная и радиационная безопасность, электромагнитная совместимость	K_{B2}	недопустимые риски	$K_{B21}, K_{B21доп}$ $K_{B22}, K_{B22доп}$ $K_{B23}, K_{B23доп}$ $K_{B24}, K_{B24доп}$ $K_{B25}, K_{B25доп}$ $K_{B26}, K_{B26доп}$	$K_{B2i} = \begin{cases} 1, & \text{если } K_{B2i} \leq K_{B2iдоп} \\ 0, & \text{если } K_{B2i} > K_{B2iдоп} \end{cases}$ $i = 1,2,3,4,5,6$ $K_{B2} = \prod_1^6 K_{B2i}$
механическая и промышленная безопасность	K_{B3}	механическая прочность при предельно допустимых воздействиях	$K_{B3}, K_{B3доп}$	$K_{B3} = \begin{cases} 1, & \text{если } K_{B3} \leq K_{B3доп} \\ 0, & \text{если } K_{B3} > K_{B3доп} \end{cases}$
механическая, промышленная, термическая, электрическая безопасность, взрывобезопасность	K_{B4}	недопустимый риск возникновения несчастных случаев.	$K_{B4}, K_{B4доп}$	$K_{B4} = \begin{cases} 1, & \text{если } K_{B4} \leq K_{B4доп} \\ 0, & \text{если } K_{B4} > K_{B4доп} \end{cases}$
безопасность среды обитания людей и животных	K_{B5}	шум, воспринимаемый людьми и животными, не должен превышать опасный	$K_{B5}, K_{B5доп}$	$K_{B5} = \begin{cases} 1, & \text{если } K_{B5} \leq K_{B5доп} \\ 0, & \text{если } K_{B5} > K_{B5доп} \end{cases}$
термическая безопасность, энергосбережение	K_{B6}	минимальное энергопотребление, термическая безопасность	$K_{B61}, K_{B61доп}$ $K_{B62}, K_{B62доп}$	$K_{B6i} = \begin{cases} 1, & \text{если } K_{B6i} \leq K_{B6iдоп} \\ 0, & \text{если } K_{B6i} > K_{B6iдоп} \end{cases}$ $i = 1,2$ $K_{B6} = \prod_1^2 K_{B6i}$
все виды безопасности по ТР и обеспечение единства измерений	K_{B7}	уровень безопасного использования	$K_{B7}, K_{B7доп}$	$K_{B7} = \begin{cases} 1, & \text{если } K_{B7} \leq K_{B7доп} \\ 0, & \text{если } K_{B7} > K_{B7доп} \end{cases}$

Таблица 4

Математические модели для критериев назначения (K_H), конструктивности (K_K), размерности (K_P), долговечности (K_D)

Математическое выражение критерия назначения: $K_H = \sum_1^5 K_{Hi} * K_{вс2}$				
Показатели назначения	Обозначение	Количественные значения	Весовой коэффициент	Математическое выражение показателя
1.1.1. Нагрузка	K_{H1}	$K_{H1об}, K_{H1эт}$	M_{KH1}	$K_{H1} = (K_{H1об} / K_{H1эт}) * M_{KH1}$
1.1.4. Марка бетона по прочности на сжатие	K_{H2}	$K_{H2об}, K_{H2эт}$	M_{KH2}	$K_{H2} = (K_{H2об} / K_{H2эт}) * M_{KH2}$
1.1.5. Марка бетона по прочности на растяжение	K_{H3}	$K_{H3об}, K_{H3эт}$	M_{KH3}	$K_{H3} = (K_{H3об} / K_{H3эт}) * M_{KH3}$
1.1.6. Марка бетона по морозостойкости	K_{H4}	$K_{H4об}, K_{H4эт}$	M_{KH4}	$K_{H4} = (K_{H4об} / K_{H4эт}) * M_{KH4}$
1.1.10. Теплопроводность	K_{H5}	$K_{H5об}, K_{H5эт}$	M_{KH5}	$K_{H5} = (K_{H5об} / K_{H5эт}) * M_{KH5}$
Математическое выражение критерия конструктивности: $K_K = \sum_1^{15} K_{Ki} * K_{вс3}$				
Показатели конструктивности	Обозначение	Количественные значения	Весовой коэффициент	Математическое выражение показателя
По бетону:				
1.2.2. Жесткость	K_{K1}	$K_{K1об}, K_{K1эт}$	M_{KK1}	$K_{K1} = (K_{K1об} / K_{K1эт}) * M_{KK1}$
1.2.4. Ширина раскрытия трещин	K_{K2}	$K_{K2об}, K_{K2эт}$	M_{KK2}	$K_{K2} = (K_{K2об} / K_{K2эт}) * M_{KK2}$
1.2.6. Отпускная прочность бетона	K_{K3}	$K_{K3об}, K_{K3эт}$	M_{KK3}	$K_{K3} = (K_{K3об} / K_{K3эт}) * M_{KK3}$
1.2.8. Масса изделия	K_{K4}	$K_{K4об}, K_{K4эт}$	M_{KK4}	$K_{K4} = (K_{K4об} / K_{K4эт}) * M_{KK4}$
1.2.12. Отклонение от плоскостности	K_{K5}	$K_{K5об}, K_{K5эт}$	M_{KK5}	$K_{K5} = (K_{K5об} / K_{K5эт}) * M_{KK5}$
1.2.13. Разность длин диагоналей лицевых плоскостей панелей и плит прямоугольной формы	K_{K6}	$K_{K6об}, K_{K6эт}$	M_{KK6}	$K_{K6} = (K_{K6об} / K_{K6эт}) * M_{KK6}$
1.2.14. Отклонение от перпендикулярности смежных поверхностей изделий	K_{K7}	$K_{K7об}, K_{K7эт}$	M_{KK7}	$K_{K7} = (K_{K7об} / K_{K7эт}) * M_{KK7}$
1.2.16. Номинальная толщина защитного слоя	K_{K8}	$K_{K8об}, K_{K8эт}$	M_{KK8}	$K_{K8} = (K_{K8об} / K_{K8эт}) * M_{KK8}$
По арматуре:				
1.2.17. Контролируемое натяжение арматуры	K_{K9}	$K_{K9об}, K_{K9эт}$	M_{KK9}	$K_{K9} = (K_{K9об} / K_{K9эт}) * M_{KK9}$
1.2.18. Основные размеры арматурных изделий	K_{K10}	$K_{K10об}, K_{K10эт}$	M_{KK10}	$K_{K10} = (K_{K10об} / K_{K10эт}) * M_{KK10}$
1.2.19. Расстояние между арматурными изделиями	K_{K11}	$K_{K11об}, K_{K11эт}$	M_{KK11}	$K_{K11} = (K_{K11об} / K_{K11эт}) * M_{KK11}$
1.2.20. Номинальное положение арматурных изделий и закладных деталей	K_{K12}	$K_{K12об}, K_{K12эт}$	M_{KK12}	$K_{K12} = (K_{K12об} / K_{K12эт}) * M_{KK12}$
1.2.21. Номинальные размеры закладных деталей	K_{K13}	$K_{K13об}, K_{K13эт}$	M_{KK13}	$K_{K13} = (K_{K13об} / K_{K13эт}) * M_{KK13}$
1.2.23. Прочность сварных соединений арматурных изделий	K_{K14}	$K_{K14об}, K_{K14эт}$	M_{KK14}	$K_{K14} = (K_{K14об} / K_{K14эт}) * M_{KK14}$
Относительные деформации удлинения	K_{K15}	$K_{K15об}, K_{K15эт}$	M_{KK15}	$K_{K15} = (K_{K15об} / K_{K15эт}) * M_{KK15}$
Математическое выражение критерия размерности: $K_P = \sum_1^3 K_{Pi} * K_{вс4}$				
Показатели размерности	Обозначение	Количественные значения	Весовой коэффициент	Математическое выражение показателя
1.1.2. Основные размеры изделий:	K_{P1}	$K_{P1об}, K_{P1эт}$	M_{KP1}	$K_{P1} = (K_{P1об} / K_{P1эт}) * M_{KP1}$
1.2.10. Номинальные линейные размеры	K_{P2}	$K_{P2об}, K_{P2эт}$	M_{KP2}	$K_{P2} = (K_{P2об} / K_{P2эт}) * M_{KP2}$
1.5.1. Габаритные размеры	K_{P3}	$K_{P3об}, K_{P3эт}$	M_{KP3}	$K_{P3} = (K_{P3об} / K_{P3эт}) * M_{KP3}$
Математическое выражение критерия долговечности: $K_D = \sum_1^2 K_{Di} * K_{вс5}$				
Показатели долговечности	Обозначение	Количественные значения	Весовой коэффициент	Математическое выражение показателя
1.3.3. Истираемость	K_{D1}	$K_{D1об}, K_{D1эт}$	M_{KD1}	$K_{D1} = (K_{D1об} / K_{D1эт}) * M_{KD1}$
1.3.4. Предел огнестойкости	K_{D2}	$K_{D2об}, K_{D2эт}$	M_{KD2}	$K_{D2} = (K_{D2об} / K_{D2эт}) * M_{KD2}$

В [1] определены показатели технического уровня – назначения, конструктивности, долговечности, эстетичности, транспортабельности, технологичности, показатели качества –

однородности, объем зарекламированной продукции, наличие экономических санкций, процент брака, ряд экономических показателей. Всего более 50 показателей.

Авторами был выполнен ретроспективный анализ нормативной базы РФ и международных стандартов в области железобетонных конструкций, некоторые результаты которого здесь приведены. Динамика изменений требований на железобетонную продукцию проанализирована по серии ГОСТ 13015 и ряда СНиП (табл. 1)

Динамика изменений требований по ГОСТ 13015 редакций 1967, 1975, 1983, 2003 годов отражает изменения значений показателей. На рис.1 приведены графики динамики изменений требования к влажности по объёму, влажности по массе, истираемости бетона.

Авторами был проведен анализ динамики изменений требований к железобетонным конструкциям по серии СНиП II – В.1 – 62, СНиП II – А.10 –62, СНиП II – 21 – 75, СНиП 2.03.01 – 84, СНиП 52–01–2003. Пределы по основным нормируемым и контролируемым показателям качества для тяжёлого бетона (по СНиП) по марке прочности на сжатие и морозостойкости и для класса по прочности на осевое растяжение и марке по водонепроницаемости приведены на рис.2.

Авторами были исследованы стандарты ведущих зарубежных стран на железобетонные конструкции: Американские стандарты по испытаниям и материалам ASTM, C55–01 «Standard Specification for Concrete Brick» («Блоки бетонные строительные»), стандарты Германии DIN 1045 «Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton –Teil 1: Bemessung und Konstruktion» («Бетон, железобетон и предварительно напряженный бетон. Часть 1: Проектирование железобетонных конструкций»).

В результате анализа динамики изменений требований к железобетонным конструкциям по отечественным нормативным документам и действующим зарубежным стандартам был составлен перечень требований, где результирующее требование – это наилучшее действующее значение показателя (табл. 2).

На рис. 3, 4, 5 представлена динамика изменений коэффициента теплового расширения, плотности лёгкого бетона, требований к преде-

лам прочности на сжатие.

Для количественной оценки качества железобетонных изделий необходимо определить показатели, критерии качества и их математическое выражение. Согласно [2] безопасность, эксплуатационная пригодность, долговечность бетонных и железобетонных конструкций должны быть обеспечены выполнением следующих требований: к бетону и его составляющим; к арматуре; к расчётам конструкций; конструктивных, технологических и требований по эксплуатации.

Для их выбора было определено пересечение множеств показателей по [1] и [2] для различных железобетонных конструкций. Общее число всегда применяемых показателей составляет 160. Были также определены показатели по безопасности бетона, так как они являются приоритетными. В ГОСТ конкретно не приведены показатели по безопасности железобетонных конструкций, и они определяются на основе принятого технического регламента «О безопасности строительных материалов и изделий» [3].

После определения всех показателей необходимо разбить их по соответствующим группам. За основу формирования групп взят [1]. Определённые в нём показатели эстетичности (их 2), всегда применяемые в строительстве, было принято оставить на усмотрение дизайнеров–проектировщиков. Была проведена классификация показателей по видам конструкций железобетонных изделий: фундамент, каркас, стена, перекрытие, лестница, объёмные элементы, архитектурные детали. На рис.6 приведена классификация показателей качества, применяемых для любого вида железобетонного изделия.

Единичные показатели относятся к самому нижнему уровню в принятой иерархической системе показателей.

Комплексные показатели находятся на более высоких уровнях, чем единичные. Они измеряются или оцениваются путем свёртки показателей нижележащих уровней.

Свёртка значений оценок единичных показателей в значения оценки комплексного показателя с учётом их весовых коэффициентов производится по формуле:

$$K_x = \sum_1^n K_{xi} * K_{веси}$$

где K_x – значение комплексного показателя,
 K_{xi} – относительное значение i -го единичного показателя,
 $K_{веси}$ – весовой коэффициент соответст-

вующего единичного показателя
 n – количество показателей в данной группе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 4.250–79 «Система показателей качества продукции. Строительство. Бетонные и железобетонные изделия и конструкции. Номенклатура показателей»

2. СНИП 52–01–2003
 3. Технический регламент «О безопасности строительных материалов и изделий»

УДК 621.396

А.Б. Петроченков, Е.М. Солодкий

К ВОПРОСУ О ПОДХОДАХ К АНАЛИЗУ НАДЕЖНОСТИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

В том случае, когда необходимо оценить некоторую систему с точки зрения надежности, создается модель изучаемой системы, по которой можно проводить анализ надежности, безопасности, отказоустойчивости. Такого рода модель называется моделью отказов и характеризуется следующими показателями: функция надежности, средняя наработка на отказ, средняя наработка до отказа, интенсивность отказов. Данные показатели характеризуют надежность невозстанавливаемых компонентов, т.е. тех систем или отдельных узлов, которые рассматриваются до первого отказа. Данное допущение не характеризует свойство объекта, но выделяет временной интервал, в котором заинтересован наблюдатель. Для такого подхода «время жизни» системы может быть описано одним из известных законов распределения вероятности. Данный закон определяет несколько функций, с помощью которых характеризуются вероятностные оценки состояния системы. К этим функциям относятся: функция распределения $F(t)$ – время до отказа, плотность распределения $f(t)$ – плотность отказов, $R(t)$ – функция надежности, $z(t)$ – интенсивность отказов. По любой одной функции можно восстановить любую другую, данная зави-

симость показана в табл. 1.

Решение задачи по определению закона распределения отказов и его параметров дает возможность найти любую характеристику надежности компоненты системы. Данная задача сводится к проверке статистических гипотез на подготовленных опытных данных с использованием одного из критериев согласия (Пирсона, Колмогорова, Фишера и т.д.).

Исходя из статистики, накопленной по отдельным узлам системы, можно сопоставить каждому виду компонента системы определенный закон интенсивности отказов, принимая его за постоянную величину при минимальном статистическом наборе. Влияние внешних неблагоприятных факторов на систему в данном случае не может быть определено, поэтому закон распределения и его параметры могут быть найдены некорректно. Выходом из такой ситуации может быть использование справочных данных по аналогам компонентов системы. Знание компонентной надежности не может дать представления о надежности системы в целом. Для анализа всей системы необходимо иметь представление о ее структуре и внутренних функциональных связей. Рассмотрим основные методы качественного анализа системы

Таблица 1

Зависимость функций, характеризующих надежность

	$F(t)$	$f(t)$	$R(t)$	$z(t)$
$F(t)=$	$F(t)$	$\int_0^t f(u)du$	$1 - F(t)$	$1 - \exp\left(-\int_0^t z(u)du\right)$
$f(t)=$	$\frac{d}{dt} F(t)$	$f(t)$	$-\frac{d}{dt} R(t)$	$z(t) \cdot \exp\left(-\int_0^t z(u)du\right)$
$R(t)=$	$1 - F(t)$	$\int_t^\infty f(u)du$	$R(t)$	$\exp\left(-\int_0^t z(u)du\right)$
$z(t)=$	$\frac{\frac{d}{dt} F(t)}{1 - F(t)}$	$\frac{f(t)}{\int_t^\infty f(u)du}$	$-\frac{d}{dt} \ln(R(t))$	$z(t)$

Согласно [1] процедура анализа надежности включает в себя стадии качественного и количественного анализа. Качественный анализ опирается на описание системы через функциональные блоки и предполагает выполнение функционального анализа системы. Для этих целей существуют несколько видов диаграмм, которые описывают систему через структурные и функциональные связи, – в частности, диаграммы функциональных блоков были положены в концепцию производства, основанного на надежности [2]. Функциональный анализ так же может включать разработку диаграмм функциональных деревьев и диаграмм, построенных по принципу системного функционального анализа (*FAST* [3]).

Для создания функциональной модели системы широкое применение получила методология структурного проектирования (*SADT*), что, по сути, является стандартом графического моделирования нотации *IDEF0*. Описание данной методологии в контексте функционального анализа надежности приведено в работе [3]. Методология *SADT* может использоваться для моделирования широкого круга систем и определения требований и функций. Для уже существующих систем методология *SADT* может быть использована для анализа функций, выполняемых системой, а также для указания механизмов, посредством которых они осуществляются.

В стандарте [4] приведены общие методы, которые могут быть использованы для анализа надежности технической системы. Данные методы приведены в табл. 2. Первые две строки таблицы относятся к методам, подразумевающим качественный анализ системы, в которой для определения надежности системы в целом рассматриваются, в том числе, зависимости и связи между ее компонентами. Наиболее информативным, с точки зрения описания существующей системы, является метод анализа дерева неисправности [1].

Данный подход подразумевает разделение системы на основные блоки и выделение связей между компонентами системы, отказ которых может привести к общему отказу всей системы. На рис. 1 показан пример выделения блоков электронной системы оповещения и построения дерева неисправности.

Компоненты системы могут быть исследованы методами диагностики, приведенными в [5]. Вывод о том, в каком состоянии находится компонент системы, может быть получен точными и вероятностными методами. При точном выводе для определения состояния системы рассматривается множество сигнальных систем (симптомов) B_1, B_2, \dots, B_m , связанных с состоянием системы A , где m – количество таких рассматриваемых систем. Для системы A , имеющей n возможных состояний (диагнозов), с вероятностями $P(A_1), P(A_2), \dots, P(A_n)$ информативность симптомов относительно вывода на-

ходится по следующей формуле:

$$J_A(B_i) = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^l P(A_j B_{ik}) \log_2 \frac{P(A_j B_{ik})}{P(A_j)P(B_{ik})}$$

В частности, для системы A возможными исходами могут быть всего два несовместных события: исправное состояние A_1 и неисправное A_2 . Используя формулу информативности симптомов, возможно построить оптимальное

дерево решений, где наиболее информативные симптомы будут располагаться ближе к его корню. Метод преобразования дерева решений в правила вида “если <условие> то <вывод>” рассматривается в работе [6]; такое преобразование может являться основой для экспертной базы знаний по полученной статистической информации.

Таблица 2

Методы для решения общих задач анализа надежности

Метод	Распределение требований / целей надежности	Качественный анализ	Количественный анализ	Рекомендации
Прогнозирование интенсивности отказов	Применим для последовательных систем без резервирования	Возможно применение для анализа стратегии технического обслуживания	Вычисление интенсивностей отказов и МТТФ для электронных компонентов и оборудования	Поддержка
Анализ дерева неисправностей	Применим, если поведение системы зависит от времени или последовательности событий	Анализ комбинации неисправностей	Вычисление показателей безотказности работоспособности и относительного вклада подсистем в системы	Применим
Анализ дерева событий	Возможен	Анализ последовательности отказов	Вычисление интенсивностей отказов системы	Применим
Анализ структурной схемы надежности	Применим для систем, у которых можно выделить независимые блоки	Анализ путей работоспособности	Вычисление показателей безотказности и комплексных показателей надежности системы	Применим
Марковский анализ	Применим	Анализ последовательности отказов	Вычисление показателей безотказности и комплексных показателей надежности системы	Применим
Анализ сети Петри	Применим	Анализ последовательности отказов	Подготовка описания системы для марковского анализа	Применим
Анализ режимов и последствий (критичности) отказов FME(C)A	Применим для систем, у которых преобладают единичные отказы	Анализ воздействия отказов	Вычисление интенсивностей отказов (и критичности) системы	Применим
Исследование HAZOP	Поддержка	Анализ причин и последствий отклонений	Не применим	Поддержка
Анализ человеческого фактора	Поддержка	Анализ воздействия действий эффективности человека на работу системы	Вычисление вероятностей ошибок человека	Поддержка
Анализ прочности и напряжений	Не применим	Применим как средство для предотвращения неисправности	Вычисление показателей безотказности для электромеханических компонентов	Поддержка
Таблица истинности (анализ функциональной структуры)	Не применим	Возможен	Вычисление показателей безотказности и комплексных показателей надежности системы	Поддержка
Статистические методы надежности	Возможен	Анализ воздействия неисправностей	Определение количественных оценок показателей безотказности с неопределенностью	Применим

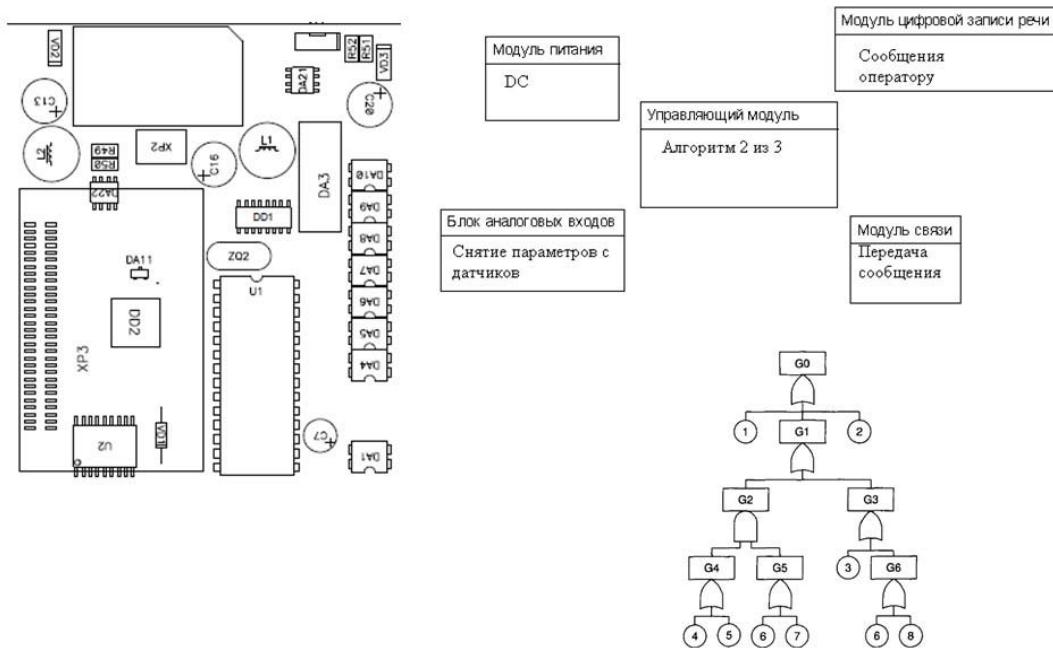


Рис. 1. Дерево неисправности электронной системы оповещения

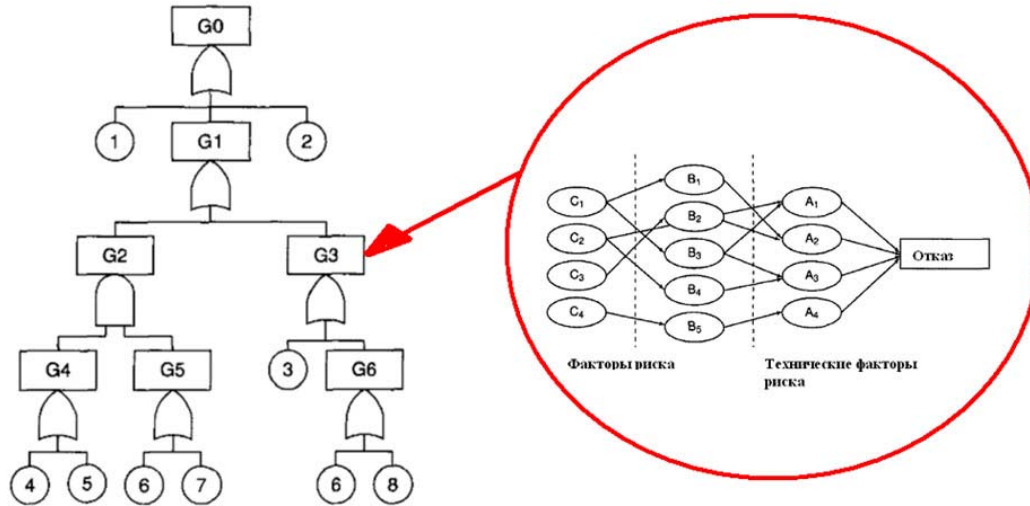


Рис. 2. Анализ компоненты системы через байесовскую сеть

В условиях неопределенной информации во многих случаях вывод о состоянии компоненты системы не может быть строго определен, но может быть определен вероятностно (имеет место т.н. вероятностный вывод). Во многих случаях, связанных с вероятностным выводом, получение диагноза сводится к вычислению апостериорного распределения, исходя из имеющегося набора сведений (симптомов).

При рассмотрении сведений и диагнозов в виде множества дискретных переменных (зависимых и независимых), для нахождения возможного состояния компоненты системы будем использовать направленный ациклический граф, или байесовскую сеть [7].

Для байесовской сети G основное назначение – решение задач вероятностного вывода, т.е. определение вероятности достижения пе-

ременных определенных дискретных значений ($U=u, U \subset V$) при означенных переменных ($E=e, E \subset V \setminus U$), или $P(v|e)$. К точным методам определения вероятностного вывода в байесовской сети относится алгоритм распространение вероятности в кластерных деревьях (*Probability Propagation in Trees of Clusters (PPTC)*) [8]. Данный алгоритм основывается на переходе от байесовской сети через преобразование над графом к дереву смежности. $P(v|e)$ определяется как:

$$P(V|e) = \frac{P(V,e)}{P(e)} = \frac{P(V,e)}{\sum_V P(V,e)}. \quad (1)$$

Для сети с одним корнем v (отказа узла) для рассматриваемой системы формула (1) определяет вероятность отказа узла (компоненты системы). На рис. 2 приведен пример байесовской сети для анализа одного из компонентов системы.

Следующим шагом к определению вероятности отказа всей системы является построение минимального сечения дерева неисправности, представляющего собой последовательное соединение минимальных наборов компонентов системы, отказ которых приводит к отказу всей системы (рис.3).

Вероятность отказа j -го минимального сечения может быть найдена по формуле:

$$P_j(t) = \prod_{i \in K_j} p_i(t)$$

Вероятность отказа системы в целом удовлетворяет неравенству (2).

$$P(t) \leq 1 - \prod_{i=1}^k (1 - P_j(t)) \quad (2)$$

При сложной структуре системы для минимизации вычислений можно полагать, что:

$$P(t) \approx 1 - \prod_{i=1}^k (1 - P_j(t))$$

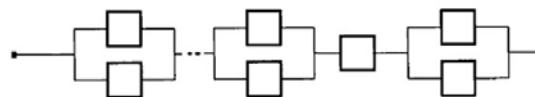


Рис. 3. Минимальные сечения

Общая схема вероятности отказа системы в некоторый момент времени по имеющимся функциям интенсивности отказа отдельных ее компонентов может быть представлена следующей последовательностью:

$\lambda(t) \rightarrow p(t) \rightarrow$ Пропагация в сети \rightarrow
 $p^*(t) \rightarrow$ Анализ методом минимальных сечений

Апостериорная вероятность $p^*(t)$ после поступлений некоторых наблюдаемых свидетельств (симптомов) отличается от «эталонной» вероятности отказа. Некоторые факторы риска или симптомы, наблюдаемые на компоненте системы, изменяют вероятность его отказа. Полученная вероятность используется для анализа посредством метода минимальных сечений для получения общей вероятности отказа системы.

Работы по данному направлению ведутся в рамках постановления № 218 Правительства Российской Федерации от 09.04.2010 (договор № 13.G25.31.0009).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Rausand M, Hoyland A.** System reliability theory: models, statistical methods and application. Wiley interscience, 2004
2. **Smith A.M.** Reliability-Centered Maintenance. McGraw-Hill, New York, 1993.
3. **Lambert M., Riera B., Martel G.** Application of functional analysis techniques to supervisory systems. Reliability Engineering and System Safety, 1999.
4. ГОСТ Р 51901.5– 2005 (МЭК 60300–3–1:2003).
5. **Люгер Д.Ф.** Искусственный интеллект, стратегии и методы решения сложных проблем. – 4-е изд. М., 2003.
6. **Путькина Л.В., Пискунова Т.Г.** Интеллектуальные информационные системы – СПбГУП, 2008.
7. **R.G. Cowell, A.P. Dawid, S.L. Lauritzen, D.J. Spiegelhalter.** Probabilistic Networks and Expert Systems. Springer, 1999. – 339 P.
8. **Huang, C., Darwiche, A.** Inference in belief networks: A procedural guide. International Journal of Approximate Reasoning, Volume 15, Number 3, October 1996, P.225–263.



УДК 621.396

А.Б. Петроченков

УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМИ КОМПЛЕКСАМИ НА ОСНОВНЫХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Модернизация систем управления, как технологическими процессами, так и производством в целом, для объектов энергетики России является одной из актуальных задач технического перевооружения отрасли. Сегодня технический и информационный уровни систем контроля и учёта, установленных на подавляющем большинстве промышленных предприятий, не в состоянии удовлетворять современным требованиям к качеству технических средств, их объёму и функциональности [1].

Оценка технического состояния электротехнических комплексов и систем представляет собой важную задачу, решение которой позволяет обнаружить на ранней стадии зарождающиеся дефекты и, тем самым, предотвратить аварийные ситуации, способные привести к серьезным негативным последствиям. Вместо существовавшей ранее системы планово-предупредительных работ (ППР), включающей в себя периодический контроль и профилактику, более целесообразным, с технической и экономической точек зрения, становится обслуживание оборудования по его фактическому состоянию. Это означает, что ремонтные работы производятся только тогда, когда в этом возникает реальная необходимость.

Для организации такого обслуживания требуются методы и средства диагностирования, позволяющие оценить состояние объекта контроля на текущий момент и спрогнозировать его состояние на ближайшее будущее. В зависимости от особенностей взаимодействия средств диагностирования и объекта различают тестовое и функциональное диагностирование. Следует также учесть серьезную математическую обработку исходной диагностической информации, включающую в себя вычисление спектральных характеристик и корреляционных функций, цифровую фильтрацию, статистическую обработку.

В настоящее время можно выделить три

основных метода оценки остаточных ресурсов электротехнических комплексов и систем [1].

1) Обслуживание оборудования после его отказа.

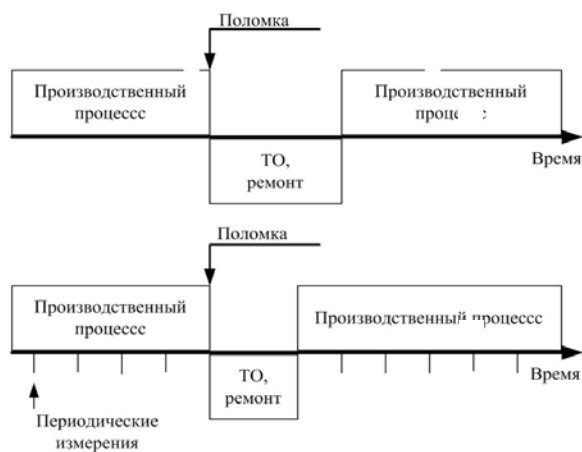


Рис. 1 Эксплуатация оборудования до его отказа

В этом случае машины и оборудование эксплуатируются до их отказа (рис.1). В основном это касается дешевого вспомогательного оборудования при наличии его резервирования, когда замена оборудования дешевле, чем затраты на его ремонт и техническое обслуживание (ТО) [1, 2]. В отсутствие резервирования на время ремонта производственный процесс приходится останавливать.

2) Обслуживание оборудования по регламенту.

В этом случае предусматривается периодическое проведение технического обслуживания и ремонтов через определенные, заранее установленные сроки, независимо от технического состояния оборудования, – так называемые ППР (рис. 2). Недостатком ППР является сравнительно большая трудоемкость ТО и ремонтов электротехнических комплексов и систем.

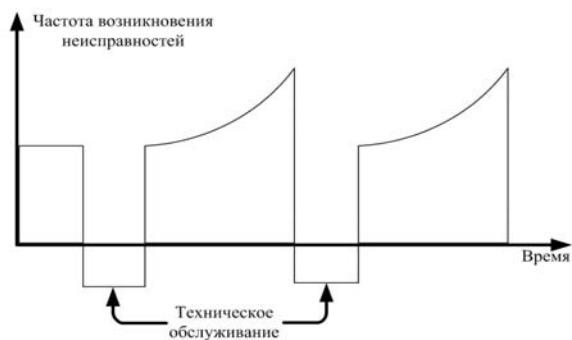


Рис. 2 Обслуживание оборудования по регламенту

3) Обслуживание по фактическому техническому состоянию (ТС) оборудования.

Это наиболее эффективный вид обслуживания электрооборудования в условиях работы, включающий в себя применение методов и средств технической диагностики. Данный подход позволяет эксплуатационному персоналу располагать точными данными о ТС электрооборудования и безошибочно определить время его ремонта или замены.

Однако, быстрый переход на такую схему невозможен (если только не брать во внимание крайний случай функционирования системы ремонта по техническому состоянию – работу на отказ) из-за следующих проблем:

- отсутствие методик получения достоверной информации о техническом состоянии электрических машин;
- не всегда корректная интерпретация полученных данных (вследствие несовершенства программного обеспечения и погрешностей измерений);
- изменение прогнозных трендов ТС оборудования (из-за корректировки технологических режимов).

Все это приводит к снижению достоверности планирования работ по ТО и ремонту. Кроме того, полный отказ от системы ППР невозможен и по юридическим причинам. В соответствии с нормативными документами, система ППР является основным инструментом по обеспечению надежной и безопасной эксплуатации оборудования.

Тем не менее, наличие таких, даже не всегда достоверных, данных повышает качество планирования (хотя бы на краткосрочном интервале времени) и, соответственно, эффективность системы технического обслуживания и

ремонта оборудования.

В качестве организационных мер по повышению надёжности предполагается наличие (создание) единой информационной системы работоспособности электротехнических комплексов.

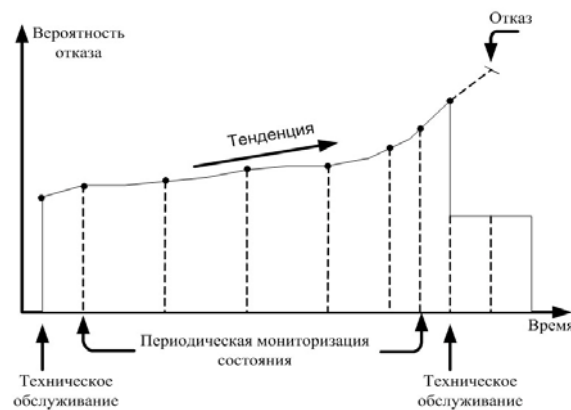


Рис. 3 Обслуживание оборудования по техническому состоянию

В число конструктивных методов повышения надёжности входят: рациональный выбор совокупности контрольных параметров, автоматизация контроля и индикация неисправностей, возможность оперативного анализа технического состояния электрооборудования в режиме «on-line».

В третью (эксплуатационную) группу входят: повышение квалификации обслуживающего персонала, обоснование объёма и сроков проведения профилактических работ.

Для постановки задачи оптимизации технического решения методом экспертных оценок необходимо чётко сформулировать цели, которых надо достигнуть, принимая решение в пользу какого-либо варианта. Как правило, это следующие цели: максимум надёжности; минимум приведённых затрат; возможность ремонта без перерыва питания; минимум длительности переходного периода; минимум потерь энергетических ресурсов и т.д.

Количество целей и их выбор зависят от уровня знаний экспертами условий задачи и требований к эксплуатации электротехнических комплексов. Некоторого сокращения числа целей можно достичь, объединяя отдельные цели по смыслу. Для различных элементов системы электроснабжения количество целей

варьируется от 3 до 7 [4].

Возможные стратегии (варианты решения) определяются на основании имеющихся технических и экономических соображений. Варианты, реализация которых невозможна по причине заданных ограничений, исключаются.

Уровни адекватности оценок использования информации о техническом состоянии электротехнических комплексов

Рассматривая проблему использования информации о техническом состоянии электротехнических комплексов для принятия решений по ремонтным воздействиям, целесообразно выделить следующие уровни адекватности оценок [3].

Первый уровень – идентификация технического состояния по показателям надежности, т.е. по параметру потока отказов или интенсивности восстановлений.

Второй уровень – идентификация технического состояния по вероятностным характеристикам дефектов и повреждений, выявленных в определенные моменты времени.

Третий уровень – идентификация состояния по непрерывно контролируемым технологическим параметрам, характеризующим техническое состояние элементов оборудования.

Корректность принятия решения о введении того или иного регламента технического обслуживания и ремонта зависит от технического состояния оборудования. Регламент технического обслуживания и ремонта как система правил, определяющих технологию, средства, объем, методы и периодичность ремонтных воздействий, зависит не только от технического состояния рассматриваемого оборудования. На него оказывает влияние структурная значимость данного оборудования в составе электротехнического комплекса и конкретные условия его функционирования (в том числе чисто ремонтного характера, например, оснащенность ремонтной базы, наличие ресурсов и др.).

Перечисленные выше три уровня идентификации технического состояния, по сути, являются тремя уровнями оценки функции надежности. Первый уровень соответствует нулевому приближению, когда априорная информация отсутствует. Второй уровень соответствует случаю, когда задан априорный слу-

чайный процесс накопления повреждений данного типа. Третий уровень относится к случаю, когда прогноз осуществляется для каждой отдельно взятой реализации случайного процесса развития отказа. Использование того или иного уровня определяется необходимостью точностью прогноза и наличием соответствующих технических средств, программного и информационного обеспечения.

Данная концепция составила методологическую основу разработанной системы информационной поддержки принятия решений по управлению техническим состоянием электротехнических комплексов [7]. Предлагается гибридный подход к оценке состояния электротехнического оборудования, рисков его простоя и, соответственно, рисков недоотпуска технологической продукции.

Комплексная функция надежности может быть составлена из следующих компонент (исходя из соответствующего уровня информации):

- вероятность выхода из строя оборудования всей технологической цепочки (рассчитывается на основе экспоненциального подхода);
- оценки величин отклонения измеренных параметров (на основе среднеквадратичного критерия);
- вероятность выхода из строя электропривода целевого объекта (на основе экспоненциальной функции надежности);
- суммарная оценка субъективных рисков (на основе прямой шкалы оценок).

Оценка рисков для оборудования

В рамках рассматриваемых подходов к оценке остаточного ресурса будем считать, что риск – это безразмерная величина, равная весовому среднеквадратическому отклонению значений упорядоченного набора изменяющихся во времени параметров оборудования.

Пусть, например, $x_1 \dots x_m$ – значения параметров, по которым определяется текущее состояние оборудования, $x_1^0 \dots x_m^0$ – оптимальные (допустимые, паспортные, выбранные в пределах нормы) значения. Тогда формула для вычисления риска будет выглядеть следующим образом [4]:

$$R = \sqrt{\sum_{i=1}^m k_i \cdot \left(\frac{(x_i - x_i^0)}{x_i^0} \right)^2}, \quad (1)$$

где k_i – весовые коэффициенты, вычисляемые по формуле:

$$k_i = a_{m-i}, \quad i = \overline{1, m}. \quad (2)$$

Для этих коэффициентов должно выполняться равенство:

$$\sum_{i=1}^m k_i = 1. \quad (3)$$

Параметры a_m вычисляются по формуле:

$$a_m = \alpha \cdot r_m^\gamma, \quad (4)$$

где γ – параметр настройки, учитывающий различные факторы. В качестве него можно использовать значение функции отклика.

Параметр α выбираем из условия:

$$\sum_{i=1}^m a_m = 1 \quad (5)$$

по формуле:

$$\alpha = \frac{1}{\sum_{i=1}^m r_i^\gamma}. \quad (6)$$

Для этого подхода ранги вычисляются следующим способом: для m параметров проставляются ранги в порядке возрастания – ранг самого важного параметра равен единице. Таким образом, получаем $r_1 \dots r_m$ – ранги для параметров, которые подставляем в формулу (6), затем полученное значение α подставляем в формулу (4) для каждого параметра от 1 до m . Далее полученные значения $a_1 \dots a_m$ подставляем в формулу (2), полученные значения $k_1 \dots k_m$ подставляем в формулу (1). Таким образом, получаем численное значение, характеризующее риск отказа оборудования. Если проанализировать формулу (1), можно определить, что значения R лежат в границах $[0; 1]$.

Экспертная оценка состояния оборудования

Каждому параметру эксперт ставит оценку от 0 до 1. Можно учесть для каждого параметра его вес. Веса также определяет эксперт. Таким образом, для m параметров, получаем оценки

$w_1 \dots w_m$. При идеальном состоянии оборудования каждому параметру соответствует 1. Общую оценку состояния можно вычислить по формуле [1]:

$$S = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^m (1 - w_i).$$

Эта формула применима, когда все параметры для оценки состояния равнозначны, если же параметры не равнозначны, то формула будет выглядеть так:

$$S_v = \sum_{i=1}^m v_i \cdot (1 - w_i),$$

где v_i – заданные веса для параметров. Значения S и S_v лежат в границах $[0; 1]$.

Вероятностная оценка отказов

Этот метод оценки состояния применим, в основном, для линий электропередачи (ЛЭП) (в силу специфики протяженности и территориальной распределенности объекта).

Будем рассматривать ЛЭП как последовательность звеньев – линий и опор электропередачи. Эксплуатационная характеристика (ЭХ) звена – это приведённая безразмерная величина, учитывающая прочность проводов, временной фактор, эксплуатационные условия и т.д. Значение ЭХ идеальной (новой) ЛЭП принимается равным 1.

Тогда функция распределения всей линии будет характеризоваться уравнением:

$$F(x) = P(l < x),$$

где l – текущее значение ЭХ.

Смысл уравнения – функция распределения всей линии равна вероятности того, что текущее значение ЭХ меньше заданного x .

Значение для l выбирается из следующего условия:

$$l = \min\{l_1, l_2, \dots, l_n\},$$

где n – количество звеньев, из которых состоит линия.

В качестве закона вероятности выбираем экспоненциальный:

$$F(x) = \begin{cases} 1 - e^{-\alpha n(x-l)} \\ 0, x \leq l \end{cases},$$

где α – параметр настройки, равный значению функции отклика той линии, ЭХ которой

минимальна.

Будем предполагать, что для новой линии $l=1$, тогда $F(x)=0$, то есть вероятность выхода из строя линии нулевая.

Текущее значение ЭХ для каждого звена находится по формуле:

$$l_i = 1 - e^{-\gamma_i(1-S_i)^2}, \quad i = \overline{1, n},$$

где γ – это параметр настройки, учитывающий различные факторы. В качестве него можно использовать значение функции отклика;

S – это параметр, учитывающий время эксплуатации узла, вычисляемый по формуле:

$$S = \frac{t}{t_m},$$

где t – текущее время эксплуатации узла, t_m – максимальный срок эксплуатации.

Прогнозирование состояния электротехнических комплексов

Для того, чтобы спрогнозировать состояние электротехнического комплекса в последующие периоды времени, воспользуемся методами обработки экспериментальных данных. Пусть в результате измерений в процессе опыта получена таблица некоторой зависимости:

x	x_1	x_2	...	x_n
$F(x)$	y_1	y_2	...	y_n

В нашем случае $x_1...x_n$ – это моменты времени, $y_1...y_n$ – это значения функций, характеризующих риск (вероятность) отказа оборудования.

Необходимо найти формулу, выражающую эту зависимость аналитически. Такая постановка задачи соответствует постановке задачи интерполяции. По заданным табличным данным необходимо найти функцию заданного вида:

$y = F(x)$, которая в точках x_i принимает значения как можно более близкие к таблич-

ным значениям y_i .

Практически вид приближающей функции F можно определить следующим образом [4, 5]. Сперва строится точечный график функции, заданной таблично, а затем проводится плавная кривая, по возможности наилучшим образом отражающая характер расположения точек. По полученной таким образом кривой устанавливается вид приближающей функции (обычно из числа простых по виду аналитических функций).

Для решения задачи наилучшего приближения выбирается критерий согласия, который является функцией невязки узловых точек и значениями аппроксимирующей функции: $J = J(F(x_i) - y_i)$. Выбор наилучшей функции осуществляется по минимуму этого критерия.

Как правило, используются три наиболее широко распространенных критерия согласия: среднеквадратичный; минимаксный или Чебышева; вероятностно-зональный [5].

Выбор точности приближения осуществляется, исходя из условий задачи и выбранного критерия.

Анализ результатов моделирования приближающих функций для основного электроэнергетического оборудования (для уровня надёжности $\alpha=0,9$) показал:

- для воздушных и кабельных линий электропередачи наименьшая ошибка приближения соответствует гиперболической функции;
- для комплектных трансформаторных подстанций наименьшая ошибка приближения соответствует линейной функции;
- для двигателей переменного тока наименьшая ошибка приближения соответствует логарифмической функции.

Работы по данному направлению ведутся в рамках гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских учёных (грант № МК–2773.2011.8).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бирюков С.Ю. Вопросы модернизации АСУТП электроэнергетических объектов // Датчики и системы. 2006.– №3. С. 45–48.
 2. Котеленец Н.Ф., Акимова Н.А., Антонов М.В. Испытания. Эксплуатация и ремонт электри-

ческих машин. М.: Изд. Центр «Академия», 2003. – 384 с.
 3. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике / Под общей ред. Ю. Н. Руденко и В. А. Семенова. – М.: Издательство МЭИ, 2000. –

648 с.

4. Гук Ю.Б. Анализ надёжности электроэнергетических установок. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1988. – 224 с.

5. Адлер Ю.П. Введение в планирование эксперимента. М.: Изд-во «Металлургия», 1969. – 157 с.

6. Петроченков А. Б. Задачи анализа при рас-

чете надёжности и планировании электрических режимов систем электроснабжения // Информационные управляющие системы: Сб. научн. тр. / Перм. гос. техн. ун-т. – Пермь, 2003. С. 278–285.

7. Петроченков А. Б., Ромодин А. В. Комплекс «Энергооптимизатор» // Электротехника. 2010. – №6. – С.49–54.

УДК 338.26

Г.И. Коршунов, В.А. Мельников, А.В. Наумов

ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ И РЕАЛИЗАЦИЯ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАЩИТНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ ОСОБО ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

Создание систем управления защитными устройствами (СУЗУ) необходимо как для решения задач обеспечения обороноспособности страны, так и для предотвращения последствий террористических ударов. Особо важными объектами, для которых применяются СУЗУ, являются специальные сооружения, правительственные здания, сооружения метрополитена, имеющие необходимые средства автономного жизнеобеспечения. Внешними поражающими факторами могут быть механические, радиационные, химические и бактериологические. Актуальной является задача за минимальное время обнаружить появление таких факторов и надёжно перекрыть каналы их воздействия на защищаемый объект. Известные решения не в полной мере учитывают специфику особо важных объектов и уровень предъявляемых к СУЗУ требований в части быстродействия, надёжности, количества ложных срабатываний и ряда других требований, не обеспечивают оптимального распределения ресурсов. В предлагаемой работе рассмотрены факторы, связанные с вероятностью безотказной работы (далее – надёжностью) при заданном быстродействии.

Целью работы является исследование и оптимизация структур СУЗУ по критерию надёжности. Для этого должны быть решены задачи анализа существующих структур систем управления по критерию надёжности; выбора

методов анализа надёжности и отказоустойчивости; обоснования и выбора отказоустойчивой структуры СУЗУ и ее оптимального резервирования. К настоящему времени задача создания быстродействующей и высоконадёжной СУЗУ решена далеко не в полной мере и актуальна [1, 2].

Решение задачи осложняется тем, что переоснащение объектов более современными системами управления защитными устройствами влечет за собой существенные материальные затраты, а выбор вариантов системы нового поколения ограничен принятыми ранее проектными решениями. Наиболее актуальными задачами модернизации СУЗУ является повышение быстродействия подсистем регистрации, а также обеспечение надёжности команд управления исполнительными устройства системы. В понятие надёжности здесь вкладывается устойчивость к локальным отказам и достоверность передаваемых команд управления. В ходе исследований было установлено, что достаточным быстродействием подсистемы регистрации, сбора, обработки и передачи команды управления защитными устройствами является время срабатывания до 2 мс. В отношении надёжности СУЗУ в целом установлены требования по безотказности 0.999, по коэффициенту готовности 0.9995 за интервал времени, равный одному году.

В настоящее время задача построения бы-

стродействующей и высоконадежной системы управления защитными устройствами не укладывается в рамки обычных инженерных задач и носит инновационный исследовательский характер.

На особо важных объектах для построения СУЗУ применяются датчики давления, электромагнитного излучения (подземная антенна), сейсмического воздействия, светового импульса и электромагнитного импульса. Основные проблемы по быстродействию и надежности были связаны с исполнительными устройствами – автоматическими клапанами для защиты газоздушных трактов.

В настоящее время промышленность не выпускает систему управления защитными устройствами как изделие с едиными техническими условиями, сравнительный анализ существующих СУЗУ выявил ряд недостатков: низкий уровень унификации аппаратуры СУЗУ; отсутствие резервирования каналов обработки команд; низкий уровень контролепригодности и ремонтпригодности.

В связи с этим во вновь разрабатываемой СУЗУ выбраны новые направления реализации аппаратуры: применение современной высоконадежной и быстродействующей компонентной базы с низким потреблением энергии, волоконно – оптических линий связи; повышение надежности системы за счет введения аппаратной избыточности и допуска локальных отказов без потери работоспособности системы.

В предложенной отказоустойчивой структуре к одному БСС может подключаться через преобразователи от 1 до 12 датчиков поражающих факторов (ДПФ), кроме того, на вход каждого БСС могут быть подключены линии связи от САУ ТС объекта, по которым могут передаваться сигналы на закрытие (открытие) защитных клапанов, а также линии связи со всеми смежными БСС (до 5), по которым также могут передаваться сигналы на срабатывание защитных клапанов. Команда на закрытие АЗК любым БСС формируется во всех случаях, если на его вход поступил хотя бы один из выше перечисленных сигналов или команда. БСС, который сформировал команду на закрытие (открытие) собственных АЗК, транслирует сформированную команду на все смежные БСС СЗА. Схема транслирования команд между

БСС СУЗУ приведена на рис.1. Возможность такого построения и кросспередачи сигналов управления позволяет строить распределенные системы, в которых срабатывание любой группы датчиков приводит к срабатыванию всего комплекса систем управления защитными устройствами. Методология построения таких сложных многопроцессорных систем подробно изложена в [3].

Вместе с тем, первоочередное внимание будет уделено созданию высоконадежного единичного модуля СУЗУ, как структурного элемента для построения распределенных систем большого масштаба.

Наиболее приемлемым для расчета показателей надежности и анализа надежности СУЗУ является общий логико – вероятностный метод (ОЛВМ) анализа, предусматривающий построение "схемы функциональной целостности (СФЦ)", формулирование логического критерия функционирования ЛКФ (логической функции, задающей условия работоспособности), получение значений вероятности безотказной работы и коэффициента готовности системы [5]. Результатом выполнения структурно – логического и вероятностного моделирования являются общесистемные показатели (коэффициент готовности СУЗУ, время восстановления системы) и характеристики элементов системы («значимость», «отрицательный вклад», «положительный вклад»).

Стандартная структурная схема единичного системного модуля представлена на рис.2. В качестве примера рассмотрено подключение 5 автоматических клапанов (всего может быть подключено 16), по одному на каждый пульт управления, один блок сбора сигналов и стандартный комплект датчиков.

Количество таких системных модулей может наращиваться. Модуль состоит из следующих составных частей: четыре датчика давления (поз. 10, 11, 12, 13); пульт автоматического запуска 9поз.18); три преобразователя (поз.14, 15, 16) с подключенными датчиками электромагнитного излучения (1, 3, 5) и светового импульса (поз 2, 4, 6); три датчика перемещений для регистрации сейсмических волн (поз.7, 8, 9); блок сбора сигналов (БСС, поз. 20); пять блоков управления защитными клапанами (БУЗК поз. 21, 22, 23, 24, 25); пять ав-

томатических защитных клапанов (АЗК поз. 31, 32, 33, 34, 35).

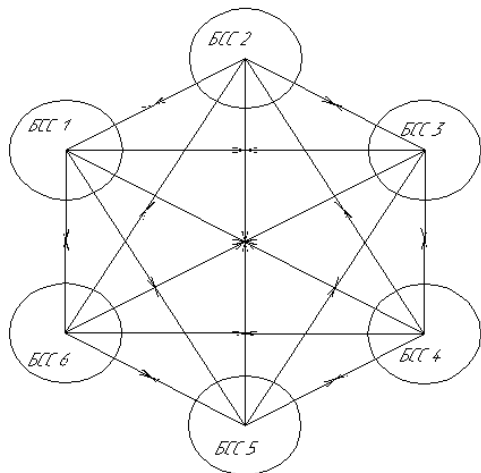


Рис.1. Схема многоконтроллерной системы БСС СУЗУ.

Целью проведения расчетов надежности является выявление элементов, вносящих наибольший вклад в ненадежность системы и выработка и реализация мероприятий по компенсации их негативного влияния на надежность системы. Представленной структурной схеме СУЗУ соответствует схема функциональной целостности (рис.3), построенная в соответствии с правилами, изложенными в [4, 5].

В табл.1 представлены типы оборудования и номера в расчетной модели единичного модуля СУЗУ, а также характеристики надежности и восстанавливаемости изделий.

Расчет производился для критерия функционирования Y43, который предусматривает обязательное срабатывание всех АЗК по сигналу от любого типа датчиков. Для логического критерия Y43 логическая ФРС в минимальной ДНФ будет выглядеть следующим образом:

$$Y_{43} = 9.18.21.22.23.24.25.31.32.33.34.35 + 8.18.21.22.23.24.25.31.32.33.34.35 + 7.18.21.22.23.24.25.31.32.33.34.35 + 10.11.12.13.17.18.21.22.23.24.25.31.32.33.34.35 + 5.6.16.18.21.22.23.24.25.31.32.33.34.35 + 3.4.15.18.21.22.23.24.25.31.32.33.34.35 + 1.2.14.18.21.22.23.24.25.31.32.33.34.35$$

Логическая функция представляет собой 7 кратчайших путей успешного функционирования (КПУФ), то есть семь различных способов выполнения системой своих функций. Соответствующий ей многочлен вероятностной функции имеет вид:

$$PY_{43} = Q7.Q8.Q9.P10.P11.P12.P13.P17.P18.P21.P22.P23.P24.P25.P31.P32.P33.P34.P35 + P5.P6.Q7.Q8.Q9.P16.P18.P21.P22.P23.P24.P25.P31.P32.P33.P34.P35 + P3.P4.Q7.Q8.Q9.P15.P18.P21.P22.P23.P24.P25.P31.P32.P33.P34.P35 + P1.P2.Q7.Q8.Q9.P14.P18.P21.P22.P23.P24.P25.31.P32.P33.34.P35 + P9.P18.P21.P22.P23.P24.P25.P31.P32.P33.P34.P35 + P8.Q9.P18.P21.P22.P23.P24.P25.P31.P32.P33.34.P35 + P7.Q8.Q9.18.P21.P22.P23.P24.P25.P31.P32.P33.34.P35 + P5.P6.Q7.Q8.Q9.P14.P16.P18.P21.P22.P23.P24.P25.P31.P32.P33.P34.P35 - P1.P2.P3.P4.Q7.Q8.Q9.P14.P15.P18.P21.P22.P23.P24.P25.P31.P32.P33.P34.P35 - 3.P4.P5.P6.8.Q9.P15.P16.P18.P21.P22.P23.P24.P25.P31.P32.P33.P34.P35 - P1.P2.P5.P6.Q7.Q8.Q9.P14.P16.P18.P21.P22.P23.P24.P25.P31.P32.P33.34.35 + P1.P2.P3.P4.P5.P6.Q7.Q8.Q9.P14.P15.P16.P18.P21.P22.P23.P24.P25.P31.P32.P33.P34.P35 - P5.P6.Q7.Q8.Q9.P10.P11.P12.P13.P16.17.P18.P21.P22.P23.P24.P25.P31.P32.P33.P34.P35 - P3.P4.Q7.Q8.Q9.P10.P11.P12.P13.P15.P17.P18.P21.P22.P23.P24.P25.P31.P32.33.P34.35 - P1.P2.Q7.Q8.Q9.P10.P11.P12.P13.P14.P17.P18.P21.P22.P23.P24.P25.P31.P32.P33.P34.P35 + P1.P2.P3.P4.Q7.Q8.Q9.P10.P11.P12.P13.P14.P16.P17.P18.P21.P22.P23.P24.P25.P31.P32.P33.P34.P35 - P1.P2.P3.P4.P5.P6.Q7.Q8.Q9.P10.P11.P12.P13.P14.P15.P16.P17.P18.P21.P22.P23.P24.P25.P31.P32.P33.P34.P35$$

Расчеты по приведенной формуле привели к следующим результатам:

$$PY_{43} = 0.516778.$$

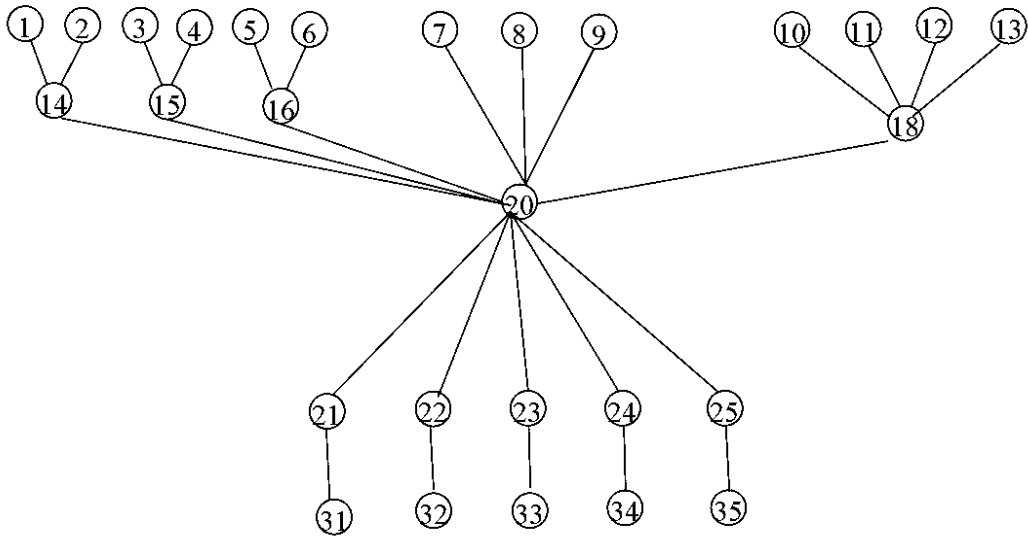


Рис.2 Структурная схема единичного модуля

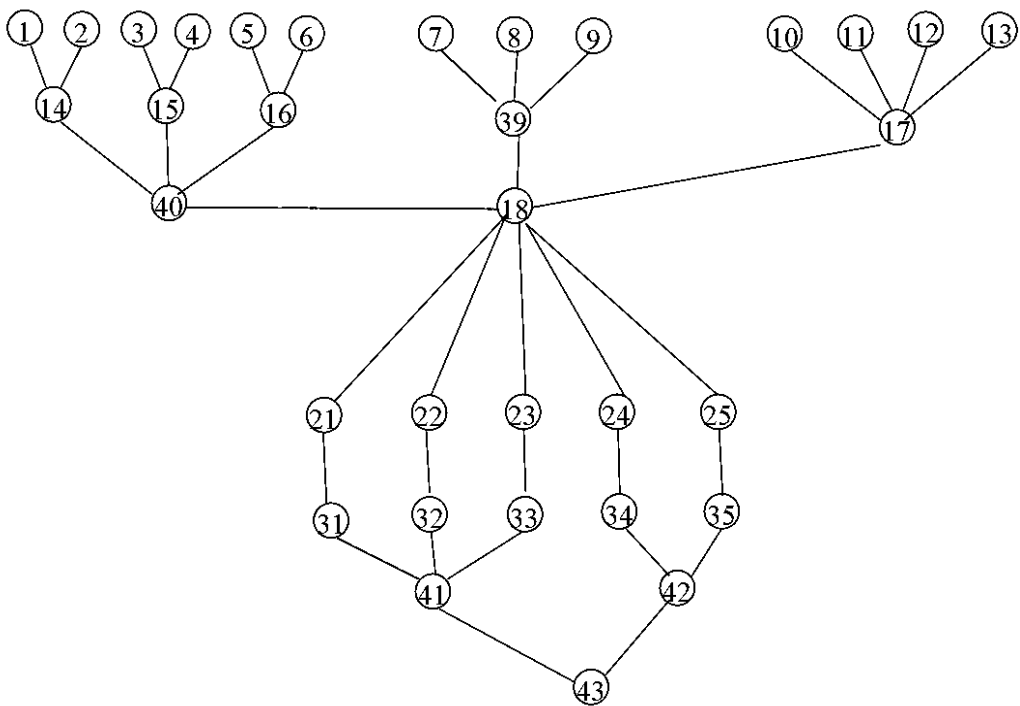


Рис.3 Схема функциональной целостности единичного модуля СУЗУ

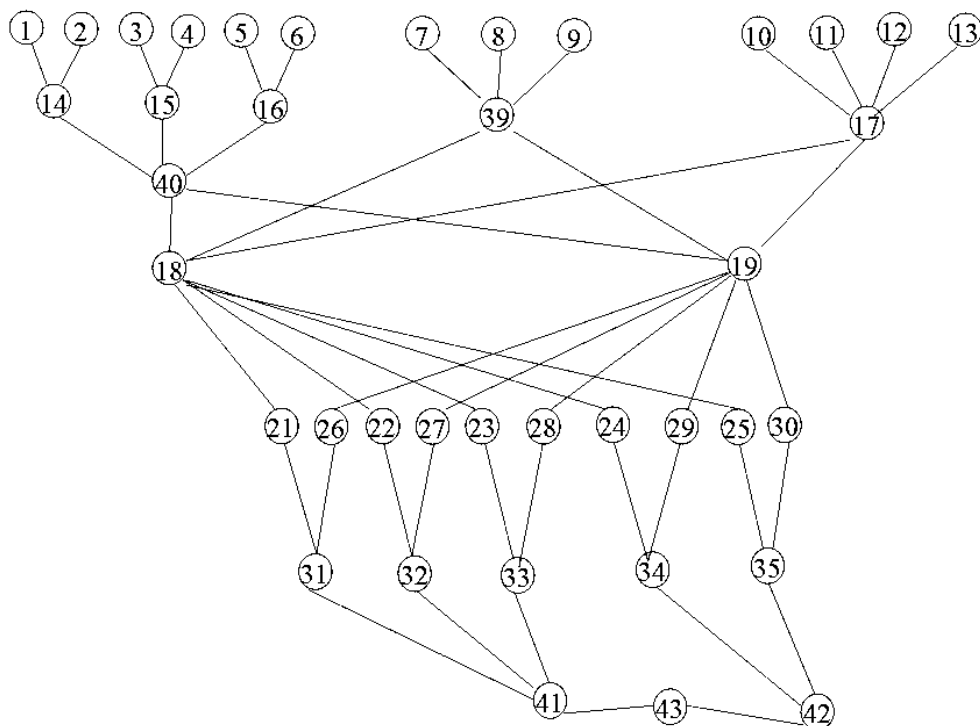


Рис.4. Схема функциональной целостности отказоустойчивого модуля СУЗУ

Таблица 1

Состав элементов системы и их характеристики надежности

Наименование элемента	Номера элементов в расчетной схеме		Интенсивность отказов		Время восстановления, ч		Вероятность безотказной работы	
	рис. 3	рис. 4	рис. 3	рис. 4	рис. 3.	рис. 4	рис. 3	рис. 4
Датчик давления МЗ1	10, 11, 12, 13	10, 11, 12, 13	0,13	0,13	1,5	1,5	0,89	0,89
Пульт автоматического запуска ПАЗ-М	17	17	0,06	0,06	1,5	1,5	0,94	0,94
Датчик светового воздействия Вт 900	1, 3, 5	1, 3, 5	0,03	0,03	2	2	0,97	0,97
Датчик электромагнитного импульса Вт902	2, 4, 6	2, 4, 6	0,03	0,03	2	2	0,97	0,97
Преобразователь Вт 5500	14, 15, 16	14, 15, 16	0,04	0,04	1,4	1,4	0,96	0,96
Блок сбора сигналов БСС	18	18,19	0,04	0,04	1,4	1,4	0,96	0,96
Пульт дистанционного управления ПДУ 1М	21, 22, 23, 24, 25	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	0,07	0,07	0,81	0,81	0,93	0,93
Автоматический защитный клапан АВЗУ 5/1	31, 32, 33, 34, 35	31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	0,05	0,05	7,32	7,32	0,95	0,95
Сейсмодатчик Вт 1900	7, 8, 9	7, 8, 9	0,01	0,01	2	2	0,99	0,99

Таблица 2

Характеристики элементов

№ эл-та	параметр эл-та	значимость эл-та	Вклад '-'	Вклад '+'	значимость эл-та	Вклад '-'	Вклад '+'
1	0.970000	+1.84732E-09	-1.79190E-09	+5.54195E-11	+2.64894E-09	-2.56947E-09	+7.94680E-11
2	0.970000	+1.84732E-09	-1.79190E-09	+5.54195E-11	+2.64894E-09	-2.56947E-09	+7.94680E-11
3	0.970000	+1.84732E-09	-1.79190E-09	+5.54195E-11	+2.64894E-09	-2.56947E-09	+7.94680E-11
4	0.970000	+1.84732E-09	-1.79190E-09	+5.54195E-11	+2.64894E-09	-2.56947E-09	+7.94680E-11
5	0.970000	+1.84732E-09	-1.79190E-09	+5.54195E-11	+2.64894E-09	-2.56947E-09	+7.94680E-11
6	0.970000	+1.84732E-09	-1.79190E-09	+5.54195E-11	+2.64894E-09	-2.56947E-09	+7.94680E-11
7	0.990000	+1.91905E-08	-1.89986E-08	+1.91905E-10	+5.09241E-08	-5.04148E-08	+5.09240E-10
8	0.990000	+1.91905E-08	-1.89986E-08	+1.91905E-10	+5.09241E-08	-5.04148E-08	+5.09240E-10
9	0.990000	+1.91905E-08	-1.89986E-08	+1.91905E-10	+5.09241E-08	-5.04148E-08	+5.09240E-10
10	0.890000	+3.10002E-10	-2.75902E-10	+3.41002E-11	+4.40351E-10	-3.91912E-10	+4.84386E-11
11	0.890000	+3.10002E-10	-2.75902E-10	+3.41002E-11	+4.40351E-10	-3.91912E-10	+4.84386E-11
12	0.890000	+3.10002E-10	-2.75902E-10	+3.41002E-11	+4.40351E-10	-3.91912E-10	+4.84386E-11
13	0.890000	+3.10002E-10	-2.75902E-10	+3.41002E-11	+4.40351E-10	-3.91912E-10	+4.84386E-11
14	0.960000	+1.86656E-09	-1.79190E-09	+7.46625E-11	+2.67653E-09	-2.56947E-09	+1.07061E-10
15	0.960000	+1.86656E-09	-1.79190E-09	+7.46625E-11	+2.67653E-09	-2.56947E-09	+1.07061E-10
16	0.960000	+1.86656E-09	-1.79190E-09	+7.46625E-11	+2.67653E-09	-2.56947E-09	+1.07061E-10
17	0.940000	+2.93513E-10	-2.75902E-10	+1.76108E-11	+4.16928E-10	-3.91912E-10	+2.50157E-11
18 (19)	0.960000	+5.38310E-01	-5.16778E-01	+2.15324E-02	+2.29562E-01	-2.20380E-01	+9.18250E-03
21 (26)	0.930000	+5.55675E-01	-5.16778E-01	+3.88973E-02	+7.11739E-02	-6.61918E-02	+4.98218E-03
22 (27)	0.930000	+5.55675E-01	-5.16778E-01	+3.88973E-02	+7.11739E-02	-6.61918E-02	+4.98218E-03
23 (28)	0.930000	+5.55675E-01	-5.16778E-01	+3.88973E-02	+7.11739E-02	-6.61918E-02	+4.98218E-03
24 (29)	0.930000	+5.55675E-01	-5.16778E-01	+3.88973E-02	+7.11739E-02	-6.61918E-02	+4.98218E-03
25 (30)	0.930000	+5.55675E-01	-5.16778E-01	+3.88973E-02	+7.11739E-02	-6.61918E-02	+4.98218E-03
31	0.950000	+5.43977E-01	-5.16778E-01	+2.71988E-02	+7.75956E-01	-7.37158E-01	+3.87978E-02
32	0.950000	+5.43977E-01	-5.16778E-01	+2.71988E-02	+7.75956E-01	-7.37158E-01	+3.87978E-02
33	0.950000	+5.43977E-01	-5.16778E-01	+2.71988E-02	+7.75956E-01	-7.37158E-01	+3.87978E-02
34	0.950000	+5.43977E-01	-5.16778E-01	+2.71988E-02	+7.75956E-01	-7.37158E-01	+3.87978E-02
35	0.950000	+5.43977E-01	-5.16778E-01	+2.71988E-02	+7.75956E-01	-7.37158E-01	+3.87978E-02

В таблице 2 приведены характеристики элементов системы, позволяющие оценить значимость элементов, их вклад в повышение и снижение надежности. Важность полученных характеристик подробно описана в одном из фундаментальных трудов по надежности [4]

Анализ показывает, что значимость элементов системы отличается на несколько порядков. Наивысшую значимость имеют АЗК и пульта управления ими, а также блок сбора сигналов, который представляет собой так называемое «бутылочное горлышко». При анализе величин вкладов видно, что вклад в снижение

надежности самый высокий у элементов с номерами с 21 по 35 (аппаратура управления приводами клапанов и сами АЗК), а также элемент с номером 18 (БСС).

Наибольший вклад в повышение надежности системы вносят мероприятия по повышению надежности аппаратуры управления приводами клапанов (номера с 21 по 25). В [6, 7] показано, что, при ограниченных ресурсах, их необходимо вкладывать в повышение надежности элементов с наивысшими показателями значимости и положительного вклада. Инновационный уровень при обеспечении надежности СУЗУ был достигнут

применением быстродействующих электронных компонентов, а также традиционными средствами – введением модулей, функционирующих в горячем резерве, а также введением в систему средств технического мониторинга оборудования.

Модули управления БСС и БУЗК содержат встроенные микропроцессоры, которые позволяют производить опрос диагностических параметров оборудования, перечень которых может быть определен исходя из требуемой глубины контроля.

Ниже представлена структурная схема единичного модуля СУЗУ с учетом реализации предлагаемых мероприятий. При этом принимается допущение, что надежность соответствующих устройств одного и того же предназначения осталась без изменений. При этих условиях схема функциональной целостности единичного модуля СУЗУ примет вид:

Логическая и вероятностная функции здесь не приведены ввиду их значительного объема. Надежность системы существенно возросла и приняла значение $R_{У43}=0.737158$.

При анализе показателей значимости и вкладов элементов системы нетрудно заметить, что после реализации мероприятий по повышению надежности аппаратуры сбора сигналов и аппаратуры управления приводами клапанов наивысшие показатели значимости и положи-

тельного вклада приобрели элементы с номерами с 31 по 35 (АЗК).

При разработке мероприятий по повышению надежности следует дополнительно отметить, что если замена пультов управления АЗК и аппаратуры сбора сигналов является технически легко реализуемым мероприятием, то замена АЗК сопряжена со значительными сложностями. Поэтому представляется целесообразным повышение надежности СУЗУ обеспечить за счет создания резерва по аппаратуре сбора и обработки сигналов и управления приводами клапанов, а надежность АЗК повышать за счет введения функций диагностики технического состояния.

Приведенные модели и расчеты, а также результаты испытаний образца системы подтвердили решение задачи создания единой комплексной системы управления защитными устройствами для особо важных объектов, отличающаяся более высокими показателями надежности и свойствами отказоустойчивости, контролепригодности, технологичности изготовления и обслуживания, информативности, стойкости к ложным срабатываниям, а также обеспечивающая согласованность системных технических характеристик составляющих систему устройств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Белов П.Г.** Методологические аспекты национальной безопасности России. М.: ФЦНТП Безопасность, 2002.
2. **Махутов Н.А.** Проблемы снижения рисков возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях, 2001. №3. с. 29–41.
3. **Коршунов Г.И.** Обеспечение качества сложных систем. Монография. СПГУВК, СПб, 2001. 84 с.
4. **Рябинин И.А.** Надежность и безопасность структурно–сложных систем. // СПб, "Политехника", 2000, 248 с.
5. **Можаев А.С.** Общий логико – вероятностный метод анализа надежности сложных систем. // Л.: ВМА, 1988, 67 с.
6. **Лукьянов В.Д., Мельников В.А.** О приближенных формулах для оптимального распределения ресурсов по элементам технической системы. Известия РАН. Теория и системы управления. , 2005, №2, с.105–111.
7. **Елгаев С.Г., Мельников В.А., Лукьянов В.Д.** Экономика безопасности подземного строительства. – Монография. М.:2007, – 251 с.



УДК 336.714

Р.В. Малицкий

ИННОВАЦИОННО–ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНСАЛТИНГ: ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЕРВЫЙ ОПЫТ

Многопрофильный инновационно–технологический консалтинг как одна из технологий реализации нововведений и одно из направлений консалтинговой деятельности предполагает оказание профессиональной помощи со стороны консультантов в комплексном решении проблем, связанных с реализацией инновационного цикла: от исследований и разработок, производства продукции до её продвижения на рынки. К задачам предприятий, оказывающих услуги в области многопрофильного инновационно–технологического консалтинга, относятся качественная и оперативная диагностика, совместная с заказчиком выработка решений организационных, производственно–экономических, технологических и финансовых проблем, возникающих на различных этапах инновационного развития организаций, а также подготовка научно–методических рекомендаций, экспертиз и проектов инновационного развития. Таким образом, указанные консалтинговые компании, являющиеся частью подсистемы консалтингового обеспечения сферы нововведений (табл. 1), в национальной и региональных инновационных системах (НИС, РИС) способны выполнять функции комплексного научного обеспечения регулирования и квалифицированной поддержки процессов внедрения новых технологий, оптимизации взаимодействия между различными участниками и институтами НИС и РИС.

Традиционными мощными источниками новых знаний и технологий, генерируемых в результате интеллектуальной деятельности и передаваемых в определённых формах, в частности, консалтинговыми компаниями субъектам инновационной деятельности, являются университеты и академические институты. Федеральный закон от 02.08.2009 г. № 217–ФЗ [4], являясь действенным инструментом ускорения процессов трансфера и коммерциализации но-

вых знаний и технологий, позволил на своей основе Санкт–Петербургскому государственному политехническому университету (СПбГПУ) организовать новое направление деятельности – консалтинговое – в форме малого инновационного предприятия ООО «Политех–консалт». Соучредителями ООО «Политех–консалт» являются также ООО «Академия технологической кибернетики» и ООО «Центр инновационных технологий «ИнВектор». Создавая указанное предприятие, университет решил следующие ключевые задачи.

– Коммерциализировать результат интеллектуальной деятельности университета – ноу–хау «Технологии консалтинга для субъектов инновационной деятельности». Право на использование обозначенного ноу–хау является вкладом СПбГПУ в уставный капитал ООО «Политех–консалт».

– Создать новый эффективный вид интерфейса между университетом и внешними субъектами инновационной деятельности в форме многопрофильной консалтинговой компании. Данный вид интерфейса позволяет с одной стороны внешним субъектам инновационной деятельности получить доступ к значительным знаниям СПбГПУ путём совместной с ООО «Политех–консалт» реализации комплексных консалтинговых проектов, что помогает им решать усложняющиеся технологические и управленческие задачи. С другой стороны, университет формирует новый эффективный канал коммерциализации генерируемых знаний, получает возможность улучшить качество образовательных услуг за счёт расширения способов апробации знаний и повышения концентрации на учебной и научной работе преподавателей, привлекаемых в качестве консультантов компанией ООО «Политех–консалт», а также повысить их материальное благосостояние за счёт участия в реализации консалтинговых проектов.

Таблица 1

Состав подсистем обеспечения сферы научно–технических нововведений

Производственно–технологическое обеспечение		Финансовое обеспечение	Нормативно–правовое обеспечение	Кадровое обеспечение	Организационное обеспечение	
Центры и территории	Консалтинг				Информационная составляющая	Сбытовая составляющая
Инновационно–технологические центры и технопарки	Центры трансфера технологий	Бюджетные средства	Федеральные законы	Повышение квалификации персонала в инновационной сфере	Государственная система научно–технической информации	Внешнеторговые объединения
Инновационно–промышленные комплексы	Консалтинг в сфере экономики и финансов	Бюджетные и внебюджетные фонды технологического развития	Региональные законы	Подготовка специалистов по управлению инновациями	Ресурсы структур поддержки малого бизнеса	Специализированные посреднические фирмы
Технологические кластеры	Технологический консалтинг	Венчурные фонды	Нормативные акты, правила и положения	Подготовка специалистов высшей квалификации по управлению инновационными процессами	Региональные информационные сети	Интернет
Технико–внедренческие зоны	Маркетинговый консалтинг	Посевные и стартовые фонды	–	–	Интернет	Выставки
Центры коллективного пользования высокотехнологичным оборудованием	Консалтинг в области внешнеэкономической деятельности	Гарантийные структуры и фонды	–	–	–	–

Таблица 2

Определение стратегии развития ООО «Политех–консалт» методом SWOT–анализа

	<p><i>Возможности внешней среды</i></p> <p>1. Рост финансовых возможностей и потребности в консалтинге целевых сегментов рынка ООО «Политех–консалт» вследствие развития и поддержки государством.</p> <p>2. Создание Инфрафонда ОАО РВК, финансирующего венчурные проекты консалтинговых компаний.</p> <p>3. Проведение государством конкурсов на субсидирование затрат предприятий, созданных по 217–ФЗ.</p>	<p><i>Угрозы внешней среды</i></p> <p>1. Рост конкуренции на рынке услуг, выход западных игроков на российский рынок.</p> <p>2. Слабый рост рынка услуг.</p> <p>3. Скептическое отношение отечественных, в отличие от западных, заказчиков о целесообразности расходования средств на внешние консалтинговые услуги.</p>
<p><i>Сильные стороны</i></p> <p>1. Мощные кадровые и материально–технические ресурсы СПбГПУ и других ВУЗов–партнёров.</p> <p>2. Льготные ставки по страховым взносам и аренде офиса.</p> <p>3. Контакты для привлечения новых клиентов (СПбГПУ, «Деловая Россия», АППСПб).</p> <p>4. Профессиональная управленческая команда.</p> <p>5. Брэнд «Политех».</p> <p>6. Приемлемый уровень качества и рентабельности услуг.</p>	<p>Стратегия 1, наиболее полное использование возможностей внешней среды путём сочетаний:</p> <p>1 – 1, 3, 4, 5, 6*</p> <p>2 – 1, 2, 3, 4, 5</p> <p>3 – 4.</p>	<p>Стратегия 3, снижение угроз внешней среды путём сочетаний:</p> <p>1 – 1, 2, 3, 5</p> <p>2 – 3, 5</p> <p>3 – 3, 4</p>
<p><i>Слабые стороны</i></p> <p>1. Занимаемая доля рынка незначительна.</p> <p>2. Недостаточный уровень профессионализма у учёных ВУЗа как профессиональных консультантов.</p> <p>3. Отсутствуют инструментальные средства управления консалтинговой деятельностью.</p> <p>4. Низкие расходы на маркетинг</p> <p>5. Недостаточность средств на разработку инновационных услуг.</p> <p>6. Не используется опыт западных ведущих консалтинговых фирм.</p>	<p>Стратегия 2, повышение уровня слабых сторон путём сочетаний:</p> <p>1 – 1</p> <p>2 – 2, 3, 4, 5, 6</p> <p>3 – 4, 5.</p>	<p>Стратегия 4, наибольший риск для фирмы представляют сочетания:</p> <p>1 – 1, 2, 3, 4, 5, 6</p> <p>2 – 1, 3, 5</p> <p>3 – 2, 3, 6.</p>

*Цифрами после тире обозначены сильные и слабые стороны соответственно.

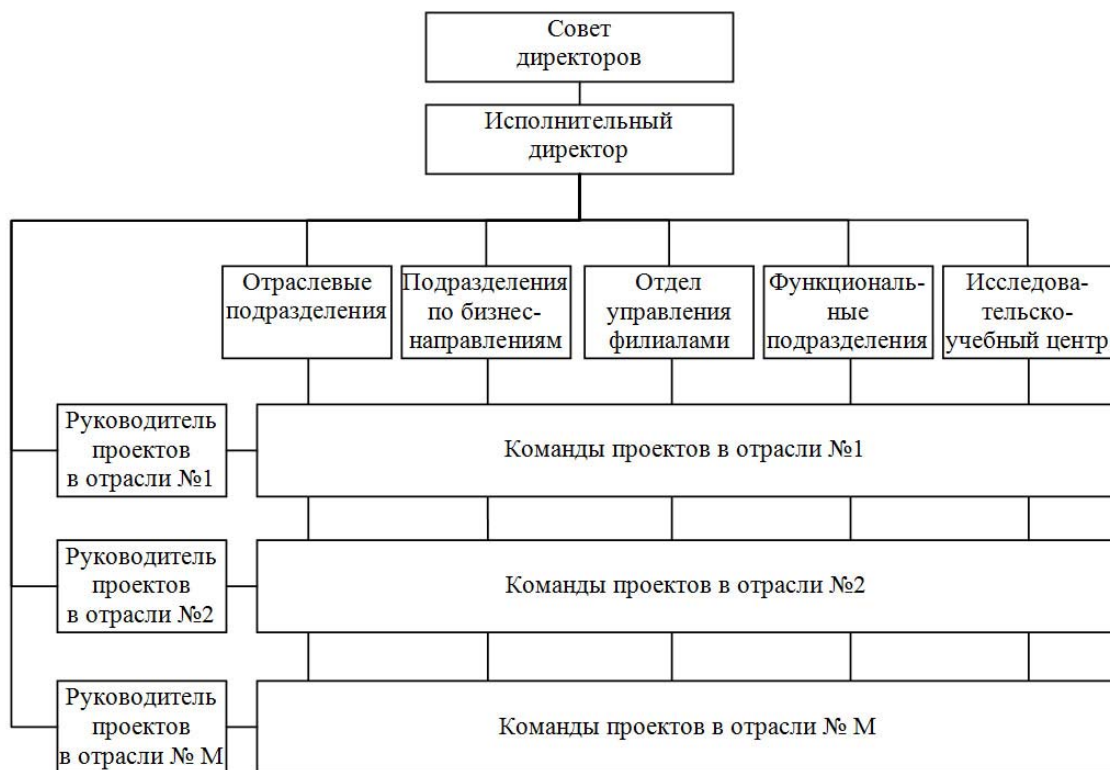


Рис. 1. Организационная структура управления в ООО «Политех–консалт»

Определим организационные параметры созданной компании ООО «Политех – консалт». Среди указанных параметров выделим: стратегию развития организации, основные бизнес – направления и организационную структуру.

Стратегия создания и развития ООО «Политех–консалт» может быть определена на основе анализа следующих ключевых параметров.

1. Миссия компании, которая формулируется следующим образом: постоянное увеличение потенциала компании для повышения качества услуг, способствующих решению задач инновационного развития клиентов, а также расширения возможностей для карьерного роста и профессионального удовлетворения сотрудников. Подобное смысловое содержание миссии ООО «Политех–консалт» определяется необходимым условием выживания фирмы, оказывающей профессиональные услуги, –

стремление к наиболее полному удовлетворению потребностей потребителей услуг и сотрудников–консультантов, а также экономическому росту компании [1, 2].

2. Значимое окружение компании, которое включает в себя потенциальных потребителей услуг (клиентов), партнеров и конкурентов компании.

Целевыми группами потребителей являются малые, средние и крупные предприятия, функционирующие в следующих сферах: 1) энергетика и энергосбережение; 2) информационные и телекоммуникационные технологии; 3) нанотехнологии; 4) федеральные и региональные органы исполнительной власти, ответственные за создание и развитие НИС и РИС. Выбор целевых сегментов диктуется следующими причинами: наличием долгосрочного платёжеспособного спроса на предлагаемые услуги за счёт, в частности, многогранной поддержки со стороны государства перечисленных

сфер деятельности; заинтересованностью отечественных предприятий указанной сферы в повышении конкурентоспособности в условиях глобализации экономики; соответствие приоритетным направлениям развития науки и техники России и СПбГПУ как Национального исследовательского университета на период с 2010 по 2019 гг.

В число потенциальных партнёров компании ООО «Политех–консалт» входят следующие структуры.

– СПбГПУ и более 50 ВУЗов России, входящие в Учебно–методический совет по направлению высшей профессиональной подготовки «Инноватика».

– Ассоциация промышленных предприятий Санкт–Петербурга (АПСПБ), в состав которой входят более 70 крупнейших предприятий различных отраслей промышленности Санкт–Петербурга, ставящих перед собой задачи инновационного развития.

– ОАО «Российская венчурная компания» (РВК), Управляющая компания «Доходь» и другие финансовые структуры, инвестирующие средства в инновационные проекты.

– Общероссийская общественная организация «Деловая Россия».

– Ассоциация Санкт–Петербургский «Межрегиональный Информационно–Деловой Центр», созданная при поддержке Комитета по внешним связям Правительства Санкт–Петербурга и Общероссийской общественной организации «Деловая Россия».

Ключевыми фирмами – конкурентами, работающими на территории Санкт–Петербурга в обозначенных выше целевых сегментах, являются следующие компании: ГК «Консалтум», «Аудиторская компания. «Городской центр экспертиз», ООО «Институт проблем предпринимательства», МКД (РКФ) и др. Это крупные компании с объёмом совокупной выручки в год более 150 млн. рублей и стажем работы на рынке, превышающем 15 лет. Примечательно отсутствие в перечне предлагаемых ими услуг инновационного и технологического консалтинга.

3. Внутренние возможности, ресурсы компании и условия внешней среды

Силы и слабости компании, возможности и угрозы внешней среды – понятия относитель-

ные, они зависят от цели стратегического планирования, которую сформулируем следующим образом: определение перспективных направлений деятельности компании по обеспечению её успешного выхода на рынок и начального функционирования.

По результатам проведённого SWOT–анализа (табл. 2) в качестве базовой стратегии развития ООО «Политех–консалт» определим стратегию 2 (конкурентную), предполагающую повышение уровня слабых сторон ООО «Политех–консалт» за счёт использования возможностей, обуславливаемых внешней средой.

Рассмотрим следующие важные организационные параметры компании ООО «Политех–консалт» – основные бизнес–направления и организационную структуру.

Под бизнес – направлениями ООО «Политех–консалт» будем понимать основные направления деятельности компании, которые формируют её доход и имеют определенную однородность. В качестве критерия для декомпозиции деятельности компании на бизнес – направления будем считать предлагаемые консалтинговые услуги. Декомпозицию бизнес – направлений компании осуществим на основе принятого представления о структуре инновационного цикла [5], многопрофильную консалтинговую поддержку реализации которого ООО «Политех – консалт» предлагает. Выделим три бизнес – направления.

1. Инновационно – технологический консалтинг

Включает в себя управленческие и технологические консультации, необходимые клиентам в процессе проектирования, разработки, производства и продвижения на рынки товаров и услуг с высокой долей инновационной составляющей. Так, на переходе от этапа инновационного цикла «Научно–техническая деятельность» к этапу «Производство» необходимы консультации в области маркетинга, технологии производства, управления интеллектуальной собственностью. На переходе от этапа «Производство» к этапу «Выведение на рынок» полезны консультации в области тестирования инновационного продукта, пробного запуска на рынок, адаптации продукта, разработки кампании по продвижению.

Кроме того, весь цикл инновационной деятельности должен сопровождаться консалтинговой поддержкой в области управления инновационными проектами, оптимизации технологии производства, разработки бизнес-планов, управления качеством, анализа и мониторинга инвестиционных проектов, трансфера технологий.

В зависимости от стадии своего развития инновационным предприятиям необходима также консалтинговая помощь по следующим двум бизнес-направлениям.

2. Стратегический и операционный консалтинг

Комплекс консультационных услуг направлен на решение проблем управления, повышение гибкости и управляемости компании, поиск внутренних резервов для роста и фокусирования их на достижение поставленных целей. Перечень услуг в этой области консалтинга может включать следующие решения: оценка инновационного потенциала организации как основа для разработки стратегии инновационного развития; встраивание в региональную инновационную систему; оптимизация бизнес-процессов путём упрощения, исключения, передачи на аутсорсинг; оптимизация управленческого учёта и др.

3. Информационный и организационный консалтинг

Целью консалтинга в области информационных и организационных систем предприятий является снижение затрат на внедрение информационных технологий, повышение эффективности бизнес-процессов, создание базы для роста конкурентоспособности и инновационного развития организации. В рамках данного комплекса услуг может предлагаться: выбор, проектирование, поддержка внедрения информационных систем планирования и управления производством; формализация и оптимизация управленческих задач; оптимизация структуры управления; целевая подготовка персонала и др.

Одним из основных направлений организационного проектирования компании ООО «Политех-консалт» является создание оптимальной внутренней структуры и разработка

внутренних регламентов, обеспечивающих эффективное взаимодействие подразделений компании. Такая организация внутреннего взаимодействия структурных подразделений позволяет компании оперативно реагировать на проблемы клиентов, прогнозировать проблемы и предлагать оптимальные пути их решения, а в конечном итоге рассматривать любую проблему комплексно.

Построение организационной структуры ООО «Политех-консалт» базировалось, с одной стороны, на использовании элементов характерной формы управления консалтинговой фирмой, которой является партнёрство [1, 2]. В крупных консалтинговых компаниях распространённым является как принцип «горизонтальной инициативы», когда партнёры возглавляют направления по видам услуг (производственный консалтинг, налоговое консультирование и т.п.), так и принцип «вертикальных рынков», когда партнёр возглавляет направление по предоставлению услуг компаниям определённого сектора экономики (нефтегазовый сектор, телекоммуникационный и т.д.).

С другой стороны, при построении организационной структуры компании учитывалась необходимость постоянного формирования команд профессиональных консультантов, которые в практике ведения консалтингового бизнеса формируются на проектной основе.

На рисунке 1 изображена организационная структура ООО «Политех-консалт».

В предложенной организационной структуре совет директоров соответствует общепринятой в консалтинговом бизнесе модели совета партнёров, представляющего интересы других партнёров.

Исполнительный директор (в практике работы консалтинговых компаний – управляющий партнёр) руководит финансово-экономической деятельностью компании, реализует операционное управление деятельностью компании.

Вводимые по мере роста компании линейные и функциональные подразделения создают штаб, который работает на определённой основе, в то время как организационные команды проектов формируются и расформируются по мере выполнения проектов. Штабной блок организационной структуры состоит из отде-

лов и подразделений, представленных на рис. 1.

Отраслевое подразделение накапливает и систематизирует опыт работы в определённых отраслях и развивает определённые направления. В состав отраслевого подразделения входят руководители проектов по отраслям.

Подразделение по бизнес – направлениям (инновационно – технологический, операционный и стратегический, информационный и организационный консалтинг) проводит разграничение между разными видами услуг, совершенствует и расширяет их линейку.

Отдел управления филиалами управляет филиальной сетью и реализует на практике стратегию развития компании как консалтинговой группы. Одним из учитываемых параметров при создании филиальной сети ООО «Политех–консалт» является география ВУЗов–партнёров, входящих в состав Учебно–методического совета по направлению высшей профессиональной подготовки «Инноватика» и способных обеспечить кадровое и материально–техническое сопровождение реализуемых на местах консалтинговых проектов.

Функциональные подразделения (кадровая, финансовая, маркетинговая и юридическая службы) поддерживают общехозяйственную деятельность компании.

Исследовательско – учебный центр поддерживает и развивает теоретико–методологическую базу многопрофильного консалтинга.

Таким образом, матрично – штабная структура ООО «Политех – консалт» отличается четкостью и строгим распределением функций. Она позволяет, во–первых, сохранить целостность компании, эффективно распределяя ресурсы и гибко реагируя на требования внешней среды. Во–вторых, не меньшим её достоинством является её экономичность. В–третьих, она не содержит ограничений, сдерживающих развитие компании.

При реализации консалтинговых проектов консультантами ООО «Политех–консалт» возможно применение следующих видов консультирования: экспертное, процессное и обучающее [1, 3]. Данная классификация строится по отношению к форме деятельности консалтинговой компании.

При экспертном консультировании кон-

сультант самостоятельно осуществляет диагностику, разработку решений проблемы и рекомендаций по их внедрению. Роль клиента сводится, в основном, к обеспечению консультанту доступа к информации и оценке результатов его работы.

Экспертное консультирование в большинстве случаев может применяться при реализации консалтинговых проектов, для которых характерны: конкретная цель процесса консультирования, линейность решаемой проблемы, низкая доля неопределённости, краткосрочный характер выполнения, достаточность привлечения узкоспециализированных консультантов.

При процессном консультировании консультанты на всех этапах проекта активно взаимодействуют с клиентом, побуждая его высказывать свои идеи, соображения, предложения, проводить при помощи консультантов анализ проблем и выработку решений. При этом роль консультантов заключается, в основном, в абсорбции (сборе) этих внешних и внутренних идей, оценке решений, полученных в процессе совместной с клиентом работы и приведении их к системе рекомендаций.

При обучающем консультировании консультант не только собирает идеи, анализирует решения, но и подготавливает почву для их возникновения, предоставляя клиенту соответствующую теоретическую и практическую информацию в форме лекций, семинаров и тренингов.

Процессное (процессно–обучающее) консультирование целесообразно, когда реализуются проекты с перспективной, сложно определяемой на начальном этапе целью. Эти проекты отличаются большей долей неопределённости, нелинейностью решаемой проблемы долгосрочным характером реализации, участием консультантов, обладающих широким спектром знаний, имеющейся направленностью на развитие организации, что делает проекты ресурсоёмкими. Применение процессного и обучающего консультирования позволяет снизить издержки консалтинговой компании за счёт частичного встраивания консультантов в клиентскую организацию и наиболее полного использования имеющихся ресурсов клиента. При этом консультанты активизируют опыт и

знания сотрудников организации–клиента, обучают их методам, необходимых для разрешения проблемных ситуаций, совместно вырабатывают решения, оценивают альтернативные варианты, управляют консалтинговым проектом, на заключительном этапе готовят отчёт и совместно подводят результаты проделанной работы.

Перечисленные характеристики консалтинговых проектов (линейность / нелинейность решаемой проблемы, уровень неопределённости, продолжительность реализации и др.) могут использоваться в качестве оснований при классификации обозначенных проектов. Результаты классификации проектов по этим признакам определяют целесообразность применения определённых методов управления консалтинговым проектом, вопросы разработки и формализованного описания которых, согласно проведённому анализу специальной литературы по консалтингу, рассмотрены на недостаточном уровне и имеют значительный потенциал для развития.

Следует отметить, что с точки зрения масштаба предмета деятельности консультирование принято классифицировать на следующие виды [6].

– Компетентностное консультирование – направлено только на расширение компетентности объекта консультирования.

– Преобразующее консультирование – нацелено на расширение компетентности и обеспечение необходимых преобразований.

На российском рынке консультационных услуг встречаются, прежде всего, компетентностные консультанты (экспертные, процессные, обучающие). В практике работы консультанты, применяющие метод компетентностного консультирования, в силу его обозначенной особенности ответственность за конечный результат консалтинговых проектов (адекватные и реальные преобразования) на себя взять не могут.

Использующие в своей деятельности преобразующее консультирование компании, развивать своё соответствие которым ООО «Политех–консалт» считает приоритетным, обладают следующими отличительными особенностями: консультационные отношения с клиентами носят форму партнерства, а не коммерче-

ской услуги; имеется личный или командный опыт управления в соответствующей сфере деятельности; ориентация на ответственное решение проблем и проведение преобразований у клиентов.

Покажем на примере реализованных компанией ООО «Политех – консалт» консалтинговых проектов применение описанных выше методов консультирования.

Проект «Проведение экспертизы инновационных проектов, планируемых к реализации на территории одного из регионов РФ».

В результате реализации проекта сформированным Экспертным советом проведена специализированная оценочно – аналитическая деятельность, направленная на получение компетентных оценок по каждому проекту и выработки рекомендаций по их реализации на территории одного из регионов РФ. Экспертиза проектов проводилась в три этапа: предварительная экспертиза; критериальная экспертиза проекта; обобщенная критериальная и итоговая оценка проекта Экспертным советом. Очевидно, проект реализован с применением метода экспертного консультирования.

Другим примером применения экспертного (а также обучающего) консультирования является полученный опыт работы с высокотехнологичным бизнесом в лице российского представительства компании Bosch. Для представителей этой известной компании были организованы и проведены круглые столы по интересующей их тематике и оказаны узкоспециализированные консультации в сфере высоких технологий.

Экспертно – процессное консультирование применялось при реализации проекта «Содействие привлечению инвестиций для проекта вывода на рынок новой конструкции самобалансирующих устройств для быстровращающихся механизмов». Помощь, оказанная компанией ООО «Политех – консалт» малому высокотехнологичному предприятию, заключалась в проведении техническо – экономической экспертизы предлагаемого проекта, содействии в составлении бизнес–плана, отборе потенциальных источников инвестирования, выборе инвестора и предоставлении консультаций при проведении многоступенчатой экспертизы проекта инвестором (в данном случае инвестор

– «Региональный венчурный фонд инвестиций в малые предприятия в научно – технической сфере Санкт – Петербурга», доверительным управляющим которого является ЗАО «ВТБ Управление активами»).

Далее опишем проекты, реализованные с применением метода обучающего консультирования: проект «Организация и проведение семинара «Энергоэффективность и энергосбережение в гражданском строительстве и ЖКХ. Использование альтернативной и возобновляемой энергетики»; проект «Организация и проведение семинара «Управление инновационной деятельностью»; проект «Организация и проведение семинара «Возможности ТРИЗ для повышения эффективности принятия решений на предприятиях и в органах власти».

Программы семинаров включали в себя вопросы повышения энергоэффективности, управления инновационными проектами и программами, маркетинга инновационной продукции, экономики и финансового обеспечения инновационной деятельности, использования

инструментария теории решения изобретательских задач для повышения эффективности принятия управленческих решений и др.

В работе семинаров приняли участие представители профильных департаментов администрации одного из регионов РФ и муниципальных образований, крупных российских компаний топливно – энергетического комплекса, строительных организаций, руководители предприятий коммунального хозяйства. Проекты выполнены силами учёных ряда кафедр различных факультетов СПбГПУ.

Таким образом, в статье описаны основы организационного проектирования консалтинговой компании ООО «Политех – консалт», созданной согласно Федеральному закону от 02.08.2009 г. № 217 – ФЗ. Особое внимание уделено вопросам разработки стратегии развития компании, определения основных бизнес-направлений, построения организационной структуры и применения методов консультирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Князева Н.В.** Зарубежный опыт управления консалтинговой компанией. – Тольятти: «Мир деловой информации», 2005. – 120 с.
2. **Майстер Д.** Управление фирмой, оказывающей профессиональные услуги. – М. Манн, Иванов и Фербер, 2010. – 368 с.
3. **Маринко Г.И.** Управленческий консалтинг. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 381 с.
4. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными

и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности» от 02.08.2009 № 217–ФЗ.

5. **Фраймович А.В.** Инновационный консалтинг: терминология, актуальность, роль и место в инновационном цикле // «Инновации» – 2005 г., №7. – С. 95 – 99.

6. **Холкин Д.В.** Управленческий консалтинг в высшей школе // «Университетское управление: практика и анализ» – 2004 г., – №2. – С. 17–26.

УДК 336.714

Ю.В. Моткова

НАЛОГОВОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК (МИРОВОЙ ОПЫТ)

Затраты на исследования и разработки создают конкурентные преимущества не только для фирм их осуществляющих, но также и для всей экономики в целом в форме низких цен, улучшения качества, новых технологий в продуктах. Результаты расходов на НИОКР, обходятся фирмам в миллиарды долларов, что связано с очень большим риском для компаний. По данным отчета Boston Consulting Group «Innovation 2010» 30% руководителей отмечают, что для них основной сложностью в возврате затрат на инновации является длительность стадии разработок. В медиа отрасли эту проблему в качестве основной назвали 40% руководителей, а в фармацевтических компаниях 38% [1, с.10]. Действительно, разработка НИОКР может длиться до 40 лет, в течение которых компания несет колоссальные расходы. Основным источником финансирования НИОКР для большинства предприятий – это чистая прибыль и бюджетное финансирование. Чистая прибыль у российских предприятий, тем более занимающихся таким рискованным делом как инновации незначительная, а её должно быть достаточно для финансирования инновационной деятельности. Потому одна из важнейших функций государства стимулировать компании осуществляющие исследования и разработки через механизм предоставления налоговых льгот.

В статье приведен анализ налогового стимулирования НИОКР ведущих инновационных стран на 2010 год. А также была проанализирована налоговая нагрузка крупнейших инновационных компаний путем сопоставления базовой ставки налога на прибыль с рассчитанной автором эффективной налоговой ставкой.

В анализе налогового стимулирования были рассмотрены страны Азии, Европы, Россия. Азия представлена странами [2], [4]:

Индия (ставка налога на прибыль 33,9%)
100% вычет из суммы налогооблагаемой

прибыли расходов на НИОКР за исключением затрат на землю. 150% вычет расходов (за исключением расходов на землю и здания) на НИОКР биотехнологий, IT, производство определенных категорий товаров, предварительно одобренных правительством. Платежи по оплате банковского кредита, увеличенные в два раза, вычитаются из налогооблагаемого годового дохода. Инвестиционный налоговый кредит предоставляется на все виды затрат на НИОКР. Налоговый инвестиционный кредит предусматривает уменьшение обязательств налогоплательщика за счет отсрочки или рассрочки налогового платежа. Предоставляемая скидка вычитается из суммы начисленного налога на прибыль [6, с. 207].

Китай (ставка налога на прибыль 25%)

Для компаний Hi-Tech налог на прибыль составляет 15%. Супер – амортизация 150% предоставляется на разработку новых технологий, новых продуктов, без оформления интеллектуальных прав на них, или на затраты НМА с оформлением исключительных прав. Если компания понесла убытки, то дополнительные 50% затрат на НИОКР подлежат списанию в течение 5 лет. В период с 1 июля 2009 года – 30 декабря 2010 года компаниям предоставляется возврат уплаченного НДС при покупке китайского оборудования. Инвестиционный налоговый кредит в Китае не предоставляется.

Япония (ставка налога на прибыль 39,5%)

Текущие издержки на НИОКР подлежат 100% списанию в момент начисления или записываются в актив с начислением амортизации в течение 5 лет. Научное оборудование амортизируется в течение 4 лет по ставке 43,8%, здания для НИОКР амортизируются по ставке 5%. Для малых и средних фирм (капитал менее 200 млн. JPY) налоговый кредит 12%, для больших компаний 8–10% .

Республика Корея (ставка налога на прибыль 22%)

Текущие затраты за НИОКР вычитаются из налогооблагаемого годового дохода или амортизируются в течение пяти лет (17,5% – норма амортизации для затрат на НИОКР, 20,6% – норма затрат для зданий НИОКР). Для стратегических отраслей нормы амортизации могут быть повышены.

3–6% налоговый кредит (для малых и средних предприятий 25%) или 40% (50% для малых и средних предприятий) на сумму превышающую расходы на НИОКР за последние 4 года. До декабря 2012 года ставки налогового кредита для развития основных технологических и стратегических отраслей 20–25% (для малых и средних предприятий 30–35%).

Для анализа Европы были выбраны следующие страны [2], [3], [4]:

Австралия (ставка налога на прибыль 30%)

С 1 июля 2010 года 45% налоговый кредит на расходы на НИОКР предоставляется для компаний с групповым оборотом менее 20,000\$, данный кредит подлежит взаимозачету с налогом на прибыль, и выплачивается в случае убытков. Для компаний с торговым оборотом более 20,000 \$ применяется налоговая ставка 40%, налоговый кредит не возвращается.

Бельгия (ставка налога на прибыль 39%)

Налогообложению подлежит 20% дохода от использования патента. 75% налога на социальное обеспечение исследователей не взимается налоговыми органами, а выплачивается работодателем в качестве вознаграждения работника. Амортизация НИОКР в течение 3 лет линейным методом. Созданные собственными силами НМА не капитализируются.

Великобритания (ставка налога на прибыль 28%)

200% вычет расходов на НИОКР с июня 2010 года. Более высокая норма амортизации для малых фирм, чем для больших. С июня 2010 года акцент на предоставление налоговых кредитов компаниям hi-tech, малым и средним, start-up.

Германия (ставка налога на прибыль 30,2%)

Текущие затраты на НИОКР списываются на издержки, запрет на запись в актив баланса. Амортизация движимого имущества в первые пять лет для целей НИОКР составляла до 40%, недвижимого при условии 66,6% использова-

ния 15%, в противном случае ниже. Инвестиционный налоговый кредит не предоставляется.

Ирландия (ставка налога на прибыль 12,5%)

100% вычет расходов на НИОКР из налогооблагаемой базы. Процентные затраты, увеличенные в два раза, вычитаются из налогооблагаемого годового дохода. Инвестиции в здания для проведения НИОКР списываются в момент начисления. Если программное обеспечение используется для собственных целей оно может быть списано в течение 8 лет линейным методом. Налогообложению не подлежат доходы, не превышающие 5 млн. евро от квалификационного патента. Инвестиционный налоговый кредит распространяется на все виды затрат НИОКР. 25% налоговый кредит на НИОКР предоставляется в размере, превышающем уровень в базовом году (2003) [3, с. 7–8].

Канада (ставка налога на прибыль 26,1%)

100% вычет капитальных и текущих затрат на НИОКР. Инновационный налоговый кредит предоставляется на все виды затрат и инвестиций (за исключением зданий). Обычная ставка налогового кредита 20%. Ставка налогового кредита 35% применяется на первые три миллиона затрат на НИОКР для компаний с капиталом менее чем 10 тыс. канадских долларов (примерно 9 тыс. USD) перевести в рубли или американские доллары) и налогооблагаемым доходом менее 500 тыс. Причем, различные провинции Канады могут устанавливать свои ставки налогового кредита от 4.5% до 20%.

Нидерланды (ставка налога на прибыль 25,5%)

С 1 января 2010 года налог на прибыль составляет 5% для доходов от самостоятельно разработанных НМА, при этом чистая прибыль от запатентованных НМА должна быть не менее 30% ожидаемых поступлений от использования НМА. Инвестиционный налоговый кредит предоставляется на все виды затрат на НИОКР.

Франция (ставка налога на прибыль 34,4%)

Текущие затраты на НИОКР вычитаются из налогооблагаемого дохода или могут быть капитализированы в течение 5 лет.

Таблица 1

Сравнительная характеристика эффективной и налоговой ставки на прибыль

Компания	Страна	Ставка налога на прибыль	Эффективная ставка налога		
			2009	2008	2007
Microsoft	США	35%	26%	26%	30%
Google	США	35%	29%	38%	35%
IBM	США	35%	26%	26%	28%
Cisco System	США	35%	20%	21%	22%
Intel	США	35%	23%	31%	24%
Ситроникс	Россия	20% (24% до 2009)	12%	18%	n/a
Pfizer	США	35%	20%	17%	11%
GlaxoSmithkline	Великобритания	28%	28%	29%	29%
Bayer,	Германия	30,2%	27%	27%	n/a
Фармстандарт	Россия	20% (24% до 2009)	21%	25%	n/a
Акрихин	Россия	20% (24% до 2009)	24%	34%	n/a
Sony	Япония	39,5%	29,82%	35,88	41,58%
The Walt Disney	США	35%	29%	38%	35%
Boeing	США	35%	23%	34%	34%
General Electric	США	35%	21,8%	24,2%	20,6%
Siemens	Германия	30,2%	37%	35%	n/a
Amazon.com	США	35%	22%	27%	28%
Мвидео	Россия	20% (24% до 2009)	41%	41%	n/a
BMW	Германия	30,2%	27,68%	29,06%	n/a
Daimler	Германия	30,2%	15%	39%	47%
Hyundai	Корея	22%	27%	27%	n/a
АвтоВаз	Россия	20% (24% до 2009)	12%	16%	n/a
BYD	Китай	25%	10%	6%	2%
Coca-Cola	США	35%	24%	22%	24%
Hewlett-Packard	США	35%	19%	20%	21%
Procter&Gamble	США	35%	26%	25%	29%
Jonson&Jonson	США	35%	22%	24%	20%
Sumsung	Корея	22%	10,99%	6,47%	n/a
Research in Motion	Канада	26,1%	32%	29%	n/a
LG Electronics	Корея	22%	19%	30%	n/a
Вим Биль Дан	Россия	20% (24% до 2009)	26%	27%	n/a
Татнефть	Россия	20% (24% до 2009)	24%	51%	29%
Газпром	Россия	20% (24% до 2009)	24%	34%	n/a
НЛМК	Россия	20% (24% до 2009)	31%	22%	n/a
BP	США	35%	33%	37%	n/a
Royal Dutch Shell	США	35%	39%	48%	63%

Таблица 2

Структура затрат расходов на НИОКР

	Распределение расходов НИОКР крупных фирм, %	Распределение расходов НИОКР малых фирм, %	Норма амортизации, %
Оборудование	7,3	1,3	19,3
Здания	6,6	1,2	6,3
Зарплата	51,2	54,2	15
Накладные расходы	25,1	34,2	15
Сырье, материалы	9,7	9,1	15
Всего	100	100	14,7 (14,9)

Здания, оборудование для НИОКР амортизируются в течение 15 лет, основные средства для НИОКР могут быть списаны в размере 50% в первый год. Амортизация с коэффициентом 1,5, 2, 2,5 для приобретенного оборудования для целей НИОКР. Налоговых кредит предоставляется по ставкам: 50% расходов на НИОКР в первый год, 40% во второй, 30% в последующие до 100 млн. евро.

США (ставка налога на прибыль 39,1%)

100% вычет капитальных и текущих затрат на НИОКР из налогооблагаемой базы. Предоставляется налоговый кредит по ставке 13%–20% на увеличенную сумму расходов на НИОКР текущего года по сравнению с базовой суммой. Эта сумма определяется как фиксированный процент (обычно не превышающий 16%) или средние годовые поступления за последние 4 года.

Россия (ставка налога на прибыль 20%)

Расходы на НИОКР давшие положительный результат, должны равномерно списываться в состав прочих расходов в течение одного года начиная с 1-го числа месяца, следующего за месяцем, в котором исследования были завершены при условии их использования в деятельности компании. Если применение НИОКР после завершения исследований были отложены, расходы на НИОКР начнут списываться, начиная с 1 числа месяца следующего за месяцем начала их использования в деятельности компании [7, с.171]. Амортизация начисляется исходя из срока действия патента, свидетельства, договора и прочих ограничений ОИС. По НМА с неопределенным сроком полезного использования амортизация начисляется в течение 10 лет [7, с 163]

Наиболее благоприятный налоговый режим НИОКР в Австралии, Канаде, Франции, Ирландии, Нидерландах, Великобритании, США. Обобщая проведенный выше анализ, можно выделить основные принципы налогообложения НИОКР в зарубежных странах:

– Расходы на НИОКР для целей налогообложения подразделяются на текущие расходы (заработная плата, материалы), которые вычитаются из облагаемого налогом дохода одновременно в момент начисления и капитальные расходы (оборудование, здания), которые амортизируются в течение 3–5 лет.

– Затраты на НИОКР вычитаются из налогооблагаемой базы во всех странах. Австралия, Китай, Нидерланды, Россия, Великобритания предоставляют дополнительные вычеты.

– Амортизационные отчисления на НИОКР в Австралии, Китае, во Франции в 1,5 раза превышают затраты на НИОКР.

– Налоговый кредит применяется во всех странах, за исключением Китая, Германии.

– Для получения налоговых льгот не учитываются НИОКР, направленные на получение новых человеческих и социально – гуманитарных знаний.

Признанным показателем эффективности налоговой системы государства для компаний является эффективная ставка налога. Эффективная ставка налога отражает реально уплаченный налог на прибыль, налоговую нагрузку по данным РСБУ, МСФО, и рассчитывается как (текущий налог на прибыль + отложенный налог)/прибыль до налогообложения по данным бухгалтерского учета.

А поскольку, признаваемые в бухгалтерском учете доходы и расходы не совпадают с признаваемыми в налоговом учете, эффективная ставка налога отличается от установленных налоговым кодексом различных стран (в Российской Федерации 20%).

На основании сведений о благоприятных налоговых режимах различных стран мы решили сопоставить базовую ставку налога на прибыль в стране с эффективной налоговой ставкой. Данный расчет был построен для инновационных компаний по версии Boston Consulting Group «Innovation 2010» [1, с. 16]. Для анализа российских компаний мы взяли самые крупные компании в анализируемых отраслях. Расчеты строились на основе официально опубликованной консолидированной отчетности, отчета о прибылях и убытках за 2009, 2008, 2007 года. Таблица 1 составлена автором по данным ежегодных годовых отчетов нижеприведенных компаний. Данный расчет подразумевает возможные погрешности, поскольку рассматриваемые компании представлены в разных странах, на величину прибыли до налогообложения могли повлиять внутригрупповые обороты, что мы не можем увидеть из официально опубликованных данных.

Эффективная налоговая ставка ниже установленной ставки налога на прибыль в следующих отраслях:

– Отрасль технологии и телекоммуникации, представленная компаниями из США (Microsoft, Google, IBM, Cisco System, Intel) и российской компанией Ситроникс.

– Фармацевтическая отрасль в компании из США (Pfizer), Германии (Bayer).

– Индустрия высокотехнологичных развлечений в компаниях из Японии (Sony), США (Google).

– Промышленность в компаниях из США (Boeing, Senior, General Electric).

– В отрасли розничная торговля в США эффективная налоговая ставка превышает или занижена по сравнению со ставкой налога на прибыль в зависимости от компании.

– Автомобильная промышленность в России (АвтоВАЗ), в Китае (BYD), в Германии варьируется в зависимости от компании.

– Потребительские товары в США (Coca-Cola, HEWLETT – PACKARD, Procter & Gamble, Jonson&Jonson) в Корее (Samsung).

– Нефтехимическая и металлургическая отрасли, представленные компаниями из США и России не получают льгот по налогу на прибыль.

По полученным данным видно, что бес-

спорным лидером в предоставлении налогового стимулирования является США, в нашей стране налоговое стимулирование представлено в двух отраслях: технологии и телекоммуникации, автомобильная промышленность.

Эффективной налоговой ставкой можно управлять. По данным отчета департамента финансов Канады распределение расходов на НИОКР по элементам затрат представлено в таблице 2 [2].

Для уменьшения эффективной налоговой ставки необходимо повлиять на один из компонентов налоговых расходов: материальные расходы, расходы на оплату труда, амортизация, прочие расходы, внереализационные расходы.

Косвенные методы стимулирования научно-исследовательской и инновационной деятельности необходимо продолжать разрабатывать. На основе сопоставления эффективной и базовой ставок налога на прибыль ведущих инновационных компаний были выявлены страны, отрасли, лидирующие и отстающие в предоставлении налогового стимулирования. Усиление налогового стимулирования НИОКР в России должно стать одним из основных приоритетов в поиске методов стимулирования научно-исследовательской и инновационной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Innovation 2010, A return to prominence – and the Emergence of a New World Order, April 2010.– bcg.com

2. Tax expenditures and evaluations, Department of Finance Canada, 2009. – Режим доступа.– <http://www.fin.gc.ca/taxexp-depfisc/2009/taxexp0902-eng.asp#part2>

3. Guide to Tax in Ireland IDA Ireland 2010, www.idaireland.com

4. Review of Global R&D Tax Incentives MAZAR, July 2010 www.mazars.ie

5. Nexia International Tax Link #93, May 2010

6. Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями. / Под ред. Б.З. Мильнера, М 2010

7. Налоговый кодекс Российской Федерации, 2010, www.cons-plus.ru



УДК 338.28

И.В. Скворцова, О.В. Федорец

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

На сегодняшний день невозможно представить существование какого – либо предприятия, которое не пыталось бы применить к производимым товарам и оказываемым услугам все более новые и совершенные технологии. Потребности рынка постоянно изменяются, их рост неограничен, и конкурентное преимущество организаций определяет именно тот факт, насколько быстро они сумеют разработать, а главное – воплотить в жизнь свою долгосрочную стратегию инновационного развития. Успешная же реализация подобной инновационной стратегии будет в значительной мере способствовать повышению производительности труда, созданию новых отраслей промышленности и рабочих мест и, что самое важное, росту конкурентоспособности отечественных товаров на мировом рынке.

Обычно выделяют следующие возможные виды инновационной стратегии предприятия в зависимости от состава решаемых задач:

1. Традиционная. Не стремится ни к чему другому, кроме повышения качества существующих продуктов.

2. Оппортунистская. Предприятие занято поисками такого продукта, который не требует слишком больших затрат на исследования и разработки, но с которым оно в течение определенного времени сможет единолично присутствовать на рынке.

3. Имитационная. Новая технология приобретается у других, например, путем закупок лицензий. Лицензия стоит намного дешевле, приобретается быстрее и действует надежнее, чем собственные разработки.

4. Оборонительная. Осуществляется предприятиями, цель которых заключается в том, чтобы не отстать от других в области техноло-

гического развития и при случае постараться повысить технический уровень производства.

5. Зависимая. Наблюдается главным образом на мелких предприятиях, которым крупные предприятия вменяют новый продукт или производственный метод.

6. Наступательная. Производится предприятиями, стремящимися быть первыми на рынке [4].

Для выбора правильной инновационной стратегии в первую очередь необходимо определить, что подразумевает под собой инновационный потенциал организации. В общем виде он представляет собой систему, состоящую из четырех взаимосвязанных сегментов (рис.1).

1) научно–технический потенциал, обеспечивающий наличие новшеств, предназначенных для производственного использования в макросистеме;

2) образовательный потенциал, характеризующий возможности макросистемы к созданию и использованию научно–технических новшеств;

3) инвестиционный потенциал, характеризующий возможности макросистемы к введению в практику производственного использования научно–технических новшеств и их диффузии по всей макросистеме;

4) потенциал потребительского сектора – все физические и юридические лица, которые являются, с одной стороны, потребителями предлагаемых к использованию новшеств, а с другой стороны, через формирование новых потребностей инициируют последующую деятельность других сегментов.

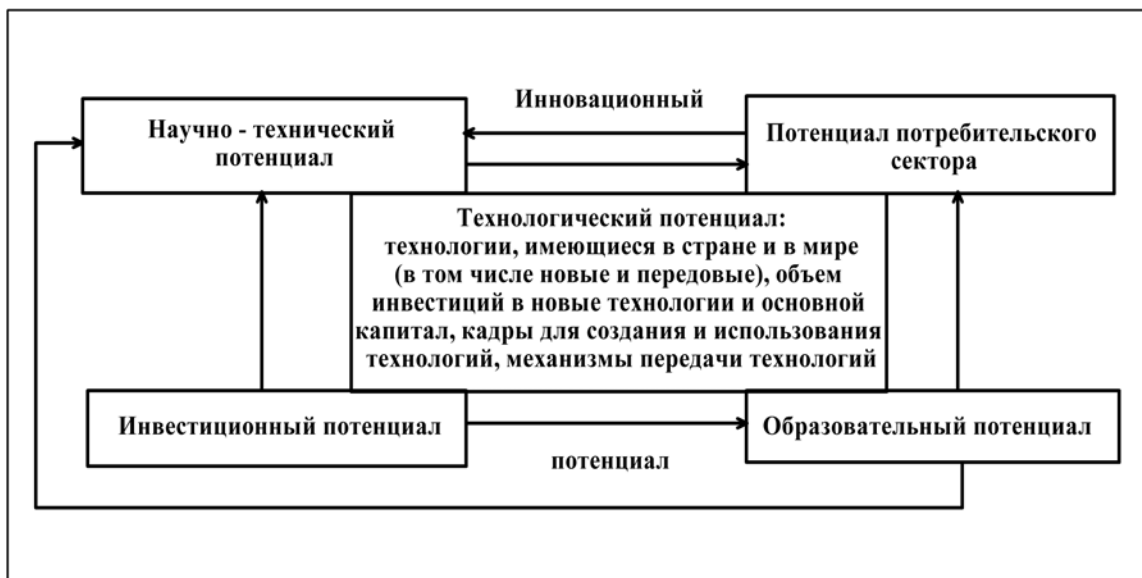


Рис. 1. Структура инновационного потенциала

Центральное место в инновационном потенциале занимает технологический потенциал, который охватывает все перечисленные элементы в той области, которая связана с созданием, освоением и распространением передовых технологий.

Под экономическим эффектом любого инновационного мероприятия на всех стадиях его реализации понимается превышение стоимостной оценки результатов над стоимостной оценкой совокупных затрат всех видов ресурсов за весь срок осуществления данного мероприятия [3].

При этом под сроком для каждого инновационного мероприятия подразумевается весь цикл разработки и реализации мероприятия, включающий время на проведение НИОКР, опытное освоение, серийное производство, а также период коммерциализации результатов мероприятия. Таким образом, любое нововведение представляет собой не единовременный акт, а трудоемкий и длительный процесс.

Научным инструментом выбора наилучшего варианта инновационного мероприятия является технико-экономическое обоснование (ТЭО), представляющее собой комплексный процесс определения методами экономической науки степени соответствия данного проектного решения заданным требованиям или уровню достижений научно-технического прогресса в данной области.

На этапе ТЭО процесс выбора наилучшего варианта реализации инновационного мероприятия сводится к осуществлению следующих мероприятий:

а) из всех потенциально возможных отбираются варианты, каждый из которых удовлетворял бы всем заранее заданным ограничениям: социальным нормативам и стандартам, экологическим требованиям, срокам реализации;

б) по каждому из выбранных вариантов определяются затраты, результаты и экономический эффект;

в) лучшим признается вариант, у которого величина экономического эффекта максимальна, либо минимальны затраты на его достижение [3].

Определение экономического эффекта любого нововведения по условиям использования продукции осуществляется в следующем порядке:

1. Рассчитывается суммарно по годам расчетного периода экономический эффект:

$$\mathcal{E}_T = P_T - \mathcal{Z}_T, \quad (1)$$

где \mathcal{E}_T – экономический эффект нововведения за расчетный период; P_T – стоимостная оценка результатов осуществления нововведения за расчетный период; \mathcal{Z}_T – стоимостная оценка затрат на осуществление нововведения

за расчетный период.

Расчет экономического эффекта осуществляется с приведением разновременных затрат и результатов к единому моменту времени – к так называемому расчетному году t_p – путем умножения их величины за каждый год на коэффициент приведения α_t .

За расчетный год обычно принимается наиболее ранний из всех вариантов календарный год, который предшествует началу выпуска продукции или использования в производстве новой технологии.

2. Стоимостная оценка результатов за весь расчетный период проводится по следующей формуле:

$$P_T = \sum_{t=t_n}^{t_k} P_t \cdot \alpha_t, \quad (2)$$

где P_t – стоимостная оценка результатов в t_m году расчетного периода; t_n – начальный год расчетного периода; t_k – конечный год расчетного периода.

При этом за начальный год расчетного периода принимается год начала финансирования работ, включая проведение исследований. За конечный год расчетного периода принимается момент завершения всего жизненного цикла мероприятия.

3. Затраты на реализацию инновационных мероприятий за расчетный период должны включать затраты при производстве и использовании продукции и рассчитываются по формуле:

$$Z_T = Z_T^П + Z_T^H, \quad (3)$$

где $Z_T^П$ – затраты при производстве продукции за расчетный период; Z_T^H – затраты при использовании продукции (без учета затрат на приобретение самой продукции) за расчетный период.

Затраты на производство и использование

продукции обычно рассчитываются единообразно по формуле:

$$Z_T^{П(И)} = \sum_n^{t_r} (I_t + K_t - L_t) \cdot \alpha_t, \quad (4)$$

где $Z_T^{П(И)}$ – величина затрат всех ресурсов в году t (включая затраты на получение сопутствующих результатов); I_t – текущие издержки при производстве (использовании) продукции в году t без учета амортизационных отчислений на реновацию; K_t – единовременные затраты при производстве (использовании) продукции в году t ; L_t – остаточная стоимость основных фондов, выбывающих в t году.

Важным показателем является определение срока окупаемости капитальных вложений, планируемых на внедрение новой техники; он рассчитывается по формулам:

$$T = \frac{K_{П}}{П_t} \text{ или } T = \frac{K_{П}}{\Delta C_t}, \quad (5)$$

$$T' = \frac{K_{Д}}{\Delta П_t} \text{ или } T' = \frac{K_{Д}}{\Delta C_t}, \quad (6)$$

где T и T' – срок окупаемости планируемых и дополнительных капитальных вложений в нововведение, в руб.; $K_{П}$ и $K_{Д}$ – планируемые и дополнительные капитальные вложения в новую технику, в руб.; $П_t$ и $\Delta П_t$ – планируемая (абсолютная) и дополнительная (по сравнению с базовой техникой) прибыль соответственно от реализации годового объема новой техники на планируемый t -й год ее производства в объеме A_t , в руб.; ΔC_t – планируемое (фактическое) снижение себестоимости (то есть прироста прибыли), в руб.

Нормативный срок окупаемости с которым сравнивают фактические сроки окупаемости капиталовложений в создание новой техники, определяются по формуле:

$$T_H = \frac{1}{E_H} = \frac{1}{0,15}, \quad (7)$$

При разработке ТЭО важно оценить риск осуществления инноваций, так как он в первую

очередь связан с инвестициями. Это обусловлено прежде всего высокой неопределенностью получения запланированных результатов инновационной деятельности, главным образом – неопределенным характером спроса.

Степень экономического риска можно определить с помощью формулы оценки эффективности осуществления нововведений:

$$\mathcal{E}^H = \frac{P^H \cdot C^H \cdot T^H \cdot P_T^H \cdot P_K^H}{\sum \mathcal{E}}, \quad (8)$$

где \mathcal{E}^H – эффективность реализации нововведения; P^H – годовой объем продаж нового изделия (или услуг); C^H – продажная цена изделия (или услуг); T^H – жизненный цикл изделия (или услуг); P_T^H – вероятность технологического успеха; P_K^H – вероятность коммерческого успеха (возможность получения предполагаемой прибыли); $\sum \mathcal{E}$ – сумма затрат на реализацию нововведения (включая затраты на разработку, освоение производства и текущие производственные затраты) [3].

Одной из основных проблем, существующих на сегодняшний день в инновационной сфере, является комплекс противоречий между современными требованиями к уровню организации инновационного процесса в промышленных организациях и существующей методологической базой решения инновационных проблем на российских предприятиях [2].

Факторы, сдерживающие осуществление инноваций, можно условно разделить на две основные группы:

1. Экономические факторы:

- недостаток собственных денежных средств и финансовой поддержки со стороны государства;
- низкий платежеспособный спрос на новые продукты;
- высокая стоимость нововведений и экономический риск;
- длительные сроки окупаемости нововведений.

2. Производственные факторы:

- низкий инновационный потенциал предприятия;
- недостаток квалифицированного персонала;
- недостаток информации о новых техноло-

гиях и рынках сбыта;

- невосприимчивость предприятия к нововведениям.

На пути реализации нововведений предприятия сталкиваются, прежде всего, с экономическими трудностями. К числу наиболее весомых из них на протяжении последних лет относится недостаток собственных денежных средств [1].

Система предварительной оценки эффективности внедрения инноваций позволяет в значительной степени снизить действие вышеперечисленных сдерживающих факторов, а также быстро и с достаточно высокой степенью вероятности ответить на вопрос, какая инновация при внедрении принесет требуемый эффект, а какая сведет на нет все усилия, что позволит компании избежать возможных финансовых потерь.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что для получения максимального эффекта от применения системы имеет смысл внедрение следующего инновационного инструмента – инновационного центра, целью которого является выделение процесса внедрения инноваций в компании в отдельное направление ее деятельности наряду с традиционными. Инновационный центр может быть создан как новая организационная структура внутри компании; независимая компания, выделенная из существующей; приобретенная сторонняя компания.

Инновационный центр в форме новой организационной структуры внутри компании возможно использовать, если требуется изменить процессы взаимодействия ее структурных единиц.

Если внедрение инноваций не может осуществляться в рамках компании, инновационный центр выделяется в качестве независимой компании или приобретенной сторонней организации, что позволяет обеспечить быстроту и гибкость принятия решений, так как отпадает необходимость соблюдения устоявшихся корпоративных процедур, которые не учитывают особенностей реализации инновационных проектов.

В целях стимулирования инноваций в сфере производства, а также для развития инновационного потенциала целесообразно образова-



ние ряда взаимосвязанных и взаимодополняющих структурных комплексов: информационного обеспечения, экспертизы, научно-технических и инновационных программ, финансово-экономического обеспечения научно-технической и инновационной деятельности

предприятий – что позволит определять внутренние возможности и преимущества организации в инновационной сфере в целях повышения эффективности ее коммерческой деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инновационная политика и инновационный бизнес в России / Аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ. Специальный выпуск к пятому Петербургскому экономическому форуму, №15 (146)– 2001 . – 89с.

2. Гамидов Г.С., Колосов В.Г., Османов Н.О. Основы инноватики и инновационной деятельно-

сти. – СПб.: Политехника, 2000. – 15с.

3. **Ивченко В.В.** Экономика и управление инновациями (Инновационный менеджмент): Курс лекций / Калинингр. ун-т. – Калининград, 1996. – 55с.

4. **Тодосийчук А.В.** Управление инновационным предприятием. – М.: Экос, 2000. – 61с.

УДК 338.28

И.В. Скворцова, Л.О. Отиева

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Открытость по отношению к инновациям во всем мире рассматривается как важнейший фактор обеспечения устойчивого социально-экономического развития страны, региона, отдельных компаний и вузов. Сейчас мы живем в эпоху инноваций, которая пришла на смену эпохам эффективности (1950–е и 1960–е годы), качества (в 1970–х и 1980–х) и гибкости (в 1980–е и 1990–е). Постоянное и непрерывное создание и реализация нововведений – вот сегодняшний ключ к преуспеванию в конкурентной борьбе. Чтобы выжить, выиграть и постоянно повышать уровень благосостояния населения, нужно непрерывно улучшать и преобразовывать продукцию, услуги, совершенствовать производственные и управленческие функции на базе инноваций и инновационных технологий [3].

В настоящее время, преимуществом обладают вузы, осуществляющие долгосрочную стратегию инновационного развития, ориентированную на разнообразные потребности рынка. Развитие инноваций в пределах ее жизнен-

ного цикла предполагает выполнение комплекса исследований от поисковых НИР до пилотных инновационных проектов, при этом большинство элементов действующей инновационной системы в вузах страны направлены, в первую очередь, на поддержку авторов идей и открытий, а не на тех, кто профессионально внедряет эти идеи в производство. Поэтому возникает необходимость разработки методологической базы для построения эффективной системы реализации инновационных проектов в вузе.

В общей тенденции на модернизацию и переоснащение технических площадей, замене устаревших технологий на современные, передовые, политехнический вуз всегда выступал как генератор новых, свежих идей. Идти не просто в ногу со временем, а на шаг вперед, было и есть принципиальная позиция политехников. Период перестройки и «послеперестроечные» годы несколько сдержали темпы переоснащения различных структур вуза. Сейчас, когда государство оказывает поддержку на

всех уровнях, вопрос переоснащения, переоборудования, усовершенствования различных структур вуза, как никогда, своевременен [1].

Корпоративная система политехнического вуза имеет свою развитую производственно–технологическую инфраструктуру, включающую в себя производственную часть. Именно производственная составляющая является основным потребителем энергетических ресурсов в рамках вуза. Поэтому управление такой системой требует эффективного мониторинга. Одновременно эта подсистема оказывает воздействие на экологию (парниковые газы, NO и др.), поэтому система мониторинга энергоресурсов вуза должна также учитывать экологические параметры. Существующая на данный момент система энергетического мониторинга политехнического вуза ориентирована исключительно на отслеживание энергопотребления и не затрагивает вопросов экологии, что существенно влияет на принятие грамотных управленческих решений.

Раньше в политехническом вузе распределение топливно–энергетических ресурсов (ТЭР) носило довольно сложный и разветвленный характер. В большинстве зданий вуза были установлены счетчики 30–х годов прошлого столетия. Из–за отсутствия автоматизированной системы учета данные по потреблению тепловой и электрической энергии политехническим университетом были существенно искажены. Высокая стоимость ресурсов и их постоянное удорожание приводят к необходимости совершенствования (улучшения качества, достоверности) энергоучета для организации и в дальнейшем энергосберегающих технологий. Необходимость разработки энергоэффективных и энергосберегающих мероприятий предопределяет проведение качественного мониторинга. Поэтому, создание и внедрение автоматизированных систем технического учета потребления энергии (АСТУЭ) является необходимым условием стратегического развития вуза.

При этом главной целью создания АСТУЭ является:

– своевременное предоставление достоверной информацией для учета и анализа эффективности потребления энергоресурсов технологическими и структурными подразделения-

ми;

– осуществление контроля режимных параметров энергоснабжения.

Также, одной из основных функций системы технического учёта является диспетчеризация состояния энергетических объектов. Поэтому в политехническом вузе была смонтирована комплексная система технического учета энергии [1]. Эта система включает в себя действующую диспетчерскую на центральной площадке СПбГУ, полностью контролирующую и наглядно демонстрирующую движение топливно–энергетических ресурсов вуза.

Система энергетического мониторинга политехнического вуза предназначена для автоматизации:

– учета получения, распределения и потребления ТЭР

– контроля договорных величин потребления ТЭР;

– контроля потребления ТЭР;

– диспетчерского управления ТЭР.

Система энергетического мониторинга политехнического вуза обеспечивает необходимой информацией пользователей для решения следующих задач:

– анализа аварийных ситуаций и планирования мероприятий по устранению последствий аварий и их предупреждению;

– анализа режимов работы оборудования и проведения технических и организационных мероприятий по их оптимизации;

– мониторинга потребления ТЭР вуза;

– контроля распределения ТЭР по вузу;

– анализа фактических потерь ТЭР.

Система энергетического мониторинга представляет собой территориально – распределительную систему с трехуровневой организацией, функционирующую в режиме “on–line”.

Первый уровень (уровень контролируемых пунктов) предназначен для сбора и предварительной обработки данных со счетчиков, передачи данных для дальнейшей обработки на второй уровень (диспетчерская). Сбор информации на данном уровне осуществляется при помощи датчиков, установленных на территории вуза.

Второй уровень системы предназначен для

обработки и визуализации полученных данных, ведения базы данных, выдачи отчетных документов, а также передачи информации на третий уровень – в систему управления предприятием.

Третий уровень системы предназначен для обеспечения функций автоматизированного технического учета ТЭР и выдачи соответствующей информации заинтересованным пользователям. Сервер передает информацию на автоматизированное рабочее место (АРМ) пользователей (АРМ отдела главного энергетика) в соответствии с установленными правилами доступа через локальную вычислительную сеть (ЛВС).

Для передачи данных используется сеть Ethernet политехнического вуза (рис.1).

Существующая система энергетического мониторинга вуза обеспечивает его энергетическую безопасность от угрозы нарушения стабильности энергоснабжения любым видом ТЭР [1], однако, при этом, не учитывает вопросов охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности вуза.

Политехнический вуз располагается на территории Политехнического парка, где помимо парковой зоны и учебных корпусов, так же располагаются детские площадки и жилые постройки. Следовательно, необходимо учитывать уровень воздействия производимых вредных выбросов на парковую и жилую зоны ву-

за. Для этого необходимо создание комплексной системы мониторинга на территории вуза, которая будет включать в себя задачи систем энергетического и экологического мониторинга, а также позволит получать и исследовать данные в режиме реального времени и своевременно реагировать на возникающие технические и экологические проблемы.

Базой для разработки такой системы энергоэкологического мониторинга может стать разработанная компанией Lamit.fi в Финляндии система Energy Auding System (EAS) (рис. 2).

С помощью limit.fi EAS-программного обеспечения можно контролировать в режиме реального времени такие параметры как:

- потребление энергии,
- потребление горячей воды,
- потребление холодной воды,
- высокие температуры,
- атмосферное давление (как снаружи, так и внутри здания, и по зонам),
- содержание выбросов CO₂
- качество воздуха (T, CO₂, HU, P, v) .

Система EAS может одинаково подходить для мониторинга как единичных зданий, так и групп зданий, располагающихся в разных частях мира.

Вся система мониторинга основана на программном обеспечении, которое проходит через Интернет браузер.

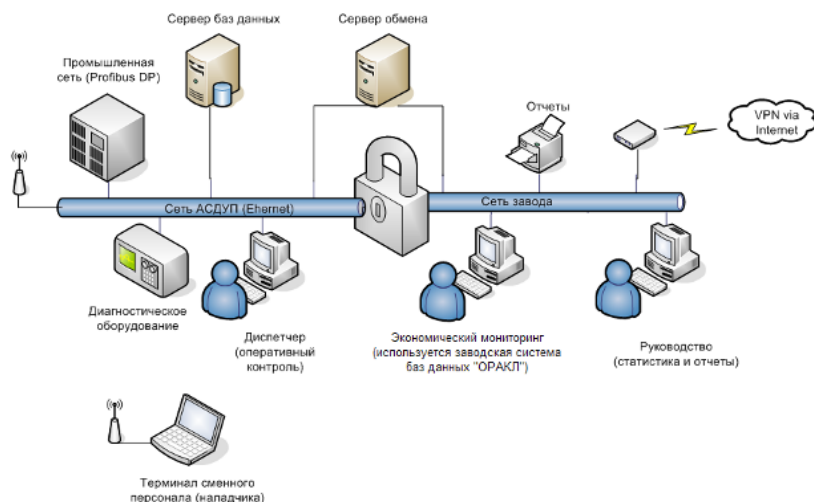


Рис. 1. Общая структура системы



Рис.2. Схема работы EAS



Рис.3. Диаграмма потребления энергии в режиме реального времени



Рис. 4. Схема работы системы энергоэкологического мониторинга Политехнического вуза

Необходимые преобразователи, считывающие информацию с датчиков, работают в режиме реального времени и через Интернет обеспечивают передачу всей информации в систему EAS. Там информация обрабатывается и высылается в виде отчета пользователю. Пользователь, имеющий права на данное программное обеспечение, может легко проверить ситуацию в состоянии реального времени и распечатать отчет. При превышении предельно допустимых показателей, система высылает пользователю сообщение на мобильный телефон или e-mail. Далее, пользователь может внести коррективы в функционирование системы энергообеспечения здания и отследить результаты от принятых решений, получив отчет. Таким образом, процесс включает в себя следующие мероприятия:

- измерение,
- систематизация в базе данных,
- сообщение пользователю о состоянии,
- комплектация отчета и отправка пользователю на компьютер,
- действия пользователя.

Анализ потребления энергии при использовании системы EAS показаны на диаграмме (рис.3). Из диаграммы видно, что система EAS отрабатывает корректирующие действия по системе энергообеспечения и производит мониторинг в режиме реального времени. Это позволяет постоянно поддерживать расход энергии на необходимом уровне.

Также возможно снижение потребления энергии за счет моделирования отдельных параметров, например:

- температуры воздуха и воды (воздействие на регуляторы водных обращений и систему кондиционирования),
- выбора времени работы вышеупомянутых систем,
- улучшения конструкции зданий (изоляция) и их модернизации,
- оптимизации процессов,
- использования более эффективного энергосберегающего оборудования.

Преимущества данной системы:

- проведение контроля показателей в ре-

жиге реального времени,

- контроль показателей по каждому помещению в отдельности,

- наблюдение в режиме реального времени результатов корректирующих действий на потребление энергии,

- автоматическое формирование отчета по функционированию системы,

- возможность распечатать готовый отчет,

- возможность настройки системы на передачу данных непосредственно на мобильный телефон или e-mail в случае превышения предельных значений показателей,

- экономия денежных средств за счет оптимизации потребления энергии.

Сервисная установка требуемая для работы такой системы:

- Обслуживание – наличие Интернета, компьютера, программного обеспечения;

- Оборудование для мониторинга – измерители, датчики, устройства передачи данных.

Данная система, разработанная компанией lamit.fi в Финляндии, направлена на улучшение экологической и энергетической безопасности и снижение расходов энергоресурсов.

На базе данной системы предлагается разработать комплексную систему энергоэкологического мониторинга политехнического вуза (рис.4). Для этого предлагается:

- произвести первичные замеры или экологическое экспресс-обследование на территории вуза – установив места наиболее загрязняющие окружающую среду;

- по результатам обследования в местах загрязнения установить необходимые датчики контроля экологических параметров, а также устройства передачи данных;

- создать программное обеспечение способное обрабатывать информацию, как по энергетическим, так и по экологическим показателям, составлять готовый отчет и вести базу статистических данных на платформе существующей программы энергетического мониторинга вуза;

- создать систему оповещения при превышении предельных показателей и возникновении аварийных ситуаций при помощи следующих средств оповещения: мобильный телефон (sms) или электронная почта (e-mail).

Представленная система энергоэкологического мониторинга позволяет реализовать инновационный подход при решении задачи контроля расхода тепловой и электрической энергии с учетом экологического аспекта и осуществить:

- мониторинг потребления ТЭР и экологической ситуации вуза;

- анализ аварийных ситуаций и планирование мероприятий по устранению последствий аварий и их предупреждению по средствам своевременного оповещения (sms или e-mail);

- анализ работы оборудования в режиме он-лайн и по данным формируемых отчетов;

- проведение технических и организационных мероприятий по оптимизации работы оборудования и его воздействию на окружающую среду;

- контроль распределения ТЭР по вузу с учетом экологической составляющей;

- анализ фактических потерь ТЭР и вредных выбросов;

- улучшение экологической ситуации парковой и жилой зоны Политехнического парка.

Таким образом, данный инновационный подход в создании системы мониторинга может служить основой методологической базы для построения эффективной системы управления энергетическим хозяйством политехнического вуза. Сбалансированное сочетание комплекса собственных научных исследований и разработок, а также привлекаемых научных знаний позволит вузу максимально полно использовать научно-инновационный потенциал и обеспечит его глобальную конкурентоспособность.

Одновременно, необходимо отметить, что в Российской Федерации основное энергетическое оборудование имеет сверхнормативный износ, велики потери электрической и тепловой энергии в секторе ЖКХ и топливно-энергетическом комплексе. Кроме того, предприятия энергетики являются одним из основных источников загрязнения окружающей среды и угроз промышленной и экологической безопасности. Существующие системы энергетического мониторинга не учитывают в полной мере вопросов охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности предприятий.



Поэтому, создание на базе политехнического вуза принципиально новой системы инновационного энергоэкологического мониторинга

позволяет сформировать новый современный для России подход к проблеме энергоэффективности и энергосбережения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Итоговый отчет по инновационной образовательной программе Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. «Развитие политехнической системы подготовки кадров в инновационной среде науки и высокотехнологич-

ных производств Северо-Западного региона России», 2008 г. – Том 6.

2. www.cfin.ru
3. www.lamit.fi

УДК 338.45

Т.В. Александрова, В.В. Краснощекоев

МЕНЕДЖМЕНТ МЕЖДУНАРОДНЫХ КРАТКОСРОЧНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ СПБГПУ

Построение инновационной экономики невозможно без выпуска специалистов с высшим образованием, качество подготовки которых должно обеспечить устойчивое развитие страны. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года определяет стратегическую «цель государственной политики в области образования – повышение доступности качественного образования, соответствующего требованиям инновационного развития экономики, современным потребностям общества и каждого гражданина» [1].

Одной из мировых тенденций в сфере образования является его интернационализация, которая породила европейскую образовательную интеграцию, в частности, Болонский процесс. Примерами реализации Болонского процесса служат совместные образовательные программы, развитие академической мобильности студентов. Согласно исследованию, проведенному Национальным фондом подготовки кадров, самым главным барьером на пути академической мобильности студентов российских вузов является барьер ресурсный [2]. Он связан с отсутствием достаточных средств как у студентов для участия в программах мобильности, так и у университетов для обеспечения

поддержки таких программ. В этой связи очевидна актуальность создания российскими вузами международных краткосрочных образовательных программ (МКОП), которые, с одной стороны, являются ответом на вызовы современности, а с другой, реализуют принцип доступности образования.

Международной краткосрочной образовательной программой (МКОП) называется совокупность организационно-методических мероприятий, ограниченных временными рамками от 1 недели до 1 семестра, направленных на повышение качества подготовки в вузе с привлечением российских и иностранных преподавателей, российских и иностранных студентов. Под повышением качества подготовки понимается развитие ценностных ориентаций студентов и совершенствование их общих, социальных и профессиональных компетенций, а также развитие потенциала вуза: кадрового, материально-технического, методического, научно-исследовательского и управленческого. Предложенный авторами подход к МКОП как к инновационному проекту [3], позволяет осуществлять управление программой с помощью методов управления проектами [4]. Реализация принципа непрерывного улучшения качества во взаимодействии основных образовательных

программ вуза (ООП) и международных краткосрочных образовательных программ пред-

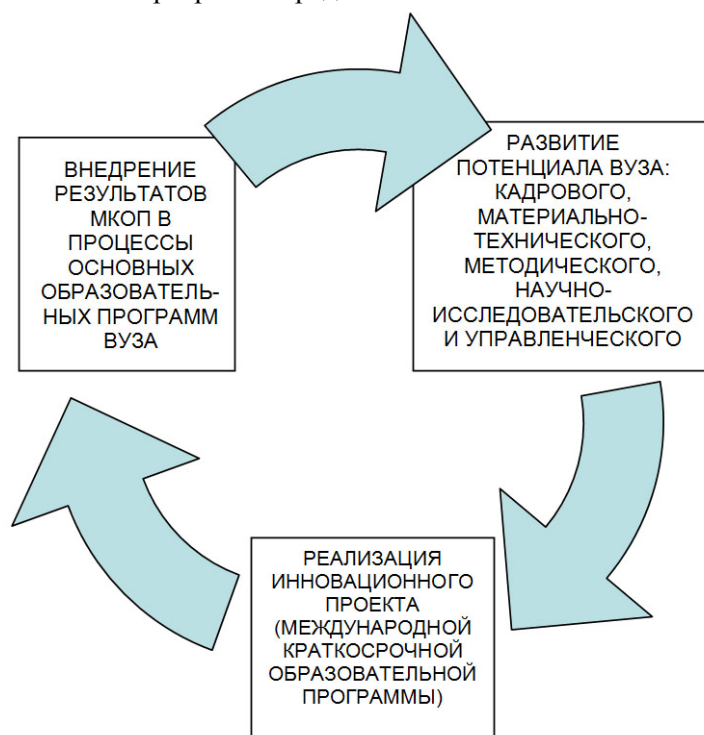


Рис. 1. Взаимодействие МКОП и ООП в цикле непрерывного улучшения качества подготовки в вузе

Очевидно, что МКОП является своего рода полигоном для инноваций в сфере образования. Во-первых, отсутствие жесткой регламентации, диктуемой федеральными государственными образовательными стандартами, позволяет производить оперативные изменения в формате и содержании программы на базе анализа итогов выполненного образовательного проекта. Таким образом достигается высокая степень удовлетворенности потребителей МКОП – российских и иностранных студентов, а также заказчиков программы в России и за рубежом. В свою очередь удовлетворенность потребителей служит важнейшим показателем качества образовательной программы. Именно этот показатель наиболее проблематичен для ООП ввиду их существенной временной протяженности. Значит при встраивании МКОП в регулярный учебный процесс, осуществляемый при реализации ООП, удастся добиться повышения удовлетворенности потребителей образовательных услуг в процессе их предоставления. Во-вторых, ввиду временной локализации

МКОП, снижаются риски, возникающие вследствие возможного неуспеха конкретной краткосрочной программы. Т.е. неудача при реализации проведенной МКОП не ведет к фатальному результату для учебного процесса университета в целом. Наоборот, негативные отзывы потребителей МКОП позволяют провести улучшения методами оперативного управления: скорректировать номенклатуру курсов краткосрочной программы, их содержание, произвести ротацию преподавательского состава, задействованного при проведении МКОП, улучшить вспомогательные процессы путем повышения качества работы подразделений, обеспечивающих проживание, питание, транспортное обслуживание, информационную поддержку и безопасность студентов. Все это, несомненно, приводит и к совершенствованию деятельности вуза в целом.

Для анализа внешних факторов, необходимых для выявления перспектив и проектирования планов развития международных краткосрочных образовательных программ, в страте-

гическом менеджменте предлагается использовать STEP–метод (“Social – Technological – Economic – Political”) [5]. Этот метод позволяет прогнозировать влияние групп факторов на развитие объекта, в данном случае МКОП. Построенная STEP–матрица для общего состояния МКОП СПбГПУ слишком обширна, поэтому в настоящей работе приводятся только выводы STEP–анализа. Для устойчивого развития международных краткосрочных образовательных программ руководству и подразделениям СПбГПУ следует решать следующие задачи:

- активизировать маркетинговую деятельность, расширять круг организаций – партнеров;
- поддерживать и совершенствовать систему улучшения качества МКОП;
- расширять спектр программ (по направлениям подготовки и по формату проведения);
- изменять номенклатуру курсов краткосрочных программ;
- наращивать материально–техническую базу;
- увеличивать число мест в благоустроенных общежитиях.

Для анализа внутренней ситуации, складывающейся при реализации МКОП, применяется SWOT–анализ. Это один из методов стратегического управления, ориентированный на поиск внутренних резервов организации в целях улучшения ее деятельности [5]. Составляется SWOT–матрица, размером 2 X 2, графы которой именуются «Strengths – Weaknesses – Opportunities – Threats», т.е. «Сильные стороны – Слабые стороны – Возможности – Угрозы (Риски)». Соответственно, анализ сильных сторон дает возможность развития организации, а анализ слабых – помогает выбрать стратегию, минимизирующую риски. Обычно SWOT–матрица строится для всей деятельности организации, в настоящей работе она охватывает только деятельность, связанную с реализацией МКОП. Ниже приведены только ключевые компоненты граф SWOT–матрицы.

Сильные стороны СПбГПУ таковы:

1. Известный крупный вуз, привлекательный как для российских, так и для иностранных студентов.

2. Обладает значительным кадровым потенциалом, в том числе объединяет преподавателей, владеющих английским языком.

3. Имеет достаточное материально–техническое обеспечение основных и вспомогательных процессов.

4. Обучается достаточное количество студентов, владеющих иностранными языками.

5. Имеет развитую партнерскую сеть, основанную на договорах о сотрудничестве с российскими и зарубежными вузами, промышленными предприятиями.

Слабые стороны СПбГПУ:

1. Малое (по сравнению с зарубежными вузами) число иностранных студентов.

2. Недостаточное количество подготовленных и проводимых МКОП.

3. Отсутствие единой деятельности в области маркетинга и рекламы МКОП.

4. Отсутствие финансовой поддержки участников МКОП.

Возможности СПбГПУ состоят в привлечении для участия в МКОП большего числа российских и иностранных студентов за счет:

1. Усиления работы с зарубежными вузами–партнерами, стремящимися к созданию совместных программ, в том числе МКОП.

2. Расширения числа предлагаемых МКОП различных профилей подготовки.

3. Объединения усилий маркетинговых подразделений университета.

4. Привлечения для участия в качестве преподавателей специалистов промышленности, сферы бизнеса.

Угрозы СПбГПУ состоят в потере контингента российских и зарубежных студентов МКОП вследствие:

1. Ухудшения имиджа университета, старения преподавательского состава.

2. Несогласованности маркетинговой деятельности университета и его подразделений, отсутствия единого центра управления МКОП.

3. Снижения удовлетворенности потребителей, возрастания количества негативных отзывов о проведенных МКОП.

Таким образом, для реализации возможностей и компенсации рисков при проведении МКОП следует заботиться о постоянном

улучшении основных и обеспечивающих процессов краткосрочных программ. Во–первых, необходимо повышать квалификацию преподавательского состава, вести подготовку молодых преподавателей, привлекаемых для проведения МКОП, шире использовать связи с промышленностью, в том числе и для кадрового обеспечения МКОП. Во–вторых, следует добиваться улучшения менеджмента программ за счет унификации маркетинговой деятельности, управления МКОП, усиления взаимодействия всех подразделений университета, прежде всего, международных служб СПбГПУ, а также повышения квалификации персонала международных служб. В–третьих, желательно интегрировать результаты и достижения МКОП в основные и вспомогательные процессы основных образовательных программ СПбГПУ (рис. 1), поскольку именно в этом случае преимущества МКОП могут быть использованы для повышения качества процессов СПбГПУ.

Очевидно, что роль центра, координирующего деятельность международных краткосрочных программ СПбГПУ, может выполнять Институт международных образовательных

программ совместно с подразделениями, обеспечивающими международную деятельность СПбГПУ. Задачами центра координации МКОП служат:

1. Ведение базы данных партнеров СПбГПУ;
2. Разработка схем поддержки, реализации и продвижения МКОП, опирающихся на возможности СПбГПУ и минимизирующих риски;
3. Помощь в поисках источников финансирования МКОП;
4. Ведение базы данных преподавателей, привлекаемых для обеспечения курсов МКОП;
5. Разработка схем и мониторинг внедрения достижений МКОП в учебный процесс ООП;
6. Привлечение студентов СПбГПУ для участия в командах инновационных образовательных проектов (МКОП).

Решение этих задач, несомненно, расширит число внутренних потребителей международных краткосрочных образовательных программ – факультетов и кафедр СПбГПУ, что приведет к повышению качества подготовки в университете в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция долгосрочного социально–экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. N 1662–п. – http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/fcp/rasp_2008_n1662_red_08.08.2009.
2. Интернационализация высшего образования: тенденции, стратегии, сценарии будущего/ М.Л.Агранович, И.В.Аржанова, В.А.Галичин и др. М., Логос, 2010. – 280 с.

3. Александрова Т.В., Краснощеков В.В. Международная краткосрочная образовательная программа как инновационный проект// Научно–технические ведомости СПбГПУ. Серия «Наука и образование». Инноватика, 2009, 5 (87). С. 224–227.
4. Управление инновационными проектами/ И.Л.Туккель, А.В.Сурина, Н.Б.Культин под. ред. И.Л.Туккеля. СПб., БХВ–Петербург, 2011. – 416 с.
5. Егоршин А.П. Стратегический менеджмент. Н.Новгород, НИМБ, 2009. – 592 с.



УДК 336.714

А.В. Астафьев

КОНЦЕПЦИЯ РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ

В настоящее время все большее распространение в менеджменте, в том числе, при оценке инвестиционных вложений получает концепция реальных опционов. Данный подход особенно важен для анализа экономической эффективности новых инновационных компаний и проектов, направленных на разработку и внедрение инноваций на действующих предприятиях. Одной из причин является то, что в отличие от традиционных методов оценки инвестиций использование реальных опционов позволяет более полно учитывать инновационный потенциал проекта.

В то же время, существуют различные подходы к определению понятия «реальный опцион», содержание которых может быть сведено к следующему.

Реальные опционы рассматриваются как возможности для управленческой гибкости [6].

Реальный опцион является возможностью или правом принять некоторое управленческое решение в будущем [5].

Реальные опционы – это ситуации, встречающиеся в практике реального инвестирования, аналогичные по постановке задачи покупки (продаже) финансового опциона [1].

Реальный опцион – потенциальная возможность осуществления гибкого управления компанией (при осуществлении проекта), которое приводит к увеличению её стоимости (отдачи) [3].

Указываются также общие черты реальных и финансовых опционов (право без обязанности или (как вариант) возможность без необходимости), приводятся отличия между ними [4].

Анализ используемых определений приводит к двум основным выводам.

Во-первых, часто попытки раскрытия сущности реального опциона сводятся к описанию какого-то одного его типа – опциона ожидания или опциона роста, что, безусловно, некорректно.

Во-вторых, представление реального оп-

циона иногда смешивается с общими понятиями «возможность» и «право».

Также можно отметить не вполне корректное ограничение реальных опционов рамками финансовых.

На основании проведённого анализа можно предложить следующее определение исследуемого явления. Реальный опцион – это любая возможность, право или шанс получения какого-либо блага в будущем, для создания которых в настоящем нужно совершить какое-либо действие.

Реальный опцион отличается от просто любой возможности следующими особенностями.

Первая из них – это необходимость совершения действия для создания возможности и его первичность по отношению к создаваемой возможности. То же можно сказать и про финансовый опцион – необходимо первоначальное заключение опционного контракта и внесение платы за него, для того чтобы обладать правом купить, либо продать финансовый актив.

Второй особенностью является существование с точки зрения владельца либо создателя опциона потенциальной ценности, которую может принести реализация возможности, заложенной в опцион. Это справедливо и для финансового опциона: покупатель опциона считает, что получит некоторую пользу (ценность) от реализации своего права при определённых условиях (при соответствующей биржевой цене на базисный актив покупка/продажа базисного актива приносит доход держателю опциона).

Перечисленные особенности обнаруживают сходство между реальными и финансовыми опционами. Но также существуют и различия между ними, часть из которых приведена ниже.

Созданная благодаря определённому действию в прошлом возможность существует, как правило, ограниченное время, которое можно назвать сроком исполнения реального опциона.

Этот срок может быть конкретно определён либо нет в отличие от срока исполнения финансового опциона, всегда фиксированного опционным контрактом.

Таблица 1

Описание опциона	Описание вариантов реальных опционов	
	Вариант опциона	
Базисный актив	Инвестиции в инновации	Поэтапные инвестиции
Действие для создания опциона	Будущие проекты, основанные на полученных в инновационном проекте знаниях	Перспективы реализации оцениваемого инвестиционного проекта
Цена опциона	Создание инвестором условий для возможности инвестиций в инновационные проекты	Создание инвестором условий для возможности разработки решений, направленных на сокращение потерь при выходе из проекта
Цена исполнения	Убыток от инновационного проекта	Затраты на внедрение решений
Цена базисного актива	Сумма инвестиций в будущие проекты	Сумма второго транша
Срок исполнения	Возможные доходы от реализации будущих проектов	Прогнозируемые доходы от проекта
	Срок, в течение которого можно начинать новые проекты с требуемой доходностью	Срок, в течение которого можно воспользоваться разработанными решениями

Аналогичны различия между финансовыми и реальными опционами и в плане цены исполнения опциона. В финансовом опционе цена исполнения строго определена и является одним из ключевых параметров договора. В то же время в реальном опционе этот параметр не обязательно фиксирован и может вообще отсутствовать.

Сравнивая сущность двух описанных опционов, можно сделать вывод, что реальный опцион является более широким понятием, чем финансовый, и что, вопреки распространённой точке зрения, именно финансовый опцион является частным случаем реального опциона.

Ниже приведены варианты реальных опционов, которые раскрывают суть предлагаемого определения.

Вариант 1. Инвестиции в инновационный проект. Компания рассматривает вопрос о вложении средств в проект, обладающий одновременно отрицательной чистой приведённой стоимостью и большим инновационным потенциалом. Проект не принесёт прибыли, но, вероятно, новые знания, полученные компанией в результате реализации проекта, откроют возможности для инвестиций в новые проекты с высокой доходностью, позволяющей окупить все затраты, в том числе связанные с реализацией первого проекта. Однако, если в будущем такая возможность покажется сомнительной, компания может отказаться от инвестиций в новые проекты и зафиксировать убыток от

первого проекта. Сумма этого убытка будет являться ценой реального опциона, а реализация инновационного проекта – необходимым действием для создания опциона.

Вариант 2. Поэтапные инвестиции. Компания приняла решение об участии в реализации инвестиционного проекта. В то же время, проект имеет относительно высокий уровень риска потери вложенных инвестиций и требуется найти пути снижения данного риска. Для исполнения задачи можно внести в план реализации проекта различные решения (технологические, производственные, маркетинговые и др.), позволяющие осуществлять инвестиции в два этапа. Таким образом, если в момент перед выделением второго транша перспективы реализации проекта достаточно неблагоприятны (например, возможные доходы от проекта менее суммы второго транша), предприятие может отказаться от его выделения и, следовательно, сократить убытки. Если перспективы окажутся приемлемыми, то можно отказаться от исполнения опциона и продолжить реализацию проекта. Ценой реального опциона в данном примере будет затраты на внедрение в проект вышеуказанных решений.

Описание двух предложенных вариантов реальных опционов приведено в табл. 1.

Схема использования реального опциона содержит несколько этапов.

На первом этапе требуется совершить действие для создания условий для приобретения

реального опциона. Допустим, в варианте «Инвестиции в инновации» инвестором является компания, которая не имеет в своём штате отдела научных исследований и разработок необходимого для условного проекта и которая не хочет пользоваться услугами сторонних специалистов. Таким образом, для того чтобы иметь возможность инвестировать в инновационный проект, потенциально дающий новые знания, компании нужно набрать штат необходимых сотрудников и понести другие сопутствующие расходы. Осуществление данного мероприятия будет являться действием для создания условий для приобретения реального опциона, а сумма затрат на это мероприятие – стоимостью такого действия. В конце первого этапа принимается окончательное решение о целесообразности приобретения реального опциона.

Второй этап предполагает действие для приобретения реального опциона. В варианте «Инвестиции в инновации» таким действием будет инвестирование средств в проект, стоимостью действия – финансовый результат проекта.

На третьем этапе производится действие для исполнения реального опциона (либо отказ от действия и, следовательно, дальнейшего использования этого опциона). В рассматриваемом примере действием для исполнения реального опциона является инвестирование в будущие проекты, основанные на уникальном знании, полученном в первом проекте.

В общем виде возможный доход от использования реального опциона типа Call (опцион на развитие) можно представить в виде формулы:

$$ДО = СБА - СИСП \pm СП \pm СС, \quad (1)$$

где ДО – возможный доход от использования реального опциона;

СБА – стоимость (ценность) базисного актива;

СИСП – стоимость действия для исполнения реального опциона;

СП – стоимость действия для приобретения реального опциона;

СС – стоимость действия для создания условий для приобретения реального опциона.

Для сравнения можно привести общую формулу потенциального финансового результата для покупателя опциона, используемую для оценки финансовых опционов типа Call [2]:

$$\text{финансовый результат} = ST - X - C, \quad (2)$$

где ST – цена спот акции к моменту истечения контракта;

X – цена исполнения опциона;

C – цена опциона.

Можно определить несколько важных отличий в приведённых выше формулах.

Во-первых, цена самого опциона всегда вычитается из цены базисного актива, т.к. всегда имеет противоположный знак относительно возможного дохода держателя опциона (2). В то же время, при использовании реальных опционов возможны случаи, когда стоимость действий для приобретения реального опциона равна нулю или имеет положительный знак.

Во-вторых, в формулу (1) включена стоимость действия для создания условий для приобретения реального опциона, которая также необязательно является отрицательной для потенциального покупателя опциона. В случае финансового опциона данная стоимость равна нулю или минимальна.

Применительно к экономической сфере $СП$ и $СС$ могут иметь положительный знак в случаях, когда реализация действий, стоимость которых определяется данными показателями, приносит компании положительный результат. В варианте «Инвестиции в инновации» $СП$ может быть положительной, если инновационный проект окажется прибыльным, $СС$ – если привлечение высококвалифицированных специалистов позволит сократить штат и снизить общие затраты на персонал в компании.

Для опционов типа Put (опцион на сокращение) возможный доход можно представить в виде формулы:

$$ДО = СИСП - СБА \pm СП \pm СС, \quad (3)$$

где ДО – возможный доход от использования реального опциона;

СБА – стоимость (ценность) базисного актива;

СИСП – стоимость действия для исполне-

ния реального опциона;

СП – стоимость действия для приобретения реального опциона;

СС – стоимость действия для создания условий для приобретения реального опциона.

Сравнение формулы (3) с широко распространённой формулой для оценки потенциального финансового результата финансового опциона типа Put во многом аналогично приведённому сравнению формул (1) и (2).

Схему использования реальных опционов можно описать следующим образом. Сначала потенциальный владелец опциона определяется с необходимым ему базисным активом и ценой (ценностью) этого актива, которая вероятна и приемлема для него. Затем исследуются различные варианты и условия получения необходимой возможности (права, шанса) – действия, которые нужны для получения опциона, цена опциона и срок, в течение которого действует опцион. Если потенциального владельца

устраивает сам базисный актив, соотношение возможной цены базисного актива и остальных параметров опциона (цене опциона, цене исполнения опциона, действию для создания опциона и сроку исполнения), то принимается решение о покупке (создании) реального опциона.

Таким образом, представляется, что использование предлагаемого определения позволит более полно раскрывать сущность реальных опционов, более корректно их идентифицировать и применять при инвестиционном проектировании. Кроме этого, можно сделать вывод, что само явление реальных опционов охватывает не только экономическую сферу. Помимо неё область применения реальных опционов распространяется на все сферы жизни человека, где требуется принимать какие-либо решения. Следовательно, и потенциал исследований реальных опционов огромен.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках: Учебно-практическое пособие/Лимитовский М.А. – М.: Издательство Юрайт, 2011.

2. Задачи с решениями по рынку ценных бумаг, срочному рынку и риск-менеджменту / Буренин А.Н. – М.: Научно-техническое общество имени академика С.И. Вавилова, 2008.

3. Методы оценки нефтяных компаний в условиях неопределенности, диссертация кандидата экономических наук/Выгон Г.В., Москва, 2000.

4. Использование реальных опционов в иннова-

ционных проектах, доклад на Общем собрании Отделения общественных наук РАН/Козырев А.Н., 2005.

5. Реальные опционы в менеджменте: введение в проблему, статья/Бухвалов А.В., Российский журнал менеджмента №1, 2004.

6. www.cfip.ru Реальные опционы: очередной тупик, статья/Рош Д., глава из книги «Стоимость компании: от желаемого к действительному».

7. www.rbsys.ru Оценка инвестиционных проектов методом реальных опционов, статья/Брусланова Н.



УДК 336.714

А.А. Борисов

МЕТОД ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННО–ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

В работе автором продолжены исследования, опубликованные в статье «Энтропийный подход к проектированию параметров инновационных процессов на производственных предприятиях лесного комплекса» [1].

Наша страна перешла в рыночную экономику. Частные предприятия, не имеющие инновационной среды в части организации производства, а также методов анализа и оценки результатов освоения инноваций, были не готовы развиваться на основе инновационных процессов.

Как показывает анализ статистических данных по лесопромышленному комплексу (ЛПК) Вологодской области, при ежегодном увеличении производства и реализации продукции снижается налоговая доходность предприятий в муниципальный бюджет, равная отношению суммы налоговых платежей к выручке от реализации продукции за аналогичный период. Кроме того, не увеличиваются средства, направляемые на простое и расширенное воспроизводство активной части основных фондов этих предприятий.

Традиционные методы оценки производственного потенциала предприятия не позволяют формировать инновационные программы, обеспечивающие рост налоговой доходности.

Анализ литературных источников показал, что при оценке инновационных проектов используют, как правило, маркетинговые параметры такие как: дисконтированный денежный поток, индекс рентабельности инвестиций, внутренняя норма доходности, коэффициент эффективности инвестиций и прочие. Параметры, основанные на денежных потоках, не в полной мере дают объективный результат эффективности инновационного проекта и входят в научное противоречие с параметрами, определяющими рост стоимости производственно–технологических систем (ПТС) в результате освоения инновационных процессов с ростом

производительности в денежном выражении (руб./час).

В этой связи разработка методов оценки эффективности инновационных процессов, дополняющих традиционные методы в части учета изменения параметров ПТС, является весьма актуальной задачей.

В исследованиях автор опирается на методы научной школы «Инновационный менеджмент в производственно–технологических системах» заведующего кафедрой управления инновациями и организации производства Вологодского государственного технического университета, д.т.н., д.э.н., профессора Шичкова Александра Николаевича.

Под ПТС мы понимаем минимальный комплекс материальных и нематериальных активов, позволяющий получить технологический передел, имеющий рыночную стоимость. Например, технологические переделы: хлысты, сортименты деловой древесины, обрезные доски, технологическая щепка, процессы сушки древесины и т.д. имеют рыночную стоимость. Операционная деятельность ПТС должна быть организована в пределах проектных параметров, обеспечивая уплату всех налогов и получение требуемого дохода акционерами.

ПТС являются инструментом производственного учета, который автор рассматривает как систему управления инновационным развитием предприятия, которая интегрирует в себе разнообразные подсистемы и методы управления, подчиняет их достижению единой цели.

С тем чтобы применить к ПТС параметрический принцип описания их состояния приняты допущения, что они являются изолированными, а процессы изменения их параметров являются квазистационарными. Т.е. переход из одного экономического состояния в другое система реализует дискретно за конечные промежутки времени. Причём значение парамет-

ров в данный момент времени относится ко всей рассматриваемой ПТС. В данном случае предложено использовать известный научно-исследовательский прием, рассматривая ПТС как «идеальный исследовательский объект», потому что это создает условия, позволяющие довести исследования до количественных результатов и использовать графоаналитические методы к анализу экономических процессов.

По мнению автора, основными параметрами ПТС являются:

- производительность ПТС в денежном выражении – T , руб./час;
- стоимость ПТС – U , руб./год.

При этом если понятие стоимости определяется как денежный эквивалент потребительских свойств (экономической полезности) машин, продукции, услуг, то балансовая стоимость ПТС должна отражать их способность получить планируемый доход, что является требованием Налогового кодекса РФ. В 25 главе записано: «Амортизируемым имуществом признаются имущество, результаты интеллектуальной деятельности и иные объекты интеллектуальной собственности, которые находятся у налогоплательщика на праве собственности, используются им для извлечения дохода и стоимость которых погашается путем начисления амортизации. Первоначальная стоимость основного средства определяется как сумма расходов на его приобретение, сооружение, изготовление, доставку и доведение до состояния, в котором оно *пригодно для использования (получения требуемого дохода)* [2]».

В качестве инструментального средства производственного учета для проектирования инновационных процессов предложено использовать параметр:

$$S = \frac{U}{T}, \frac{\text{руб./год}}{\text{руб./час}}$$

В качестве аналога математической модели экономической динамики технологического процесса принята математическая модель термодинамики обратимых процессов в изолированных системах. Эта модель наиболее близко отражает математическую аналогию механизма преобразований производственного капитала в ПТС. По аналогии с данной моделью назовем параметр S энтропией.

В механике, энергетике и других отраслях

широко используется энтропийный подход к оценке потенциальной и тепловой энергии. Параметр энтропия, первоначально введенный Р. Клаузиусом в 1865 г., усилиями многих ученых стал играть универсальную роль, определяя многие закономерности в поведении систем.

Однако большинство исследователей в экономике рассматривают энтропию необратимых процессов, в частности через закон нарастания организационной энтропии социально-экономических систем. При этом теоретические результаты многочисленных исследований энтропийных закономерностей системы не представили каких-либо вариантов формализации энтропии для экономических объектов. Более того, не обнаружено и обоснованных концептуальных подходов к установлению уровня энтропии экономической системы.

В производственном менеджменте энтропия может определять ценность ПТС.

Автор считает, что нет оснований для введения некой «абсолютной энтропии», хотя многие ученые, в частности Планк, пытались ввести ее. Предельное значение энтропии само по себе не играет роли, хотя его часто ради удобства принимают равным нулю.

Критерием развития системы является изменение энтропии, которое предложено определять по следующей формуле:

$$\Delta S = \frac{U_2}{T_2} - \frac{U_1}{T_1}, \frac{\text{руб./год}}{\text{руб./час}}$$

где ΔS – приращение энтропии,;

U_1 и U_2 – стоимость основных фондов до и после реконструкции или модернизации, руб./год;

$T_1 = Z_1 / R_0$ и $T_2 = Z_2 / R_0$ – производительность до и после реконструкции или модернизации, руб./час;

Z_1 и Z_2 – прямые переменные затраты на производство продукции до и после реконструкции или модернизации, руб./год;

R_0 – годовой ресурс рабочего времени, час./год.

Для того чтобы реконструкцию или модернизацию можно было признать технологической инновацией, необходимо, чтобы производительность технологических машин в результате их проведения увеличилась равно или

больше относительно роста стоимости ПТС, т.е.: $\frac{T_2}{T_1} \geq \frac{U_2}{U_1}$. При выполнении данного нера-

венства энтропия ПТС уменьшается или её приращение равно нулю. Т.о. реконструкцию или модернизацию следует признать технологической инновацией, если $\Delta S \leq 0$.

Производственным предприятиям рекомендовано использовать изменение энтропии ПТС в качестве параметра, характеризующего необходимость и результат освоения технологических инноваций. Инновационный процесс тогда эффективен, когда значение энтропии уменьшается, а темп увеличения инвестиций на инновации меньше темпа роста производительности ПТС, полученного в результате реализации инновационного проекта. Такой подход к оценке инновационных процессов позволит предприятию значительно снизить риски инвестирования.

Целесообразно по изменению энтропии оценивать предельно необходимые инвестиции на реализацию инновационного проекта. Предельно необходимые инвестиции на реализацию инновационного проекта, оцененные доходным подходом – это приращение стоимости ПТС (ΔU).

Самопроизвольные процессы идут по пути снижения производительности технологических машин в результате износа. Энтропия ПТС в этом случае возрастает. Если предприятие управляет стоимостью основных фондов и систематически затрачивает средства на поддержание заданной производительности технологических машин за счет освоения инноваций, то энтропия остаётся постоянной. Т.е. в рамках производственного учета затрат нужно осуществлять трансферт энтропии по переделам, управляя тем самым технологическим износом ПТС, в результате чего предприятия производственной сферы деятельности добьются стабильности производства продукции с заданными потребительскими свойствами.

Целесообразно по изменению энтропии ПТС также производить отбор инновационных ресурсов (идей, технических решений) для освоения их в инновационных проектах.

В итоге можно дать следующее определение: энтропия производственно-технологической системы – это экономический

параметр, равный отношению стоимости ПТС к ее производительности в денежном выражении, увеличение которого характеризует уменьшение производственного потенциала ПТС, а уменьшение является следствием освоения технологических инноваций.

Установлена зависимость между приращением энтропии и налоговой доходностью предприятий лесного комплекса региона. Исследования показали, что в период возрастания энтропии активной части основных фондов адекватно снижается налоговая доходность, а единственное увеличение налоговой доходности за анализируемый период произошло в год снижения S .

Основной целью предлагаемой методики анализа и управления налоговой доходностью является получение необходимой информации, в первую очередь для органов местного самоуправления. Предложенная методика, прежде всего, может быть использована в ходе организации налогового прогнозирования и планирования, при разработке программ развития отраслей промышленности. Методика позволяет проводить исследования тенденций развития отдельных предприятий и отраслей в целом, налогового и производственного потенциала и выработать предложения по оздоровлению предприятий. Важно подчеркнуть то, что предлагаемая методика универсальна, то есть может применяться во всех отраслях промышленности, но в связи с важностью для Вологодской области лесного сектора экономики её применение именно в ЛПК представляется наиболее востребованным.

Предложенный энтропийный метод позволит проектировать инновационные программы, обеспечивающие устойчивое экономическое развитие производственных предприятий, увеличение их доходности и налоговых платежей в муниципальные бюджеты.

Следует также отметить, что персонал предприятия заинтересован в управлении энтропией ПТС. Уменьшение или трансферт энтропии возможен только в результате освоения интеллектуальной собственности (инноваций), продуктом коммерциализации которой являются нематериальные активы. При этом определенная трудовым договором доля амортизационных отчислений от нематериальных активи-

вов должна направляться в виде вознаграждения работнику. Соответственно, работник предприятия в данном случае получит дополнительный доход.

В результате проведенных исследований разработан энтропийный метод оценки, анализа и проектирования инновационной деятельности в ПТС хозяйствующих субъектов. В частности:

– Предложено дополнить состав аналитического инструментария эффективности инновационных проектов показателем энтропия производственно–технологической системы, представляющим собой отношение стоимости ПТС к её производительности в денежном выражении.

– Разработана методика оценки эффективности инновационных проектов, базирующаяся на определении введенного показателя энтропия ПТС (оперативной оценки эффективности инноваций) и позволяющаяся по его измене-

нию отслеживать и прогнозировать динамику производственного потенциала предприятия.

– Обоснована возможность управления темпом роста производительности относительно темпа роста стоимости ПТС на основе использования показателя энтропия ПТС.

– Обоснована целесообразность реструктуризации предприятия по ПТС, которая при осуществлении производственного учета затрат позволяет на основе освоения инноваций поддерживать на одном уровне показатель энтропия ПТС по переделам, управлять степенью износа оборудования и поддерживать на этой основе стабильность производства продукции с заданными потребительскими свойствами.

– Рекомендации органам местного самоуправления, заключающиеся в том, что при управлении налоговой доходностью предприятий производственной сферы необходимо учитывать динамику изменения параметра энтропия ПТС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Борисов А.А.** Энтропийный подход к проектированию параметров инновационных процессов на производственных предприятиях лесного комплекса / А.А. Борисов // Региональная экономика: теория и практика. – 2008. – № 15. – С. 18–22.

2. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05 августа 2000 N 117–ФЗ (принят ГД ФС РФ 19.07.2000) (ред. от 27.07.2010) [Электронный ресурс] // Справочно–правовая система «КонсультантПлюс».



УДК 621.393.2

Д.А. Иванов, А.Н. Кириленко, В.А. Пономарев

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ОБЛАКОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УПРАВЛЕНИИ ТРАНСПОРТОМ ЛЕСА

В настоящее время все больше актуальным становится разработка сложных распределенных систем поддержки принятия решений, основанных на web-технологиях. Построение таких систем предполагает совместную работу коллектива ученых и разработчиков программного обеспечения с использованием сложной инфраструктуры, включающей в себя клиентскую и серверную части.

Кроме того, в системах поддержки принятия решений предполагается использование численных методов и методов математического моделирования, предъявляющих особые требования к вычислительным мощностям.

При практической реализации подобных систем перед разработчиками возникает ряд вопросов – где найти вычислительные ресурсы для серверной части приложения, каковы должны быть характеристики этих ресурсов. В условиях научно-образовательного учреждения, работа которого имеет ярко выраженную цикличность (семестр, учебный год), большую роль так же играет фактор времени.

Когда речь идет о создании системы в рамках дипломных и магистерских проектов, поиск возможности, само развертывание инфраструктуры для ее разработки, тестирования и реализации, все это может отнять львиную долю временного ресурса у разработчиков. Более того, в университете могут вестись десятки независимых таких разработок одновременно, причем каждая из них имеет свой жизненный цикл от семестра (образовательные цели) до десятилетий (научные разработки), поэтому задача организации вычислительных ресурсов для подобных проектов является весьма сложной.

Одним из возможных вариантов использования высокопроизводительных мощностей является использование, так называемых, «облачных вычислений» (англ. — cloud

computing), которые представляют собой динамически масштабируемый доступ к вычислительным ресурсам производительного компьютера в виде сервиса, предоставляемого посредством Интернета.

Облачные вычисления являются следующим витком виртуализации, которая хорошо известна и давно используется, например, для консолидирования серверов (запуск нескольких виртуальных на одном физическом с целью экономии). Но в отличие от виртуализации, эта технология предоставляет удобные средства для самостоятельного управления виртуальными машинами на «чужом» сервере.

По виду предоставляемых интернет-услуг или «облачных сервисов» выделяют три основные категории:

- инфраструктура как сервис (Infrastructure as a Service, IaaS);
- платформа как сервис (Platform as a Service, PaaS);
- программное обеспечение как сервис (Software as a service, SaaS).

В первом случае предоставляется только виртуальный сервер, и пользователь конфигурирует его на свое усмотрение. Во втором, кроме виртуального сервера, в качестве услуги предоставляется платформа для разработки того или иного вида приложений. В третьем, в аренду предлагается готовый программный продукт заранее развернутый «на облаке».

Ниже описан опыт использования облачных вычислений категории PaaS для реализации конкретной системы поддержки принятия решений.

В Петрозаводском государственном университете и Карельском НИИ лесопромышленного комплекса ПетрГУ выведены расчетные зависимости и разработаны новые модели и методы расчета показателей движения лесовозных автопоездов на основе которых были

созданы алгоритм и программа для ПЭВМ для моделирования движения лесовозных автопоездов [1,2].

Результаты расчетов являются основой и исходной информацией для решения различных многовариантных технико–экономических задач при эксплуатации лесовозного автотранспорта. Для ускорения и облегчения этих задач нами разработаны программы для определения производительности и технико–экономических показателей работы лесовозных автопоездов (себестоимость вывозки, приведенные затраты и др. для различных схем вывозки (одноступенчатая, двухступенчатая)) и вариантов технического процесса вывозки: 1 – на нижние склады лесозаготовительных предприятий и 2 – непосредственно потребителям.

Кроме того, КарНИИЛП приступил к внедрению на лесопромышленных предприятиях системы мониторинга транспорта леса на основе GPS [3].

С помощью, установленной на автопоезд системы мониторинга, в процессе движения автопоезда через 1 секунду фиксируются высотные отметки, скорость движения, время движения, пройденный путь, место и время остановок. Кроме того, данная система позволяет оценить техническое состояние автомобиля, расход топлива.

Разработанные программа и системы мониторинга лесовозного автотранспорта стали составной частью разрабатываемой автоматизированной системы управления и календарного планирования транспортом леса, содержанием и развитием транспортных сетей лесопромышленных предприятий, которая состоит их четырех основных частей [4]:

1. Блок сопровождения первичной информации включающий модуль работы с базой данных технических характеристик лесовозных автопоездов, модуля ведения справочника характеристик автодорог, модуля ведения справочника удельных затрат на строительство, реконструкцию и содержание лесовозных дорог, цен на ГСМ и др.

2. Блок расчета и хранения результатов расчета. Состоит из модуля моделирования движения лесовозных автопоездов, модуля расчета технико–экономических показателей работы автопоездов, модуля расчета затрат на

строительство, реконструкцию и содержание дорог.

3. Блок системы мониторинга транспорта леса (на основе глобальной навигационной спутниковой системы GPS или ГЛОНАСС).

4. Блок модулей выработки оптимальных решений по управлению, планированию транспорта леса, содержания и развития транспортных сетей.

Разрабатываются прототипы процедур и функций, которые будут использованы в рамках реализуемой системы для решения следующих задач:

1. Оперативное управление вывозкой леса с использованием данных передаваемых с автомобиля оборудованного системой GPS мониторинга на компьютер диспетчера в режиме реального времени.

2. Определение оптимального состава лесовозного автопоезда, схемы вывозки (одноступенчатая, двухступенчатая) производительности автопоездов и технико–экономических показателей их работы.

3. Оценка эффективности применения перспективных лесовозных автопоездов отечественного и зарубежного производства при планировании приобретения новой техники.

4. Разработка норм выработки и расхода топлива.

5. Оценка трассы дорог в плане и профиле по эксплуатационным показателями условиям безопасности движения.

6. Определение объемов строительства и реконструкции лесовозных дорог и затрат на эти операции и содержание дорог.

7. Календарное планирование вывозки леса, расчет потребности в автопоездах, затрат на вывозку леса.

Внедрение указанной автоматизированной системы позволит снизить затраты на вывозку леса, строительство и содержание дорог, а также разработать и обоснованно корректировать нормы выработки, повысить качество оперативного управления вывозкой леса.

Было решено создавать систему на основе клиент–серверной архитектуры с использованием web–технологий. При этом для реализации клиентской части предполагается использование возможностей web–браузера.

При создании серверной части приложения

перед нами встала задача развертывания сервера базы данных и web-сервера, а так же проблема поиска инфраструктуры для всего этого программного обеспечения. Выход был найден в применении сервиса облачных вычислений [5].

Использование облачных технологий позволило за 20 минут развернуть виртуальный сервер с установленной операционной системой openSUSE 10.2 и СУБД Oracle 10g XE. Далее, несколько часов заняли настройка web-сервера, СУБД и средства разработки.

Для разработки приложения используется framework компании Thinone [6], позволяющий реализовать приложения, которые в браузере пользователей выглядят как обычные программы с оконным интерфейсом. Framework представляет разработчику интерфейс для создания web-ориентированных приложений при помощи таких интернет технологий как html, xml, xslt, AJAX и др., позволяя вести разработку в любое время в любом месте, где есть интернет.

В настоящее время реализуются модули первого и второго блоков системы. В основном, работа заключается в создании интерфейса модулей первичного ввода и обработки информации, создании и ведении баз данных, в разработке вычислительных блоков, не требующих большой вычислительной мощности средствами PL/SQL.

Для решения этих задач на данном этапе нам достаточно одноядерного процессора с одним мегабайтом оперативной памяти.

Одно из преимуществ облачной инфраструктуры – гибкость в предоставлении вычислительных мощностей. При реализации задач четвертого блока системы уже потребуются больше процессорного времени, чем для решения задач подготовки и первичной обработки данных. Увеличение количества процессоров или оперативной памяти при необходимости займет не более суток, в зависимости от сложности созданной виртуальной инфраструктуры.

Ближайший период перед нами встает проблема выбора платформы для реализации сложных математических вычислений. Для проведения испытаний скорости работы алгоритмов мы так же планируем использовать вычислительные мощности «на облаке». Это позволит существенно сократить время на проведение экспериментов.

В статье описан успешный опыт использования вычислительных облаков для разработки информационной системы поддержки принятия решений в управлении транспортом леса. Облачные вычисления позволили сосредоточить внимание на реализации решения задач имитационного и математического моделирования, не привязываясь к ограничениям в имеющихся вычислительных мощностях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Шегельман И.Р.** Моделирование движения лесовозных автопоездов на ПЭВМ:/ И. Р. Шегельман., В. И. Скрыпник, А. В. Пладов, А. Н. Кочанов, В. А. Кузнецов.– Петрозаводск: ПетрГУ, 2003.– 234 с.
2. **Шегельман И.Р.** Эффективная организация автомобильного транспорта леса:/ И. Р. Шегельман., В. И. Скрыпник, А. В. Кузнецов.– Петрозаводск: ПетрГУ, 2007.– 280 с.
3. **Кузнецов А.В.** Применение системы GPS мониторинга автотранспорта в лесопромышленном комплексе. А. В. Кузнецов // Известия лесоинженерного факультета: Сб. научн. Трудов.– Петрозаводск: ПетрГУ, 2006. С. 50 – 51.

4. **Кириленко А.Н., Скрыпник В.И., Кузнецов А.В.** Разработка автоматизированной системы управления и календарного планирования транспортом леса, содержанием развитием транспортных сетей лесозаготовительного предприятия.// Вузовская наука – региону, Материалы шестой всероссийской науч.–техн. конф. В 2–х т. Вологда: ВоГТУ, 2008.–Т.2.–С 283–286.
5. Описание проекта [Электронный ресурс]. URL: <http://www.oblako10.ru/>.
6. Описание Framework [Электронный ресурс]. URL: <http://www.thinone.ru/wiki/ru/index.php5/FrameWork/>.

УДК 621.791

А.В. Азарсков, А.В. Самочадин

ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЙНОЙ СТРУКТУРЫ ДЛЯ ОНТОЛОГИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ

Предоставление услуг населению является одной из важнейших функций государственных органов. Развитие системы предоставления государственных (муниципальных) услуг предполагает повышение эффективности и результативности государственных органов и органов местного самоуправления, улучшение их взаимодействия с гражданами или организациями, а также повышение доступности информации о порядке и ходе исполнения государственных (муниципальных) функций на каждой стадии, контроль за их исполнением [1].

Государственные услуги предоставляются на основе административных регламентов, содержащих детальное описание процессов предоставления услуг. Эти описания определяют условия предоставления государственных услуг, необходимые перечни документов, порядок взаимодействия между структурными подразделениями органа исполнительной власти, должностными лицами и заявителями, последовательность административных действий, взаимодействие с иными органами государст-

венной власти, учреждениями и организациями при предоставлении услуг.

На настоящий момент в сводном реестре государственных услуг РФ размещена информация о 575 федеральных услугах и более чем о 8,5 тысячах региональных и муниципальных услугах. При этом выделяются следующие проблемы, требующие скорейшего решения [2]:

- оптимизация состава (перечней) услуг, исключение избыточности и дублирования, фиксация перечней в соответствующих реестрах;
- регламентация и стандартизация услуг, реинжиниринг самой схемы предоставления услуг;
- перевод на предоставление услуг в электронном виде и по принципу «одного окна».

Решение этих проблем осложнено отсутствием единой классификации государственных услуг в РФ, отсутствием единой (для всех услуг) системы понятий и структуры описания процедуры предоставления услуг, большим объемом описаний услуг и регламентов.



Рис. 1. Верхний уровень описания системы понятий государственных услуг РФ

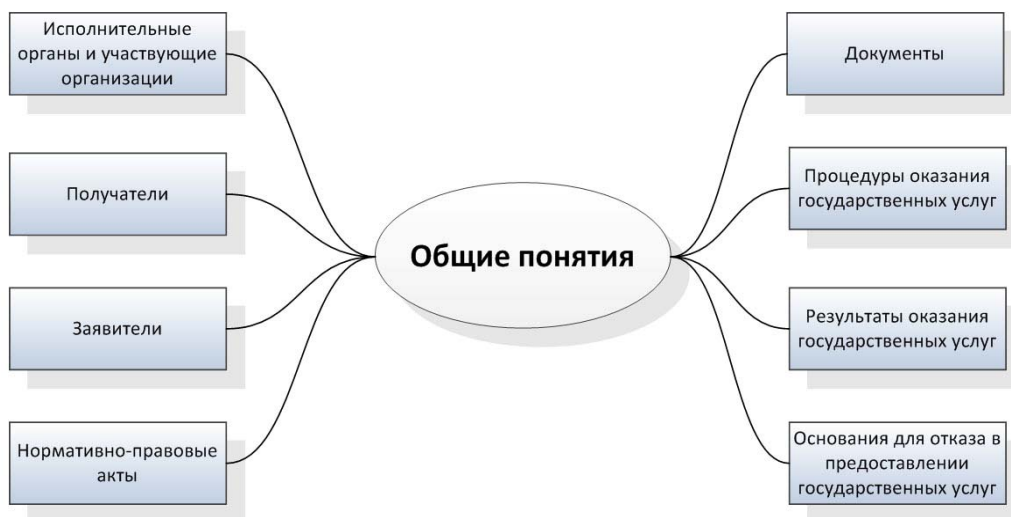


Рис. 2. Структура общих понятий государственных услуг



Рис. 3. Виды заявителей государственной услуги

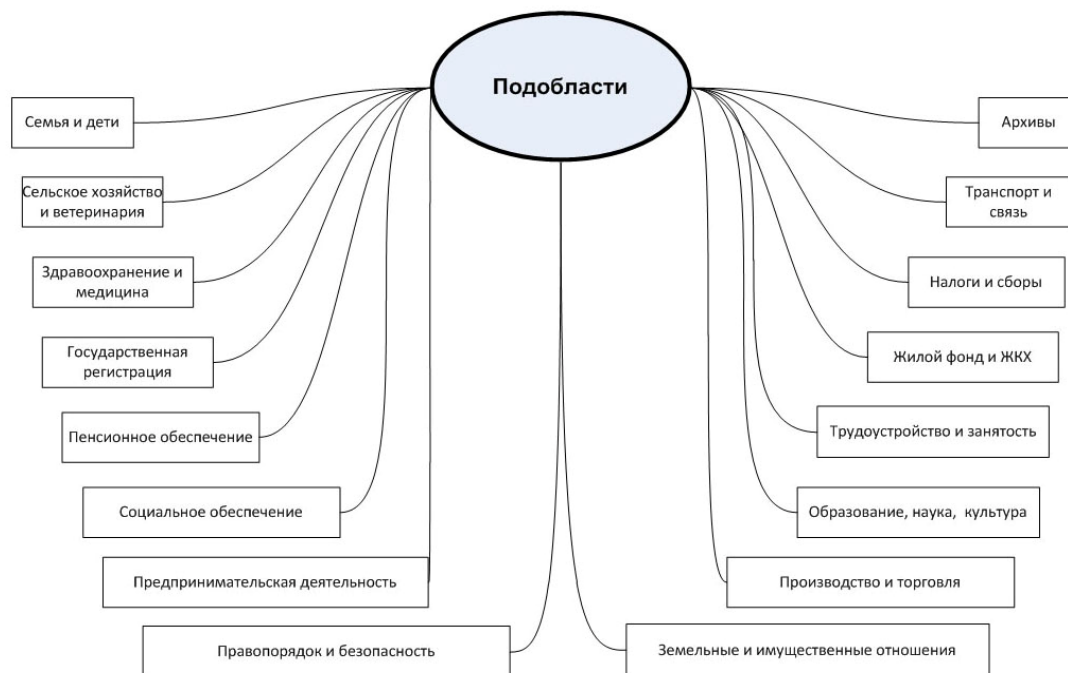


Рис. 4 Разбиение на подобласти

Сложность описания нормативных документов и регламентов приводит, с одной стороны, к неосведомленности граждан РФ о наличии и о порядке осуществления различных услуг. С другой стороны, в процессе предоставления самих услуг происходят многочисленные неоправданные задержки, страдает качество предоставления услуг.

Таким образом, необходимо создавать единое, централизованное и систематическое описание государственных услуг в РФ на основе общей, сквозной системы понятий. Многие страны идут по этому пути, добиваясь унификации и прозрачности структуры государственной власти и исполнительных органов, упрощая и унифицируя интерфейс взаимодействия граждан и юридических лиц с государственными органами власти.

Реализация этого подхода должна базироваться на систематизации и формализованном описании регламентов оказания услуг. Это, в свою очередь, может быть выполнено на основе онтологического подхода, подразумевающего создание структурной спецификации предметной области, ее формализованного представления, включая словарь понятий предмет-

ной области, а также множество связей, описывающих, как эти понятия соотносятся между собой [3]. Онтологический подход позволяет формировать целостный, системный взгляд на предметную область, описывать ее понятия единообразно, в виде, упрощающем их восприятие для всех категорий пользователей, а также исключить противоречия и восстановить недостающие логические связи между понятиями [4].

Целью настоящей работы является формирование понятийной структуры для области предоставления государственных услуг на основании онтологического подхода.

Понятийная структура предметной области и средства описания структуры понятий

Сфера государственных услуг представляет собой сложно структурированную предметную область [5]. Это связано с тем, что она разделяется на ряд подобластей (разделов), которые описываются с помощью похожих, но разных понятий.

Обычно онтология сложно структурированной предметной области содержит несколько

ко уровней.

Верхний уровень описывает понятия, являющиеся общими для всех разделов предметной области.

Следующие уровни описывают понятия разделов и подразделов; уровень разделов предметной области содержит понятия, отражающие специфику подобласти – например, понятия связанные с жилищными услугами, характеризуют одну подобласть, а понятия, связанные с предпринимательской деятельностью — другую [3,4].

Каждый из этих разделов, в свою очередь, может иметь подразделы, описываемые в различных, но похожих системах понятий. Например, тип услуг «Лицензирование, аккредитация, выдача разрешений» содержит такие разные по используемым понятиям услуги как «Выдача разрешений на использование воздушного пространства» и «Выдача разрешений на установку рекламных конструкций».

Средства описания онтологий представлены широким спектром подходов и инструментов [3]. Для целей настоящего исследования были использованы карты памяти (Mind Maps) [7]. Несмотря на то, что данный способ описания относительно беден, исходя из поставленных в рамках данной работы задач, его возможности по визуализации вполне достаточны для того, чтобы представить основные идеи и результаты. Карта памяти будет представляться по частям — на каждом новом рисунке будет показываться один уровень иерархии. В качестве инструмента использован продукт Microsoft Visio, в дальнейшем, в связи с ростом количества элементов структуры понятий и возрастанием сложности классификации, на основе Visio может быть создан специализированный графический редактор [8].

В работе предложена следующая организация уровневой структуры понятий.

Верхний уровень *структуры понятий системы предоставления государственных услуг Российской Федерации* представлен на рис. 1.

Раздел «Общие понятия» содержит те понятия, которые необходимы для описания любых государственных услуг. Раздел «Подобласти» содержат понятия, специфичные в рамках отдельных предметных областей. При описании конкретной услуги должны использоваться

как общие понятия, так и понятия подобласти, к которой принадлежит услуга. Добавление новых услуг может привести к переводу понятий из подобласти в общие понятия и, наоборот, удаление услуг может перевести понятия из раздела общих понятий в некоторую подобласть.

Система общих понятий, используемых при предоставлении любых государственных услуг, состоит из следующих элементов (рис. 2):

- организации и исполнительные органы, участвующие в оказании услуг;

- получатели и заявители — они могут отличаться, так как получатель может быть недееспособен и/или поручить заявителю действовать от него на основании доверенности;

- нормативно-правовые акты, определяющие услуги — законы РФ, региональных административных регламентов и пр.;

- документы, которые должен предоставить заявитель для предоставления государственных услуг, а также всех промежуточных и окончательных документов, выдаваемых ему организациями, участвующими в предоставлении услуги;

- пошаговые описания процедур предоставления услуг (основные понятия, сущности, термины этого описания);

- результаты оказания государственных услуг;

- основания для отказа в предоставлении государственных услуг.

Каждая компонента общих понятий раскрывается на следующих уровнях. Например, виды «Заявителей» представлены на рис. 3.

Описание подобластей государственных услуг РФ

Структура государственных услуг РФ отражена в существующих официальных Интернет-порталах центрального и региональных органов власти. Для обеспечения доступа к регламентам государственных услуг на большинстве порталов проведена их классификация. В ходе работы были рассмотрены классификации, приведенные на всех существующих порталах субъектов РФ (из 83 субъектов такие порталы имеют 73 субъекта). Данные, полученные в результате анализа, позволяют утверждать, что общепринятой классификации государственных услуг в России не существу-

ет. В общей сложности на всех порталах упомянуто около 200 подобластей верхнего уровня, каждый из элементов верхнего уровня состоит из 10–20 категорий. Классификации, которые предлагают наиболее разработанные порталы, существенно различаются по списку используемых подобластей. Более того, там, где элементы классификации совпадают, в разных регионах различается перечень соответствующих этому элементу категорий и конкретных услуг. При этом очевидно, что ни одна классификация не может являться базовой, так как в каждой из них отсутствует часть подобластей, которые имеются в других.

На основе анализе понятий, описывающих конкретные государственные услуги, и выделения группы сильносвязанных понятий, в работе предложен вариант разбиения на подобла-

сти, представленный на рис. 4. Это разбиение покрывает списки государственных услуг, представленные на большинстве порталов, и обеспечивает возможность формирования единой структуры понятий для всех государственных услуг РФ.

Предложенная структура понятий может использоваться при создании единой онтологии государственных услуг РФ (подобные онтологии существуют во многих странах, например, в США [9]). Данная классификация может также использоваться при разработке средства информационной поддержки и визуализации государственных услуг, что позволит обеспечивающим организациям проводить работы на основе единой модели оказания услуг и легко изменять ее в случае необходимости. Это, в свою очередь, позволит повысить эффективность и результативность деятельности по предоставлению государственных услуг в России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Пронина Л.И.** Государственные и муниципальные услуги: совершенствование системы предоставления // БЮДЖЕТ.РУ, 2010.
2. **Набуллина Э.С.** Тезисы выступления «Подведение итогов реализации мероприятий административной реформы в 2006–2010 годах. Приоритетные направления совершенствования государственного управления в 2011–2013 годах». Конференция «Развитие государственного управления в России. Настоящее и перспективы». 03 декабря 2010 года.
3. **Гаврилова Т.А., Гулякина Н.В.** Визуальные методы работы со знаниями: попытка обзора // ИИ и принятие решений. 2008. №1. С. 19–33.
4. **Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф.** Базы знаний интеллектуальных систем. Учебник. СПб, Изд-во «Питер», 2001.
5. **Артемьева И.Л.** Метод построения многоуровневых онтологий сложно структурированных предметных областей // Всероссийская конференция «Знания–Онтологии–Теории». Новосибирск, 14–16 сентября 2007. Новосибирск: Институт математики. Т.1 С. 131–137.
6. Электронный ресурс: <http://www.mindmap.ru/stat/booktb.htm>
7. **Павлинов А., Кознов Д., Перегудов А., Бугайченко Д., Казакова А., Чернягчик Р., Фесенко Т., Иванов А.** Комплекс средств разработки проблемно-ориентированных визуальных языков // Вестник Санкт-петербургского университета, Серия 10, Информатика, № 2, 2007. С. 86–96.
8. Электронный ресурс: Ontologies for e-Government. <http://www.oegov.us/>

ФОРМИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ МОДИФИКАЦИЯ РУБРИКАТОРА ДЛЯ КНИГОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТРУКТУР

Сегодня имеет место ускорение структурных, ассортиментных и качественных сдвигов в составе производимой продукции и услуг. Данные изменения вызывают необходимость подготовки и переподготовки персонала. Для обучения все новых и новых кадров требуются качественная литература, отвечающая современным потребностям образовательных процессов. В последние годы российская книжная индустрия, входящая в пятерку ведущих мировых книжных отраслей, уверенно и динамично развивалась. Эффективное построение книгоиздания и книгораспространения зависит от уровня автоматизации всех технологических процессов.

В общем случае деятельность любого предприятия определяется показателем результативности $R=f_i(I, E)$, который зависит от совокупности внутренних факторов $I=\{i_1, \dots, i_n\}$ и совокупности внешних факторов $E=\{e_1, \dots, e_m\}$. Предметом анализа в рамках работы является зависимость показателя результативности деятельности предприятий нижнего уровня книгораспределительных комплексов от внутренних факторов (I), которые для выбранного класса объекта (книги) оказывают устойчиво высокое влияние на значения R .

Среди внутренних факторов важнейшее значение имеет уровень затрат $Z=\{z_1, \dots, z_k\}$, переменная составляющая которых $P=\{p_1, \dots, p_l\}$, PcZ зависит от параметров системы хранения продукции и от параметров технологического процесса, $I=f_i(P_v, P_t)$, где P_v – параметры системы хранения, P_t – параметры технологических процессов. Из множества P_v одним из основных параметров является емкость системы хранения:

$$V = \sum_{t=1}^T \sum_{q=1}^{Q_t} \sum_{g=1}^{G_q} v_{tqg}$$

где T – количество тематик, Q_t – количество разделов в t -ой тематике, G_q – количество подразделов в q -ом разделе, v_{tqg} – емкость g -го подраздела q -го раздела t -ой тематики. Таким образом, $R=f_v(V)$ что подтверждает актуальность задачи оптимизации системы хранения.

Управление номенклатурой книжной продукции предполагает использование эффективного инструмента идентификации продукции. Особенно это актуально в интегрированных комплексах, в которых единица продукции проходит несколько этапов от производства до стеллажей в розничном звене. Идентификацию можно разделить на две части: кодовая и тематическая. Первая связана с использованием ISBN и штрих-кодов.

Широко используемые системы учета 1С обеспечивают достаточно высокий уровень автоматизации, давая возможность проводить операции экспорта–импорта данных как между складским и бухгалтерским учетом, так и между предприятиями единого комплекса. Остается проблема ввода описания основного объекта материального потока – книги, имеется в виду заполнение и корректировка справочника номенклатуры. Как правило, каждое предприятие формирует и сопровождает свой собственный справочник номенклатуры. Текущий объем номенклатуры зависит от формата книжного предприятия и составляет от 5 до 150 тысяч единиц записей. При этом ежегодно на книжном рынке появляется около 40 тысяч новых произведений. Для обработки такого массива данных требуются существенные ресурсы.

Новые версии системы учета 1С, ориентированные на холдинговые структуры, допускают ведение единого справочника для нескольких предприятий, но при этом существует ограничение – вычислительные мощности должны быть объединены в единую информационную сеть. При наличии филиалов в интегрированных комплексах, территориально уда-

ленных и работающих в иных временных поясах, такая централизация представляется проблематичной из-за высокой стоимости каналов связи. Эти каналы должны быть быстродействующими, надежными и обеспечивающими реальный масштаб времени. Отказ канала связи в системе может привести к существенному снижению эффективности интегрированного комплекса. Поэтому филиалы (оптовые, розничные звенья) работают, как правило, асинхронно, проводя синхронизацию справочников по некоторому алгоритму. Выбор этого алгоритма задача нетривиальная и требующая дополнительных исследований.

Важным атрибутом справочника является тематическая классификация книг. Для предприятий, оперирующих с литературой по разным тематикам, возникает проблема четкого отнесения книги к тому или иному разделу. Эта потребность особенно ярко проявляется при формировании каталогов не только для партнеров, но и для библиотек, интернет-магазинов, а также для розничных покупателей, выполняющих поиск книг в информационно-справочной системе книжного предприятия. Известные Универсальный Десятичный Классификатор (УДК) и Библиотечно-Библиографический Классификатор (ББК) давно уже не удовлетворяют как издателей, так и распространителей книжной продукции.

Классификация книг необходима не только как важнейший элемент внешнего информационного обмена, но она также активно используется и для внутрифирменного взаимодействия по цепочке издательство – оптовое звено – розничное звено. В соответствии с тематикой книг во многих случаях организуется система хранения объектов материального потока. Это обеспечивает оптимизацию по времени процессов раскладки книг по ячейкам хранения и сбору заказов. От уровня автоматизации внутрифирменных информационных взаимодействий зависит уровень конкурентоспособности предприятия, его способность и готовность войти в единое информационное пространство книжной отрасли.

В результате проведенных исследований были определены основные принципы тематической идентификации литературы, учиты-

вающие постоянное обновление номенклатуры и разнообразие форматов предприятий розничного звена, для применения в книгораспределительных структурах. Рубрикатор должен отвечать ряду требований и учитывать определенные условия, среди которых:

- отражение современного уровня развития науки, техники и информационных технологий;
- учет маркетинговых особенностей литературы;
- многоформатность книжных предприятий – от малых форм до информационно-культурных центров;
- тематическая представительность объектов материального потока в каждом разделе и подразделе рубрикатора;
- возможность развития тематик, разделов и подразделов.
- возможность и простота развертывания и свертывания разделов и подразделов;
- интуитивная составляющая в названиях разделов и подразделов;
- интуитивная составляющая в очередности разделов и подразделов;
- учет специфики групп покупателей;

Одним из выявленных особенностей объекта управления является высокая динамика тематической представительности объектов материального потока в каждом разделе и подразделе. В этой связи был разработан алгоритм, представленный на рисунке, который лег в основу автоматизированной системы модификации рубрикатора.

Задача системы – периодический анализ представительности каждого из подразделов S_p , значение которой должно быть в некоторых пределах $S_{min} \leq S_p \leq S_{max}$. Если в течение некоторого интервала времени $T_p^i > T_{pmax}$ или $T_p^i > T_{pmin}$ данное условие не выполняется, принимается решение о модификации рубрикатора путем формирования нового подраздела $P_{i+1} = P_i + 1$ (при $S_p > S_{max}$) или расформировании подраздела с переводом объектов материального потока в другие подразделы $P_{i+1} = P_i - 1$ (при $S_p < S_{min}$). Автоматизированный анализ ситуации выполняется периодически через интервал времени ΔT .

Алгоритм модификации тематического рубрикатора

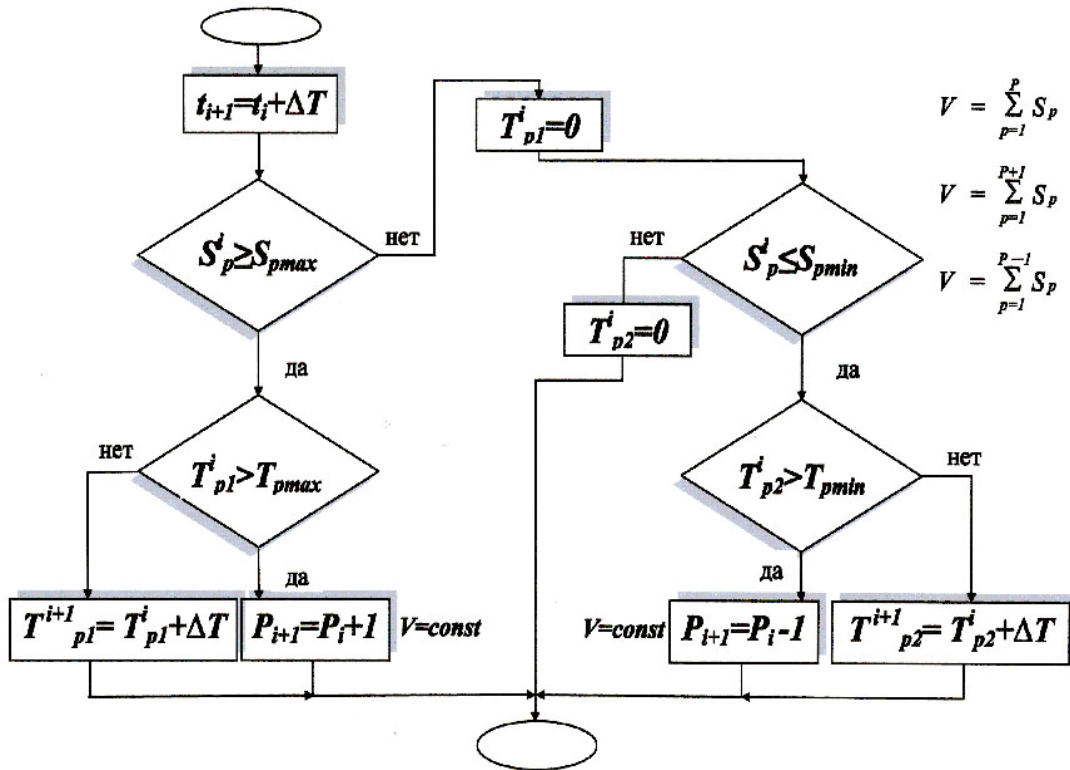


Рис. 1. Взаимодействие МКОП и ООП в цикле непрерывного улучшения качества подготовки в вузе

Для реализации этого алгоритма, который может быть распространен не только на подразделения, но также на разделы и тематики, в реальных условиях необходимо изменение параметров системы хранения розничного звена. Выделены 4 уровня параметров системы хранения, доступных для реализации разработанного алгоритма.

1. Уровень предприятия: $V_0 = \sum_{j=1}^{M_0} v_j$, M_0 –

исходное количество стеллажей, v_j – емкость j -го стеллажа. Увеличение емкости системы хранения $V^+ > V_0$ за счет увеличения числа

стеллажей $M^+ > M_0$, $V^+ = \sum_{j=1}^{M^+} v_j$. Сокраще-

ние емкости системы хранения $V^- < V_0$ за счет сокращения числа стеллажей $M^- < M_0$,

$$V^- = \sum_{j=1}^{M^-} v_j .$$

2. Уровень тематики. Перераспределение количества стеллажей между тематиками при сохранении их общего числа $M_{Ti} + M_{Tj} = const$. Исходная емкость i -ой и j -ой тематик

$$V_{Ti}^0 = \sum_{i=1}^{M_{Ti}} v_i, \quad V_{Tj}^0 = \sum_{j=1}^{M_{Tj}} v_j .$$

Увеличение количества стеллажей j -ой тематики за счет i -ой тематики

$$V_{Ti} = \sum_{i=1}^{M_{Ti} - \Delta M} v_i ,$$

$$V_{Tj}^+ = \sum_{j=1}^{M_{Tj} + \Delta M} v_j ; \quad V_{Tj}^+ > V_{Tj}^0 \text{ при } V_{Ti} = const.$$

3. Уровень раздела. Перераспределение количества стеллажей между разделами при сохранении их общего числа $M_{Qi} + M_{Qj} = const$. Исходная емкость i -ого и j -ого разделов

$$V_{Q_i}^0 = \sum_{i=1}^{M_{Q_i}} v_i, \quad V_{Q_j}^0 = \sum_{j=1}^{M_{Q_j}} v_j.$$

Увеличение количества стеллажей j -ого раздела за счет i -ого раздела

$$V_{Q_i} = \sum_{i=1}^{M_{Q_i} - \Delta M} v_i,$$

$$V_{Q_j}^+ = \sum_{j=1}^{M_{Q_j} + \Delta M} v_j; \quad V_{Q_j}^+ > V_{Q_j}^0 \text{ при } V_{Q_i} = \text{const.}$$

4. Уровень стеллажа. Добавление количества мест хранения на стеллаже. Исходная ем-

кость j -го стеллажа
$$V_j^0 = \sum_{i=1}^j v_{ji} \quad \text{где}$$

v_{ji} – емкость i -ой полки j -го стеллажа; P_j^0 – количество полок на j -ом стеллаже. Увеличение количества полок на стеллаже $P_j^+ > P_j^0$ и емкости полки $v_{ji}^+ > v_{ji}^0, V_j^+ > V_j^0$

$$V_j^+ = \sum_{i=1}^{P_j^+} v_{ji}^+.$$

Предложенная методика позволяет управлять параметрами системы хранения с целью повышения эффективности деятельности книжного предприятия.

Существенная динамика тематической представительности подразделов естественно-научной, технической и компьютерной литературы предопределила внедрение в 2009–2010 годах на предприятии «Новая техническая книга» системы автоматизированной модификации рубрикатора, разработанной на базе предложенного выше алгоритма. В качестве базовых были приняты следующие значения параметров алгоритма:

– Автоматизированный периодический анализ представительности каждого из подразделов S_p выполняется периодически через интервал времени $\Delta T=1$ месяц. Данное значение было выбрано с учетом практики деятельности

книжного предприятия по формированию номенклатуры.

– Минимальная представительность подраздела, обеспечивающая полноценный сервис для покупателей, была принята равной $S_{min}=10$ наименований.

– Максимальная представительность подраздела выбрана равной $S_{max}=30$ наименований, что соответствует примерно объему двух полок стандартного книжного стеллажа.

– Интервалы критического времени T_{pmin} для оценки минимальной и T_{pmax} для оценки максимальной представительности подразделов приняты равными 3 месяцам. Иными словами, если условие $S_{min} \leq S_p \leq S_{max}$ не выполняется *непрерывно* в течение трех месяцев, то принимается решение о модификации рубрикатора путем формирования нового подраздела (при $S_p > S_{max}$) или расформирования подраздела с переводом объектов материального потока в другие подразделы (при $S_p < S_{min}$).

Рассмотренная система автоматизированной модификации рубрикатора была реализована как дополнительная опция в системе учета книжного предприятия «Новая техническая книга», построенная на базе программного комплекса 1С. Для этого потребовалось внести изменения в справочник номенклатуры, введя дополнительное поле для потенциального тематического расширения подраздела продукции. Система запускается по команде сотрудника предприятия. После проведения автоматической обработки всего массива данных выдаются соответствующие рекомендации по модификации рубрикатора. За время эксплуатации системы выявлен ряд подразделов, которые были расформированы, а книги переведены в другие группы.

Таким образом, разработанные и апробированные на практике методические рекомендации по формированию и автоматизированной модификации рубрикатора литературы с учетом выделенных особенностей объекта и процессов управления создают основу эффективной тематической идентификации продукции в условиях постоянного обновления номенклатуры.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Туккель И.Л., Яшин С.Н., Кошелев Е.В., Макаров С.А. Экономика и финансовое обеспечение инновационной деятельности. – СПб.: БХВ–Петербург, 2011 – 240 с.

2. Кузьмин Е.И. Национальная программа поддержки и развития чтения. – М.: Журнал «Библио-

тека», 2007. – 48 с.

3. Печать Российской Федерации в 2008 году: стат. Сб. / Рос. кн. палата [Отв. Ред. Е.Б. Ногина, сост. Л.А. Кириллова, Л.П. Кодечко, В. Верещагина]. – М.: Рос. кн. палата, 2009. 248 с.

УДК 681.3.06

Д.В. Гранченко

ИННОВАЦИОННАЯ МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ ОБРАБОТКОЙ ДЛИННОМЕРНЫХ ВАЛОВ

Во многих современных агрегатах, машинах и приборах применяются ответственные нежесткие детали [4]. Непрерывный рост объема нежестких деталей обусловлен совершенствованием прочностных расчетов, оптимизацией форм деталей и конструкций, постоянным снижением металлоемкости изделий и возрастающим выпуском прецизионных машин.

Известные тепловые методы снижения остаточных напряжений (отжиг, отпуск, искусственное старение) затратные и энергоемкие. Вибрационная обработка характеризуется невысокой энергоемкостью, простотой и экономичностью.

Процесс вибрационной обработки заключается в наложении знакопеременных нагрузок определенной амплитуды, частоты и формы колебаний. Повысить эффективность вибрационной обработки можно за счет более равномерной проработки заготовки по ее длине путем диагностики релаксационных процессов в процессе колебаний, управления технологическими параметрами обработки, которые включают в себя не только частоту и амплитуду гармонической нагрузки, но и положение опор, вибратора по длине вала, а так же использования дополнительных масс с управляемыми коэффициентами жесткости и их связей с заготовкой.

При сложении остаточных напряжений и напряжений от циклической нагрузки, в случае

превышения их суммы предела пропорциональности за счет микропластической деформации, остаточные напряжения снижаются. При этом, предел пропорциональности при циклических нагрузках ниже на 20 %, чем при статических из-за эффекта Баушингера.

На сегодняшний момент существует множество способов контроля процесса виброобработки. Приведем наиболее известные из них.

Распространенными являются методы связанные с определением частоты колебания детали и вибратора. Вибрационная обработка заканчивается по достижению постоянного значения логарифмического декремента [1]. А по его величине и степени изменения судят о происхождении процесса снижения напряжения. Так как энергия, рассеиваемая по образцу, является функцией остаточных напряжений и деформации, а коэффициент поглощения ψ связан с логарифмическим декрементом δ свободных затухающих колебаний соотношением $\psi \approx 2\delta$, то справедливо выражение $\delta = F(\psi) = f(\sigma, E)$.

То есть логарифмический декремент дает информацию о наличии и величине остаточных напряжений.

Другой метод основан на регистрации амплитуды колебаний изделия и частоты колебаний вибратора [2]. Предлагаемое устройство автоматически обеспечивает поиск резонанс-

ной частоты по минимуму фазового сдвига рассогласования входных сигналов датчика амплитуды и датчика частоты и поддерживает колебания изделия на резонансной частоте.

Принципиальное отличие в параметре обработки предложено в следующем методе [3]. В качестве критерия окончания виброобработки предлагается использовать силу тока потребляемого электроприводом вибратора. Внутреннее напряжение вызывает затруднение короблений. И связанные с этим затраты энергии компенсируются энергией сообщаемой детали при вибрации, а по расходу энергии, потребляемой двигателем в начале и в конце процесса виброобработки, можно судить об изменении напряженного состояния. Работа вибратора продолжается до тех пор пока ток электродвигателя на данной моде не упадет минимум на 10 % [4].

Инновационным решением является метод диагностики виброобработки основанный на

тепловизионном контроле. Современные достижения в области тепловизионной диагностики позволяют использовать оборудование с высокой степенью точности.

Сама методика основывается на следующем эффекте. Энергия колебаний в материале заготовки рассеивается, превращаясь в тепловую энергию. Часть упругой энергии деформации переходит в энергию пластической деформации и приводит к релаксации остаточных напряжений. Чем больше ее поглощается в материале заготовки, тем интенсивнее происходит процесс релаксации. На этих участках теплообразование протекает сильнее. Появляется возможность контролировать процесс вибрационной обработки не интегрально по всему объему, а с учетом распределения участков с различной интенсивностью релаксационных процессов.

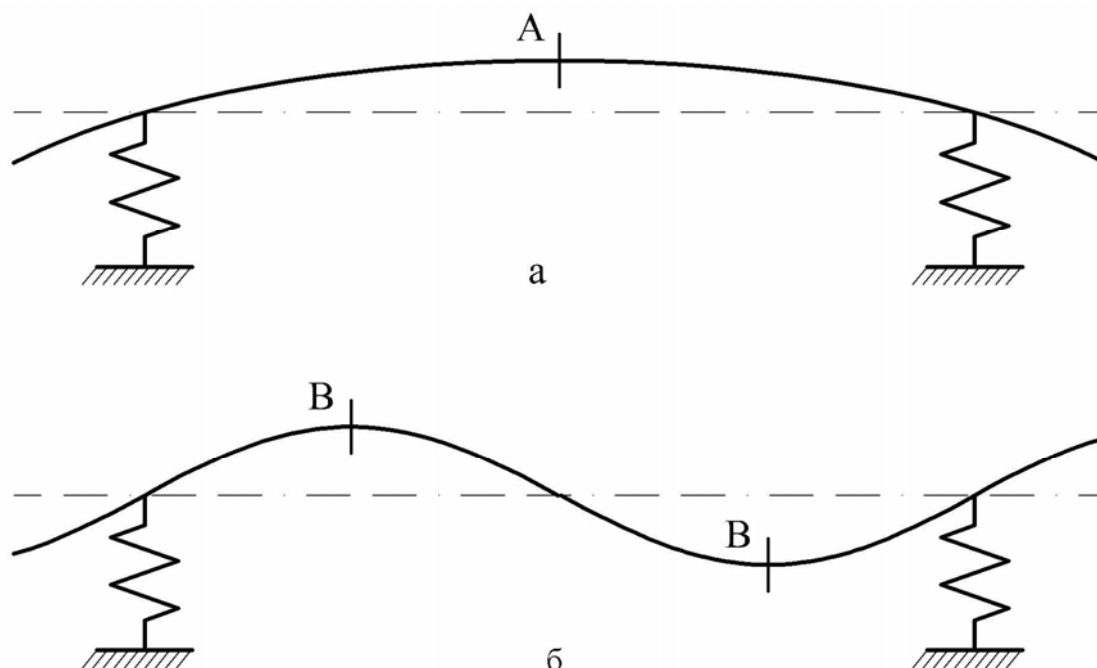


Рис. 1. Места локального разогрева при виброобработке через 1 мин:
а — на частоте 39 Гц, б — на частоте 98 Гц

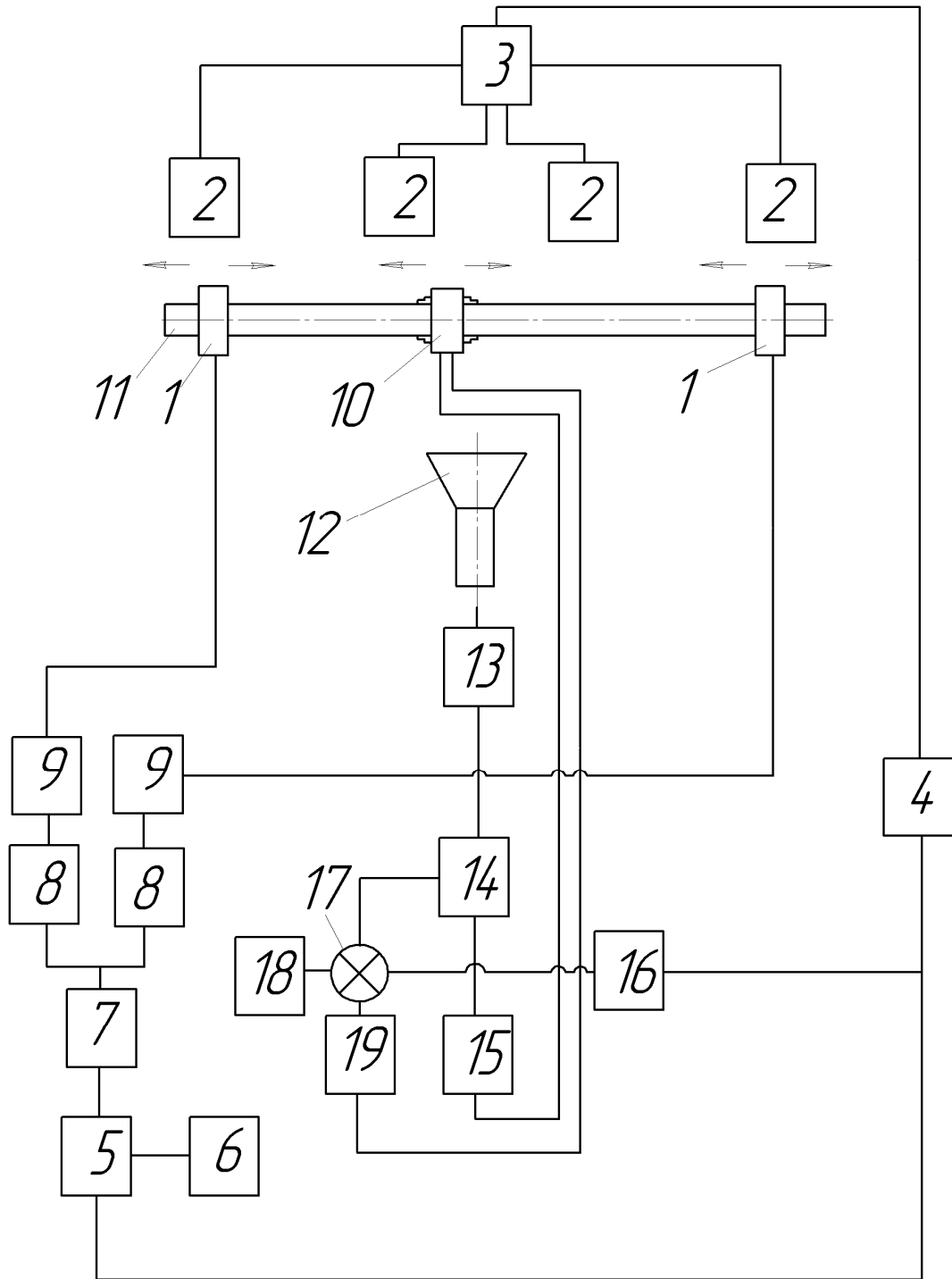


Рис. 2. Функциональная схема САУ виброобработки с применением тепловизионной камеры

Механизм превращения упругой энергии в тепловую определяется внутренним трением ψ , которое характеризуется коэффициентом поглощения [5]:

$$\psi = \frac{\Delta W}{W},$$

где ΔW — энергия, рассеянная за один период колебаний по всему объему образца; W — энергия колебаний, определяемая амплитудными значениями напряжений и деформаций.

Процесс релаксации напряжений связан с микроскопическими сдвигами благодаря энергии, которая вносится при колебаниях. Самые значительные механические напряжения возникают в зонах упругой максимальной деформации, то есть в зонах пучностей. Естественно, релаксация напряжений более интенсивно протекает в них, чем в узлах колебаний. Возникает несовместность деформаций по длине заготовки, неравномерность ее проработки.

В ходе эксперимента проводимого на ОАО «Азотремаш» (г. Тольятти) установлено, что в процессе виброобработки при воздействии на вал возмущающего гармонического усилия с амплитудой $P = 400$ Н с частотой $f = 1...120$ Гц в течении 1 минуты произошел локальный разогрев заготовки в местах пучности смещений от комнатной температуры (около 20°C) до 90°C (максимальная температура). Измерения проводились с помощью контактных методов – термопар.

В узлах смещений температура повысилась незначительно. При обработке на частоте 39 Гц разогрев произошел в сечении А (рис. 1,а).

При обработке на частоте 98 Гц разогрев произошел в сечении В (рис. 1,б). После 10 минут виброобработки температура вала по его длине постепенно выровнялась благодаря теплопроводности. Контроль положения зон разогрева позволяет определять места релаксации напряжений.

Переход структуры металла в равновесное состояние происходит при возрастании его общей энергии вследствие сообщенной изделию энергии в тепловой или механической форме.

При этом следует рассматривать изменение остаточных напряжений первого рода, опреде-

ляющих геометрию детали, которая зависит именно от них.

Именно эти исследования послужили основой разработки новой методики контроля процесса виброобработки на основе тепловизионной диагностики.

В основу инновационного метода положен способ управления процессом виброобработки маложёстких деталей, предусматривающий регулируемое воздействие механических колебаний вибровозбудителя на деталь, размещаемую на опорах, включающий измерение параметров процесса. Причём о качестве процесса виброобработки судят по изменению величины параметра, косвенно характеризующего распределение остаточных напряжений в материале детали, в качестве параметра, характеризующего указанное распределение в материале детали, используют температурное поле детали, при этом процесс виброобработки завершают при достижении постоянных во времени значений температуры, близких к значениям, измеряемых в пучностях собственных форм колебаний.

Использование температурного поля в качестве параметра, характеризующего распределение остаточных напряжений в материале детали, позволяет простым, надёжным методом производить оценку не только распределения, но и косвенно уровня этих остаточных напряжений.

Завершение процесса виброобработки при достижении постоянных во времени значений температуры позволяет четко контролировать процесс, не допуская так называемой «переработки», могущей привести к разрушению детали в условиях превышения некоторого предела пластической деформации.

Измерение же температуры в пучностях собственных форм детали дает возможность получать их некоторые пороговые (максимальные) значения, определяющие верхний предел температуры, до которых необходимо «нагревать» всю деталь, чтобы обеспечить равномерный ее прогрев.

На рис. 2 приведена схема установки реализующей метод виброобработки.

Установка содержит опоры 1, выполненные с возможностью перемещения вдоль стойки с использованием приводов, подключённых к



схеме их управления, включающей датчики 2 для регистрации амплитуды колебаний различных частот обрабатываемой детали, их коммутатор 3, усилитель 4, первый нуль – орган 5, подключенный к задатчику 6, управляющий блок 7, усилители 8 сигнала и блок 9 управления опорами.

Вибровозбудитель 10, устанавливаемый на детали 11, выполнен с возможностью перемещения относительно него за счёт захвата и подключен к схеме управления его приводом, включающей бесконтактный датчик 12 температуры, например тепловизор, преобразователь 13, дифференциальный усилитель 14, силовой блок 15 привода.

Совместная работа этих схем предполагает параллельное подключение в первой схеме после усилителя 4 преобразователя 16 сигнала частоты и сумматора 17, при этом последний включён параллельно по отношению ко второй схеме к одному из выходов дифференциального усилителя 14. Этот сумматор подключён к задатчику 18 перемещения привода вибровозбудителя и к входу преобразователя 19, размещённого перед вибровозбудителем 10.

Программное обеспечение тепловизора 12 делает возможным как визуальный контроль нагрева детали, так и выработку информации о средней температуре обрабатываемой детали и о температуре различных её частей.

Зависимость между наблюдаемыми в процессе виброобработки деформациями и температурами позволяет использовать её для оценки степени равномерности проработки всего объёма материала детали, что соответствует сопутствующему равномерному нагреву детали.

Источником теплового излучения при воз-

никновении остаточных напряжений является область детали, где находятся зоны пучности изгибных колебаний детали, образовавшиеся под воздействием возмущающей силы.

Контроль положения зон разогрева позволяет определять места наиболее интенсивной релаксации напряжений и управлять их смещением за счёт использования дополнительных масс. Изменением технологических параметров вибрационной обработки (частоты воздействия, жесткости и инерционности заготовки) можно управлять степенью проработки каждого участка по длине, контролируя положение и перемещения зон первоначального разогрева, т.е. зон пучностей.

Предложенная методика позволяет наиболее эффективно использовать виброобработку, как операцию стабилизации геометрической формы (коробление детали уменьшается по сравнению с валом, обработанным по традиционной технологии, в 1,5...2 раза). Современное развитие тепловизионной техники дает возможность определять тепловые поля с точностью до $0,01^{\circ}\text{C}$, что достаточно для получения результатов с высокой степенью надежности. Так же существенным плюсом разработанной методики является то, что производится контроль всей детали в целом, а не отдельных участков. Принципы, заложенные в инновационной методике, планируется использовать в автоматизированных системах с применением современных методов оптимизации, таких как генетические алгоритмы. По данной методике разработаны способ и устройство вибрационной обработки и получены положительные решения на изобретения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.с. 621749А1 СССР, С 21 D 1/30. Способ контроля процесса виброобработки конструкций/ В.П. Гинионис и др. (СССР);
2. А.с. 673997А1 СССР, G 05 D 19/02, В 23 К 37/00. Устройство для снижения остаточных напряжений/ А.А. Казимиров и др. (СССР);
3. А.с. 1294482А1 СССР, В 23 В 1/00. Способ механической обработки нежестких деталей/

О.И. Драчев и др. (СССР);

4. **Драчев О.И.** Технология изготовления маложестких осесимметричных деталей. — С.Петербург: издательство «Политехника», 2005. — 289 с.: ил.

5. **Постников В.С.** Внутреннее трение в металлах. — М.: Металлургия, 1974. — 332.

УДК 545.81

Б.А. Рябов, В.Н. Коваленко, А.Б. Рябов

ЛЕЧЕБНО–ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС СЕРИИ «КОВЕРТ/АМСАТ»

Назначение, краткое описание аппаратуры, практические результаты

Аппаратура миллиметроволновой терапии ММВТ [5–11] воздействует на биологически активные точки электромагнитными волнами миллиметрового диапазона низкой интенсивности. Воздействие по методу ММВТ включает в организме мощные механизмы саморегуляции, в результате чего и достигается стойкий положительный клинический эффект при развернутом спектре заболеваний. ММВТ оказывает корректирующее влияние на все звенья иммуногенеза, способствует нормализации психоэмоционального статуса пациентов, что способствует повышению качества их жизни.

Разработаны модели:



Рис. 1.

– «АМТ–КОВЕРТ–04–02» [10] (в настоящее время выпускается с организацией–партнером компьютерный вариант «АМТ – РС–54/75–АЛС» (рис.1 Комплекс аппаратно–программный бесконтактного КВЧ–воздействия на БАТ и БАЗ «АМТ–РС– 54/75–АЛС» (блок управления, генераторный блок на штативе, установочный СД)); основные характеристики: диапазон частот – 53–76 ГГц; плотность потока мощности (регулируется ступенчато): 100 мкВт/см^2 – 10 Вт/см^2 ; предусмотрено

несколько режимов функционирования: режим «моно» частоты (свипирование в узких полосах частот (10, 50, 200 МГц) относительно выбранной центральной), режим свипирования частоты во всем диапазоне, режим последовательного свипирования в выбранных узких полосах частот с заданным шагом по частоте и временем экспозиции); масса не более 5 кг (вместе с контейнером для переноски);



Рис. 2.

– миниатюрный аппарат «АМТ–КОВЕРТ–Т–01» [9], (рис.2 Аппарат бесконтактного КВЧ воздействия на биологически активные точки «Коверт–Т–0»); изображены аппараты с разными диаметрами излучателя для корпорального и аурикулярного воздействий, а также вариант с автономным источником питания)]; основные технические характеристики: диапазон частот – 53–78 ГГц; спектральная плотность мощности «шума» на выходе – 10^{-18} – 10^{-19} Вт/Гц; масса с контейнером – не более 400 г.

Разработан, но пока не производится «Аппарат для рефлексотерапии «Коверт–мокса» [11]. Этот аппарат является электронным аналогом в миллиметровом диапазоне полынной сигары, применяемой в восточной медицине.

«Комплекс аппаратно–программный гра-

фической донозологической топической экспресс-оценки по БАЗ функционального состояния организма человека «АМСАТ-КОВЕРТ» (экспресс-диагностика «АМСАТ-КОВЕРТ», рис. 3,4).



Рис. 3. Состав экспресс-диагностики «АМСАТ-КОВЕРТ»

(блок управления, установочный СД, три пары электродов с соединительными кабелями, блок резисторов для калибровки системы).

Разработка прототипа этого комплекса была осуществлена по государственному заказу (начиная с 1988г.) силами большого количества организаций для решения проблем допуска к работе космонавтов, летчиков, операторов АЭС, а также для проведения диспансеризации населения страны. Сегодня в обновленном виде она выпускается МТЦ «КОВЕРТ» и постоянно совершенствуется (свидетельства на полезную модель: №6685 от 2.10.97, №7296 от 6.11.97). Вместе с аппаратами ММВТ система экспресс-диагностики составляет единый лечебно-диагностический комплекс [5–6].

Экспресс-диагностика «АМСАТ-КОВЕРТ» предназначена для клинко-физиологической диагностики функционального состояния организма человека на основе топической экспресс-оценки текущих электрических характеристик рефлексогенных биологически активных зон (БАЗ) кожи. Программное обеспечение позволяет проводить интегральную и дифференциальную графическую и топическую оценку функционального состояния организма, позвоночного столба и сопряженных с ним сегментарно-неврального аппарата, а также висцеральных органов человека.



Рис. 4. Процедура измерений с использованием экспресс-диагностики «АМСАТ-КОВЕРТ»

В отличие от других методов экспресс-диагностика «АМСАТ-КОВЕРТ» позволяет получить многоуровневую оценку состояния функциональных систем и резервных возможностей организма, определить интегральный «ответ» на применение функциональных нагрузочных проб и тестовые испытания, что особенно важно при определении резервов компенсации и защиты организма пациента.

Информацию о состоянии пациента получают путем многократного, перекрестного электрического зондирования организма по 22 направлениям и оценки отклонения от нормы объемной электропроводности репрезентативных зон тела с помощью статистического анализа данных прямых измерений (Рис.4). Графическая форма (фантомная) представления информации наглядно отображает состояние органов и систем в вариантах «статика» (оценка функционального состояния организма в целом) и «динамика» (режим сопоставления данных измерений конкретного пациента в разные временные периоды – используется при диспансеризации и сопровождении процесса лечения).

Экспресс-диагностика «АМСАТ-КОВЕРТ» выполнена в виде измерительного блока, подключаемого к компьютеру. Основные технические характеристики: количество измерительных электродов – 6; тестирующий ток – не более 50 мкА; время измерения – от 120 сек; количество типов измерения – 6; масса с контей-

нером – не более 7 кг.

Практические результаты

В связи с новизной технологий и отсутствием близких по методическим основам аналогов преимущества данных технологий можно оценивать только по конечному результату – терапевтическим и диагностическим качествам (например, сборник трудов, выпущенный по результатам пятилетней работы [12], также существует большая подборка работ на сайте www.amsat-kovert.ru).

В публикации Руева В.В. [12, с.145–147] приведены методика лечения пациентов с язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки и результаты лечения методом ММВТ: после повторной гастроуденоскопии,

произведенной на 18–20 день от первой процедуры, заживление язвенного дефекта наблюдается у 70–75% пациентов, у 15–20% пациентов отмечается тенденция к заживлению, причем у 30% пациентов заживление язвенного дефекта наблюдается без деформации желудка или двенадцатиперстной кишки; у 5–6% пациентов положительная динамика отсутствует; после проведения курса ММВТ обострение наблюдается в течение первых двух лет только у 30% пациентов.

В статье Бредова В.И [12, стр.124–132] описаны вариант метода ММВТ для лечения ишемической болезни сердца и эффективность лечения по общепринятым клинико-инструментальным критериям (табл.1):

Таблица 1

Критерий эффективности	Нозологические формы			
	Стенокардия (функ.кл. 1)		Стенокардия (функ.кл. 1)	
	абс.	%	абс.	%
Урежение частоты приступов минимум на 50%	23	76	27	68
Снижение дозы нитратов	25	82	35	87
Увеличение толерантности к физической нагрузке	20	66	29	72
Улучшение гемодинамики (данные ЭХОКГ)	24	79	31	77
Оптимизация артериального давления	26	86	32	81
Улучшение сна	28	92	36	89
n	30		40	

Показательны результаты работы (Антонова Л.В., Жуковский В.Д., Коваленко В.Н., Семенова, [12, с.204–213] по восстановительному лечению больных детским церебральным параличом в форме спастической диплегии (приводим только данные по клинической картине (% случаев) после десяти сеансов ММВТ (группа 1, 19 пациентов) и после традиционного лечения в течение месяца (контроль, 13 пациентов):

- коррекция шага, установка стопы (группа 1 – 57%, контроль – 38%);
- коррекция моторики рук (группа 1 – 33%, контроль – 31%);
- появление новых двигательных навыков (группа 1 – 52%, контроль 8%);

– улучшение психоречевых функций (группа 1 – 38%, контроль – 15%).

Сертификационная апробация экспресс-диагностики «АМСАТ–КОВЕРТ» (Беляев А.В., Курафеев В.Н., Курафеева Е.А., Трушкин В.И. [12, с.178–173] проведена на представительных контингентах населения, в частности, при профилактическом обследовании летного состава ВВС России. Показана высокая валидность, информативность и прогностическая ценность данной диагностической технологии. Процент совпадения с данными объективного клинико-физиологического обследования составил 79,2%.

Доказано, что комплекс аппаратуры

ММВТ/АМСАТ–КОВЕРТ, состоящий из 4–5 лечебных мест и 1 диагностического места, развернутый на площади от 30 кв.м., обслуживаемый 1–2 врачами, является мобильным мини-госпиталем, позволяющим в режиме монотерапии, как правило без дополнительного применения фармакологических препаратов пролечить (объективно контролируя процесс терапии) до 4000 пациентов в год с самыми разными заболеваниями, включая ряд заболеваний, отнесенных в современной медицине к категории инкурабельных ([12] с.184–193, Коваленко В.Н., Трушкин В.И.).

Выводы

Концептуально и практически новое лечебно–диагностическое направление состоялось.

Новая медицинская технология ориентирована на решение следующих задач:

- оказание эффективной медицинской помощи широким слоям населения;
- сокращение потребления медикаментов и, как следствие, резкое снижение вреда здоровью населения от побочных неблагоприятных эффектов фармакотерапии;
- проведение диспансеризации населения в качестве первого реального шага к реализации идеи упреждающей – профилактической медицины, что в свою очередь позволит снизить уровень заболеваемости населения;
- осуществление паспортизации здоровья больших групп населения в том числе для оценки влияния экологических факторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нетепловые эффекты миллиметрового излучения / Под ред. акад. Н.Д.Девяткова. М.: ИРЭ АН СССР, 1981, 338 с.
2. Радиофизические аспекты использования в медицине энергетических и информационных воздействий электромагнитных колебаний / Н.Д.Девятков, О.В.Бецкий, Э.А.Гельвич и др. // Радиобиология. 1981. 21, вып.2, с.163–171.
3. Андреев Е.А., Белый М.У., Ситько С.П. Проявление собственных характеристических частот организма человека // Докл. АН УССР, серия Б, 1984, №10, с. 60–63.
4. Андреев Е.А., Белый М.У., Ситько С.П. Реакция организма человека на электромагнитное излучение миллиметрового диапазона // Вестн. АН СССР, 1985, №1, с.24–32.
5. Рябов Б.А., Есютин А.А., Сергеев Г.И., Беляев Е.А., Коваленко В.Н., Трушкин В.И. Развитие лечебно–диагностического комплекса «КОВЕРТ–АМСАТ» // Доклады 12 Российского симпозиума с международным участием «Миллиметровые волны в медицине и биологии», М.: 2005, с. 154–155.
6. Рябов Б.А., Есютин А.А., Беляев Е.А., Шалыгин В.В., Коваленко В.Н., Трушкин В.И., Трубачева А.В., Кобаидзе В.В. Ретроспективный взгляд на развитие лечебно–диагностического комплекса на основе аппаратов миллиметрового диапазона серии «КОВЕРТ» и экспресс–диагностики «АМСАТ–КОВЕРТ» // Доклады 14 Российского симпозиума с международным участием «Миллиметровые волны в медицине и биологии», М.: 2007, с. 252–253.
7. Рябов Б.А., Будник М.И., Губин В.В., Рябов А.Б., Бугаев С.А. Исследование принципиальной возможности использования КВЧ–терапии в военно–полевых условиях и чрезвычайных ситуациях // Новые технологии восстановительной медицины и курортологии (физиотерапия, реабилитация, спортивная медицина): Материалы VI Международного форума 10–17 октября, 1999 г., Турция, Анталия, с.89–90.
8. Березников В.Ф., Будник М.И., Губин В.В., Щербакова Е.Г., Будник Е.В., Рябов Б.А., Рябов А.Б. Перспективы использования электромагнитного излучения крайне высокой частоты в терапевтической практике. // Научно–практическая конференция врачей РВСН «Актуальные вопросы медицинского обеспечения, совершенствования специализированной медицинской помощи», Тезисы докладов (2001 г., Россия, г. Москва.) М.: Изд–во ЦИПК РВСН, с. 155–156.
9. Патент РФ №2066556 «Аппарат миллиметровой терапии «Коверт–01», приоритет от 24.01.94, авторы: Коваленко В.Н., Поликанов Ю.В., Рябов Б.А., Кузнецов О.В., Трушкин В.И., Жуковский В.Д., Яровиков В.А., Шалыгин В.В.; патентообладатель ООО «КОВЕРТ».
10. Патент РФ №2066557 «Аппарат миллиметровой терапии «АМТ–Коверт–04», приоритет от 21.04.94, авторы: Коваленко В.Н., Есютин А.А., Трушкин В.И., Андриенко А.Б., Рябов Б.А., Марков А.А., Жуковский В.Д.: патентообладатель ООО «КОВЕРТ».
11. Патент РФ №2129420 «Аппарат для рефлексотерапии «Коверт–мокса», приоритет от 06.08.97, авторы: Рябов Б.А., Трушкин В.И., Наркунас А.Ю.,

Коваленко В.Н., Анбиндерис Т.Т., Кобаидзе В.В., Груздев Н.Ю.; патентообладатель ООО «КОВЕРТ».

12. Миллиметровая волновая терапия (широкополосная перестраиваемая КВЧ терапия) /

Сб. научн. тр., М.: ФУ Медбиоэкстрим, МТЦ «КОВЕРТ», 2001, 225 с.

УДК 338.45

А.А. Микрюков, С.В. Федосеев

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ ИТ–СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

Стремительный переход российского образования на двухуровневую систему и высокие темпы развития инновационной экономики ставят выпускников инженерных специальностей первого уровня образования (бакалавриат) в довольно невыгодное положение по сравнению с дипломированными специалистами и магистрами, когда они не всегда становятся нужными работодателю, т.к. он считает их знания и навыки не вполне достаточными. По словам председателя комитета Совета Федерации по образованию и науке отечественная экономика еще не совсем готова к двухуровневой схеме образования. Поскольку бакалавров едва ли можно назвать готовыми инженерами.

Социологические исследования свидетельствуют, что работодатель не всегда принимает на работу бакалавров. Этому зачастую способствует несоответствие потребностей работодателя и качества выпускника.

Однако спрос на грамотных инженеров, особенно в сфере ИТ постоянно растет.

Согласно данным рекрутингового портала Superjob.ru прошедший экономический кризис способствовал повышению спроса на грамотных инженеров и технологов. Специалисты инженерного профиля вошли в тройку наиболее востребованных профессий [1].

Таким образом, становится актуальной проблема воспитания и профессиональной подготовки инженерных кадров, востребованных на рынке рабочих услуг, в том числе, на уровне бакалавриата. Решение этой задачи

возможно только при привлечении и активном участии работодателей и бизнеса.

При этом немаловажным является обеспечение соответствия подготовки инженеров требованиям мировых образовательных стандартов с учетом фактора постепенной интернационализации инновационных проектов и производств, а также распространения требований, предъявляемых к специалисту–инженеру по мировым стандартам, на российском рынке труда.

Конкурентоспособность российских инженеров при трудоустройстве на ответственные должности в крупные международные компании, совместные предприятия и инжиниринговые центры пока остается невысокой в связи с отсутствием у них международной сертификации и регистрации. Российские промышленные предприятия все чаще сталкиваются с проблемами при привлечении инвестиций для развития производства, а также при участии в международных тендерах на получение заказов, ввиду отсутствия в их штате профессиональных инженеров, сертифицированных по международным стандартам и зарегистрированных в международных регистрах. Конкурентоспособность российских вузов на мировом рынке образовательных услуг ограничена отсутствием у них широкого спектра программ, аккредитованных по международным стандартам.

Международные стандарты подготовки инженеров определены требованиями Международного инженерного альянса (International

engineering Alliance, IEA) к компетенциям выпускников университетов и колледжей, а также к квалификациям профессиональных инженеров, техников и технологов (Graduate Attributes and Professional competences) [2].

В развитых странах, таких как США, Великобритания, Япония и др. в условиях уровневой системы высшего образования (бакалавр–магистр) существует двухступенчатая система гарантий качества подготовки инженерных кадров. Первая ступень – аккредитация инженерных образовательных программ, реализуемых в университетах. Вторая ступень – сертификация и регистрация профессиональных инженеров независимыми, как правило неправительственными общественно–профессиональными организациями с использованием соответствующих критериев и процедур.

Сертифицированные профессиональные инженеры, внесенные в соответствующие так называемые национальные регистры составляют инженерную элиту ведущих промышленных компаний, являются лидерами инновационных предприятий. Они выполняют «прорывные» проекты и создают перспективные разработки в области техники и технологий, оказывая существенное влияние на формирование инновационной экономики развитых стран и обеспечивая ее конкурентоспособность.

Международное признание компетенций профессиональных инженеров осуществляется такими организациями как:

1. Инженерный мобильный форум (Engineers mobility Forum, EMF) – в мировом масштабе;
2. Европейская федерация национальных инженерных ассоциаций, (European Federation of National Engineering Associations, FEANI) – в Европе;
3. Азиатско–тихоокеанский регистр (Asia – Pacific Economic Cooperation, APEC Engineer Register) – в азиатско–тихоокеанском регионе.

FEANI содействует признанию высокой квалификации сертифицированных специалистов в Европе и укрепляет их положение, роль и ответственность в обществе. FEANI присваивает профессиональное звание «Европейский инженер» (EUR ING).

Главная цель проекта «Евроинженер» заключается в установлении общего стандарта аккредитации инженерных программ в области высшего европейского образования, что дает возможность сравнения квалификаций в области европейского высшего образования, тем самым, увеличивая мобильность и гибкость для выпускников вузов.

FEANI установила и поддерживает список (Индекс FEANI) учебных заведений и образовательных программ, соответствующим стандартам образования, установленным FEANI.

В настоящее время в этом списке 21 вуз России, из них по направлению «Информатика и вычислительная техника» – 8 образовательных программ.

Аккредитация образовательной программы обеспечивает:

- повышение конкурентоспособности вуза на российском рынке образовательных услуг;
- признание высокого качества программы на общеевропейском уровне;
- расширение возможностей трудоустройства выпускников;
- возможность получения профессионального звания EUR ING для выпускника образовательной программы.

Сегодня в FEANI входят ассоциации инженеров из 29 европейских стран, включая Россию. От каждой страны–участника в FEANI представлена только одна национальная организация, представляющая национальное инженерное образование страны. От России в FEANI представлен Российский союз научных и инженерных общественных организаций (РосНИО), на базе которого сформирован Российский национальный мониторинговый комитет (РМК) FEANI.

При FEANI функционирует Европейский мониторинговый комитет (ЕМК), который принимает решение о регистрации специалистов в качестве Евроинженера и отслеживает работу национальных мониторинговых комитетов. ЕМК утверждает аккредитацию учебных заведений и образовательных программ.

FEANI содержит Реестр, в который включаются кандидаты на получение звания Евроинженер при соответствии их уровня установленным требованиям. Обладатели звания EUR ING вносятся в FEANI Register, который сего-

дня насчитывает десятки тысяч профессиональных инженеров.

Сертификация и регистрация лиц, занимающихся практической инженерной деятельностью на территории РФ производится по следующим 12 областям:

1. Аэрокосмическая техника
2. Биотехнологии
3. Химические технологии
4. Гражданское строительство
5. Инженерная защита окружающей среды
6. Электроника, электротехника и электроэнергетика
7. Геотехнологии
8. Информатика и вычислительная техника
9. Машиностроение
10. Горное дело
11. Нефтегазовое дело
12. Транспортная техника

Для включения в FEANI Register специалист должен соответствовать определенным требованиям. Одним из основных критериев является инженерная подготовка. По стандарту FEANI минимальная составляющая образования, полученного в странах – членах FEANI, определяется как $(B+3U)$, где B – период получения среднего образования, U – один год обучения в университете.

Минимальная составляющая инженерного опыта – $2E$, где E – один год инженерной деятельности. Основная формула, описывающая требования FEANI к инженерной подготовке, имеет вид:

$$C = B + 3U + 2U + 2E$$

либо

$$C = B + 3U + 2T + 2E$$

либо

$$C = B + 3U + 2E + 2E,$$

где: T – один год инженерной практики,

C – длительность подготовки специалиста.

В перечне критериев FEANI сформулированы следующие требования к профессиональным инженерам [3]:

- Понимание сущности профессии инженера и обязанности служить обществу;
- Наличие высокого уровня понимания принципов инженерии;
- Общие знания об инженерной деятельности;

- Способность применять соответствующие теоретические и практические методы к анализу и решению инженерных проблем;

- Умение использовать существующие и перспективные технологии;

- Знание инженерной экономики, методов обеспечения качества;

- Умения работать над проектами в команде;

- Способность быть лидером;

- Коммуникативные навыки и поддержание необходимого уровня компетенции;

- Знание стандартов и правил, соответствующих области специализации;

- Свободное владение европейскими языками.

Перечень компетенций выпускников определяется:

- потребностями рынка труда;

- требованиями потенциального работодателя;

- требованиями ФГОС;

- национальными и международными требованиями к выпускникам образовательных программ.

Указанные компоненты определяют модель выпускника вуза. Как известно в европейских и американских компетентностных моделях используется практико-ориентированный подход с активным вовлечением работодателя.

Хорошо известен опыт МИСИС, МФТИ и других вузов, использующих модель партнерства работодателя с вузами «Бизнес – вуз», в соответствии с которой строится модель частного – государственного партнерства с вузами [4]. На основе этой модели осуществляется построение образовательного процесса и в МЭСИ.

Переход на двухуровневую систему высшего профессионального образования «бакалавриат – магистратура» помог бизнесу разрешить проблему несоответствия выпускников вузов по ИТ-специальностям требованиям быстро растущего ИТ-рынка. Системный подход к решению задач формирования комплекса деловых и профессиональных компетенций выпускника вуза, приходящего на работу в компании, лежит в области разработки долгосрочных программ высшего профессионального образования на базе вуза. Это программы

подготовки бакалавров, магистров и дополнительного профессионального образования. Модель «Бизнес – вуз» под заказ бизнеса с точки зрения методологии включает:

- структуру содержательного заказа бизнеса на результаты образования;
- модель содержания образовательных программ;
- модель организации и управления учебным процессом;
- модель системы менеджмента качества и системы обеспечения гарантий качества с участием работодателя.

Такой подход, с одной стороны, позволяет соответствовать государственным образовательным стандартам и высокому качеству обучения в вузах, а с другой стороны, удовлетворить заказ бизнеса в жестких и динамично меняющихся условиях современной бизнес – среды. Сущность модели заключается в следующем:

- студенты получают фундаментальную подготовку в бакалавриате или специалитете;
- после окончания бакалавриата поступают в целевую коммерческую магистратуру, созданную совместно с крупной компанией – заказчиком подготовки;
- программа магистерской подготовки строится совместно университетом и компанией по образовательным стандартам 3 поколения с использованием профессиональных отраслевых и корпоративных стандартов;
- мотивация студентов осуществляется эксклюзивным качеством программ и целевым распределением на работу в компанию заказчика с первого дня обучения;
- программы реализуются в вузе на базе существующих научно – педагогических школ с привлечением ведущих специалистов национального и мирового уровня из отрасли и компании – заказчика, лучших преподавателей других вузов, вендоров и тренинговых компаний;
- в процессе обучения используются передовые методы – технологическое обучение, деловые игры, тренинги, симуляции, обучение на практических ситуациях;
- практика проводится на базе заказчика с участием студентов в реальных проектах.

С точки зрения построения содержания образовательных программ новое качество дает синергетический эффект от реализации традиционной модели классического высшего образования и модели бизнес – образования.

Не менее важную роль в формировании специалиста нового качества является построение новой модели организации и управления учебным процессом. Организационно модель может быть представлена как система корпоративных факультетов и ассоциированных кафедр вузов под управлением специализированной службы компании (например, научно-учебного центра, НУЦ). НУЦ осуществляет набор и отбор кандидатов на обучение в выстроенной системе в соответствии с заказом компании, делает заказ вузу на образовательные услуги, контролирует качество и соответствие заявленному профилю подготовки. НУЦ создает сообщество преподавателей, отвечающих определенным требованиям к личностным, деловым и профессиональным компетенциям и владеющих современными методами и технологиями преподавания. НУЦ создает образовательную среду – кампус университета, позволяющую использовать технологии электронного обучения, организацию удаленного доступа к образовательным ресурсам с использованием среды дистанционной поддержки, репозитория ресурсов, информационных центров дисциплин и др. Управление образовательным процессом осуществляют менеджеры НУЦ, отвечающие за направления деятельности: управление разработкой и совершенствование содержания учебных программ, управление учебным процессом, управление набором, контролем хода обучения по образовательным траекториям и т.п. В процессе обучения используются как традиционные методы обучения (лекции, семинары, практические занятия, лабораторные работы), так и современные методы обучения на основе компьютерных технологий (деловые и ролевые игры, имитационные модели, учебные проекты, разбор кейсов, мастер – классы ведущих специалистов, виртуальные лабораторные работы и т.п.) В МЭСИ в образовательном процессе получила широкое распространение и активно используется система E-learning как в области обучения студентов, так и в области развития

научно – педагогических кадров, включающая следующие информационные среды и инструментальные средства:

– виртуальный кампус, содержащий электронный контент (мультимедийные курсы, тестовые материалы и др.), и позволяющий эффективно использовать технологии удаленного доступа;

– информационные центры дисциплин, обеспечивающие процесс управления академическими знаниями в вузе на качественно новом уровне;

– информационно–библиотечный центр;

– инструментарий технологии Web 2.0, позволяющий использовать эффективные методы коллективной разработки;

– комплекс автоматизированных инстру-

ментов системы управления качеством электронных ресурсов на основе e–Metrics.

Таким образом, в заключение необходимо отметить, что для эффективного обеспечения комплексного решения задачи повышения качества высшего профессионального образования, отвечающего современным требованиям и тенденциям развития инновационной экономики, необходимо использование системы международной общественной аккредитации образовательных программ, построение новых моделей организации и управления учебным процессом путем интеграции классических моделей образования и моделей бизнес–образования с активным применением технологий электронного обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. РИА Новости. Аналитика и комментарии. Дефицит инженерных кадров в России сохраняется– Superjob.ru. 09.09.09.

2. <http://www.bls.gov>.

3. The European Engineers.– FEANI:Issue №4. 2009.

4. **Нежурина М.И.** Методология проектирования и реализации инновационных образовательных программ // Современные проблемы фундаментальных и прикладных исследований. Труды 51 научной конференции МФТИ. Москва–Долгопрудный, 2008, С.53–58.

УДК 336.714

А.Б. Морозов

О ПРОБЛЕМЕ ПЕРЕБАЗИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Рост крупных городов за счет пригородных территорий ведет к тому, что промышленные территории, находившиеся на окраине, оказываются в черте городской застройки. За счет этого происходит нарушение градостроительного регламента и ухудшение экологической ситуации в черте города, кроме того выявляется потребность в жилой застройке и создании деловых центров на территории занятой промышленными предприятиями в центре города. Утрата крупнейшими городами промышленной функции становится общемировой тенденцией. Вывод производств из границ мегаполисов по-

могает решить множество проблем: загрязнение атмосферы, грунтов и водоемов, ликвидация угрозы техногенных катастроф и их последствий, ослабление избыточной нагрузки на транспортную сеть, депрессирование прилегающих территорий, невозможность использования занятых территорий под современные, более востребованные и конкурентоспособные функции.

Вопрос перебазирования и реформирования промышленных предприятий актуален, например, для Санкт–Петербурга более 30 лет. Концепция экстенсивного развития города исчер-

пала себя: экологические проблемы стали острее, планы по превращению Петербурга в современный высокотехнологичный, деловой и туристический центр требуют развития соответствующей инфраструктуры и приведения в порядок внешнего облика промышленных зон, расположенных в центре города. Кроме этого, многие территории используются крайне неэффективно с точки зрения их экономического потенциала.

Аналогичные вопросы возникают и в крупных городах России. Но до практической реализации этих планов дело не доходило. Шаги в этом направлении были сделаны только в последнее время.

Законодательная база вывода промышленных предприятий из центра города

Разработанные и принятые в первое десятилетие XXI века законы Российской Федерации прямо и косвенно указывают на необходимость вывода промышленных предприятий из центров городов и формирование промышленных зон в соответствии с требованиями экологии и безопасности человека. Укажем основные из них.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН №7–ФЗ «Об охране окружающей среды». Определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды. Закон предусматривает:

- платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде;
- презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;
- обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;
- предоставление налоговых и иных льгот при внедрении наилучших существующих технологий, нетрадиционных видов энергии, использовании вторичных ресурсов и переработке отходов, а также при осуществлении иных эффективных мер по охране окружающей сре-

ды в соответствии с законодательством Российской Федерации.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН № 136–ФЗ «Земельный Кодекс».

Раскрывает и уточняет понятия безопасного производства продукции на территории Российской Федерации и определяя «Земли промышленности», отделяет их от «Земли населенных пунктов».

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН N 190–ФЗ «Градостроительный Кодекс».

Описывает основные принципы законодательства о градостроительной деятельности, среди которых градостроительное зонирование. Градостроительное зонирование отлично вписывается в концепцию вывода производств в промышленные зоны и отделения жилых кварталов от действующих производств.

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03.

Вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, устанавливается специальная территория с особым режимом использования. По своему функциональному назначению санитарно-защитная зона является защитным барьером, обеспечивающим уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме.

Законодательные акты субъектов РФ

Правительство Санкт-Петербурга 11 июля 2004 одобрило *Программу вывода, реформирования и перепрофилирования предприятий и реабилитации высвобождаемых территорий, находящихся в историческом центре города*. Стратегическим планом развития города предусмотрено постепенное перепрофилирование и реструктуризация промышленных предприятий, вынос из центра города вредных производств, переориентация их на экологически чистые и высокотехнологичные производства. Одна из целей программы – повышение эффективности использования территорий нежилых зон и территорий промышленных предприятий. По замыслу авторов высвобождаемые участки должны использоваться с большей экономической отдачей.

В Москве 4 сентября 2001 г. был принято Постановление N 807–ПП, регламентирующее

порядок подбора территории для размещения предприятия, перебазируемого из исторического центра города Москвы.

Аналогичные документы приняты не только в мегаполисах России, но и в других крупных городах, где промышленные предприятия в центре города мешают развитию территорий, и имеется возможность их вывода в промышленные зоны вне городских территорий.

Трудности модернизации промышленных предприятий в центре города

Рассмотрим эту проблему на примере Санкт–Петербурга.

При рассмотрении планов развития предприятий машиностроительного сектора экономики, как правило, возникает вопрос подключения дополнительных мощностей по электроэнергии и водоснабжению. И если вопросы экологии и воздействия на городскую среду можно решить применением более безопасного и экологически чистого оборудования, то отсутствие, необходимых для подключения мощностей в центре города, становится непреодолимой проблемой. Монополисты решают проблему отсутствия мощностей через экономиче-

ские рычаги, увеличивая сроки и цену технологического присоединения.

При принятии решения о модернизации производства владельцы, как правило, рассматривают все возможные способы использования существующих ресурсов. И возможность использования старых зданий в новых технологических процессах может создать дополнительные проблемы для модернизированных предприятий. Здания в центре города строились в прошлом веке для технологических процессов, основанных на производственной логистике принятой в соответствующий период развития производственной мысли. Для своего времени такой способ производственной логистики был современным и даже передовым. В настоящее время логика производств изменилась, и современные машиностроительные производства основаны на горизонтальной логистике, с возможностью быстрой перестройки производственных процессов, создания производств с максимальной специализацией и широким применением кооперации. Построить такие производства в многоэтажных старых зданиях в центре города представляется затруднительным.



Рис. 1. Конец рабочего дня на заводе Тампела 1909 год
(Фото по материалам сайта: <http://ru.lahti.fi/tampere>)



Рис. 2. Бывшие промышленные корпуса в центре Тампере

Важным с точки зрения удобства производства становится вопрос доставки материалов и комплектующих на промышленные предприятия в центр города, а также вывоз готовой продукции. Железнодорожные пути, которыми были оборудованы практически все крупные машиностроительные заводы Ленинграда в настоящее время проходят через загруженные транспортные автодорожные магистрали. Пользование ими, или запрещено, или практически невозможно. Въезд крупного автомобильного транспорта в центр города запрещен. В связи с этим нарушается логистика поставок и отгрузок машиностроительных заводов, находящихся в центре города.

Мировой опыт

Для мировых промышленных центров проблемы вывода промышленных зон из центра города возникла значительно раньше, чем в России под воздействием экономических факторов в конкурентной экономике. Основное внимание уделялось освобождению и дальнейшему использованию территорий от промышленных зданий или применение этих зданий для других целей.

Отрицательный опыт Китая.

В рассмотрении вопроса разделения производственных и других городских территорий интересен опыт Китая на примере Пекина и Шанхая[4] – двух наиболее крупных промышленных центров КНР. Промышленность располагается в так называемых зонах экономического роста, где сосредоточены однопрофильные предприятия. Так в Шанхае на сегодняшний день создано примерно 40 зон, и многие из этих зон расположены в центре в непосредственной близости от жилых объектов. Население не приемлет такого соседства и в массовом порядке переселяется за город. В связи с этим правительство вынуждено принимать меры субурбанизации.

Тампере. Финляндия

Примером положительного опыта вывода промышленности из центра города можно отнести финский город Тампере[5]. С начала XX века Тампере известен как город текстильной и металлургической промышленности. Однако, в 1990-х годах он стал известен как центр телекоммуникационной индустрии и информационных технологий. О промышленной застройке

начала XX века можно судить по фотографии промышленного района (рис.1).

Город прошел все этапы развития, и естественно промышленные зоны оказались в центре населенных кварталов. Относительно недавно центр Тампере решено было сделать зеленой зоной. Городские власти принялись за реконструкцию старых заводов и фабрик.

Трудно поверить, что промышленный пейзаж (рис.2), сохраненный как памятник промышленной архитектуры, свободен от промышленности.

Тем не менее, из центра города были выведены достаточно разнообразные и очень крупные промышленные заводы.

Советский опыт передислокации предприятий

Для анализа перевода и запуска заводов на новом месте представляет интерес опыт эвакуации промышленных предприятий во время Великой Отечественной войны. Эту эвакуацию промышленности во второй половине 1941 г. и начале 1942 г. и ее «расселение» на востоке следует отнести к числу самых поразительных организаторских и человеческих подвигов Советского Союза во время войны [3].

Хотя значительная часть советской тяжелой и особенно военной промышленности была успешно вывезена на восток за четыре–пять месяцев, это сопровождалось неизбежным снижением производства. Опыт организации эвакуации можно использовать при создании методик управления производством, позволяющих с наименьшими потерями построить на новом месте предприятие максимально используя ресурсы существующего. Задачи организации переезда и построения технологических процессов на новом месте с лучшими характеристиками во многом перекликаются с моделями эвакуации производств за Урал во время Великой Отечественной войны. Понятно, что эти методики нельзя полностью переложить в настоящее время, но использовать тот

опыт, прошедший проверку, более чем разумно.

Как видно, сложился комплекс предпосылок вывода промышленных предприятий из центра города в специализированные промышленные зоны:

- Экология;
- Экономика предприятия;
- Логистика городской инфраструктуры;
- Мировой опыт.

Для реализации целей перевода предприятий с минимальными потерями для производства и максимальным использованием существующих ресурсов необходима разработка методик, позволяющих без сокращения плана выпуска осуществить такой перевод. Подобная задача актуальна практически для всех крупных городов России. Разработка этих методик позволит не только максимально использовать потенциал предприятия, осуществляющего переезд, но и с минимальными затратами построить на новом месте модернизированное предприятие, использующее современные технологические принципы.

Разработка методик переезда, реализующих решение поставленных задач, может использовать опыт:

- Мировых промышленных центров;
- Эвакуации советской промышленности во время Великой Отечественной войны.

В настоящее время в открытых источниках отсутствует какая–либо систематизированная методика организации вывода предприятий машиностроения из центра города в промышленные зоны. Каждое предприятие решает эту задачу по мере возникновения вопросов. Поэтому задача обобщения проблемы, выделения наиболее важных и актуальных для машиностроительных предприятий проблем, связанных с переездом, а также методов решения этих задач становится как никогда актуальной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. CRE Северо–запад # 2 (2) 01.10.2007 Интервью. Валентина Матвиенко: «Коммерческие структуры управляют более эффективно, чем органы власти»

2. Строительство и городское хозяйство № 104 01.09.2008 Алексей Иванович СЕРГЕЕВ: Промышленный исход. Предприятия не спешат переезжать на окраины.



3. История Великой Отечественной войны Советского Союза 1941–1945 г. Том 2. Отражение советским народом вероломного нападения фашистской Германии на СССР. Создание условий для коренного перелома в войне (июнь 1941 г. — ноябрь 1942 г.) — М.: Воениздат, 1961. — 682 с. Тираж 180000 экз.

Интернет-ресурсы:

4. <http://www.abirus.ru/content/564/623/624/638/641/11475.html>

5. <http://ru.lahti.fi/tampere/novosti/industrial-past>

УДК 517.93

В.О. Агеев, Т.Л. Качанова, К.А. Туральчук, Б.Ф. Фомин

АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ СЕТЕЙ ГОРОДСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА БАЗЕ СИСТЕМНОГО ЗНАНИЯ

Введение

Для системного исследования аварийности использованы ежемесячные данные о состоянии системы городского водоснабжения с января 2004 г по июль 2008 г. Эмпирическое описание системы представлено таблицей наблюдений. Каждая строка таблицы характеризует актуальное состояние сети за один месяц периода наблюдений. Каждое состояние характеризуется значениями фиксированного набора показателей, табл. 1.

В качестве целевых показателей аварийности на сетях водоснабжения в статье приняты: общее число повреждений (fKolPS); удельное число повреждений на 10 км (fU10); число повреждений с отключением абонентов (OTKLAB); суммарное время отключения абонентов (TOTKLA); число аварий по типам – трещина (TREZ), сварной шов (SHOV), перелом (PEREL), спай (SPAI), рис. 1.

В статье представлены результаты системного исследования трех важных для понимания и объяснения роста аварийности вопросов: какие показатели состояния системы водоснабжения наиболее значимы для понимания причин возникновения аварий? каковы характерные особенности и причины возникновения аварий типа спай, шов, перелом, трещина?; в чем проявляется сходство и различие аварийности теплого и холодного времени года?

Метод

Ответы на поставленные вопросы получены на основе системного знания об аварийности на сетях городского водоснабжения. Необходимое знание получено из эмпирического описания системы водоснабжения методами физики открытых систем [1, 2, 3, 4]. Нужные элементы системного знания предоставлены в виде: системных моделей; моделей эталонных состояний; моделей реконструкций состояний; моделей эволюции состояний.

Системная модель – уникальная структура отношений показателей состояния, определяющая характерный тип изменчивости системы.

Каждая системная модель проявляется в четырех формах типа изменчивости (*H/R, H/L, L/R, L/L*), задающих каждая одну определенную модель эталонного состояния системы. Для обозначения модели эталонного состояния применяется тройка символов – имя особой вершины эталонной модели и аббревиатура конкретной формы типа изменчивости системы, где: первый символ H (High) или L (Low) указывает уровень значений особой вершины модели; второй символ R (Right) или L (Left) определяет стереотип системной модели. Показатели эталонной модели характеризуются атрибутами (*системная роль; уровень значений; системный вес; предметный вес*), раскрывающими характер участия показателей в формировании эталонного состояния системы.

Таблица 1

Состав эмпирического описания системы водоснабжения

Номер сегмента	Наименование сегмента	Содержание сегмента	Количество показателей в сегменте
1	Сооружения	Здания, ремонтный фонд	16
2	Персонал	Руководители, мастера, специалисты, служащие, рабочие	20
3	Источник воды. Первый подъем	Физические определения, химические определения, бактерии, споры	36
4	Производство воды	Расход воды, потери, качество воды, расход электроэнергии, физические определения, химические определения	28
5	Второй подъем	Физические определения, химические определения, бактерии, споры, подано воды	35
6	Водоподача	Реализация, жалобы, повреждения, аварии, качество воды, бактерии, споры, неучтенные расходы	46
7	Метеоусловия	Температура, суточный размах температур, осадки	9
Итого			190

Таблица 2

Атрибуты показателей модели *МООКРЕ Н/Р*

Показатель	Сегмент	Системная роль	Уровень значимый	Системный вес	Предметный вес
МООКРЕ	Водоподача (средняя окисляемость)	Особая вершина	High (высокий)	1	0.684
ОРQXlor	Второй подъем (хлориды)	Вершина ядра	Low (низкий)	0.9	1
SPAИ	Водоподача (число аварий типа «спай»)	Вершина ядра	High	0.9	0.895
NCHAMMP	Второй подъем (аммоний)	Дополн. вершина	High	0.5	0.789
fURAEL	Производство воды (расход электроэнергии)	Дополн. вершина	Low	0.7	0.579
PERMAST	Персонал (мастера)	Дополн. вершина	Low	0.846	0.368
PRHC35	Водоподача (среднесут. производительность)	Дополн. вершина	High	0.7	0.474
IPQCOLOR	Первый подъем (цветность)	Дополн. вершина	Low	0.624	0.158
pURAEL	Производство воды (расход электроэнергии)	Дополн. вершина	Low	0.824	0.053
PERLID	Персонал (руководители)	Дополн. вершина	High	0.9	0.263

Таблица 3

Модели эталонных состояний для разных типов аварийности

Спай	Шов	Трещина	Перелом
Целевая модель <i>pBOCPOT H/L</i>	Целевая модель <i>SHOV H/R</i>	Целевая модель <i>TREZ H/L</i>	Целевая модель <i>OPQpH H/R</i>
Аварийность <i>SPAI</i> ↑	Аварийность <i>SHOV</i> ↑	Аварийность <i>TREZ</i> ↑	Аварийность <i>PEREL</i> ↑
Подача воды <i>pBOCPOT</i> ↑	Рабочие <i>ObHPRa</i> ↓	Расход воды <i>pBOCPO</i> %↑	Уровень pH <i>OPQpH</i> ↑ <i>fWSIN</i> ↑
Расход электроэнергии <i>mePEU</i> ↑	Расход воды <i>fBOCV1</i> ↑, <i>pBOCALL</i> ↑, <i>pBOCPRO</i> ↑, <i>fBOCALL</i> ↑, <i>fOVC</i> ↑	Окисляемость <i>MQOOKPE</i> ↓	Ремонтный фонд <i>pRFpV</i> ↓
Размах температур <i>avgR</i> ↓, <i>maxR</i> ↓	Физические х-ки <i>IPQFe</i> ↓, <i>OPQCOLOR</i> ↓, <i>XQOFe</i> ↑	Производительность <i>PRHC35</i> ↓	Расход воды <i>fBOCPO</i> %↑
Производительность <i>PRHC35</i> ↑	Температура <i>minT</i> ↓, <i>avgT</i> ↓		Микробы <i>XBAMIKRI</i> ↓
Аммоний <i>NCHAMMP</i> ↑	Расход электроэнергии <i>mePEU</i> ↑		Неучтенные расходы <i>POTTR</i> %↑
	Бактерии <i>XBABAКTI</i> ↑		

Для каждой модели эталонного состояния в таблице указаны показатели ядра этой модели. Рядом с именем показателя указан уровень значений показателя: ↑ (High), ↓ (Low).

Таблица 4

Целевые реконструкции состояний системы водоснабжения

Модель эталонного состояния	Реконструкция состояния (за 12 месяцев 2005 г.)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
<i>ObHPSp</i>	L/L	L/L		L/R	L/R	L/R	L/R	L/R	L/R	L/R	L/L	L/L
<i>MQOOKPE</i>			L/L	H/R	H/R	H/R			L/L	L/L		L/R
<i>fRELV</i>	H/L			H/L	H/R	L/L	L/L	L/L				H/L
<i>ObSORa</i>				L/L	L/L	L/L	L/L	L/L			L/R	L/R
<i>XQOFe</i>		L/L		L/R	L/R	L/R					H/R	H/R
<i>pBOCPOD</i>	H/R				H/L	H/L	L/R	L/R				H/R
<i>fKolPS</i>	L/L				H/R	H/L		H/L	L/L			
<i>fUI0</i>				H/L	H/L	H/L	H/L			H/L		
<i>fBOCTEX</i>			L/L	L/L	L/L	L/L						
<i>SHOV</i>		L/L			H/L		L/R	H/L				
<i>PEREL</i>			L/R	L/R	L/R		H/L					
<i>OTKLAB</i>					H/L	H/L	H/L	H/L				
<i>TOTKLA</i>	L/R						H/R		H/R			
<i>pBOCPOT</i>			H/L	H/L						H/L		
<i>NFXCLRI</i>				H/R	H/R	L/L						
<i>pBOCPRO</i>		H/L	H/L	H/R								
<i>OPQAmmi</i>					H/R		H/R	H/R				
<i>NBATERMI</i>				H/R							H/L	H/L
<i>TREZ</i>			H/L		H/R							
<i>OPQpH</i>							H/R			H/R		
<i>SPAI</i>				H/L	H/L							
<i>fRFzsV</i>					H/R	L/L						

В поле таблицы зафиксирован факт верификации модели данной формы типа в данном состоянии с высокой степенью надежности. Цветом выделены целевые модели, в которых показатели аварийности имеют высокий уровень значений.

Таблица 5

Тип аварий	Целевые модели эталонных состояний
SHOV	<i>fRFzsV (H/R), fRFzsV (L/L), pBOCPRO (H/R), SHOV (H/L), XQOFe (L/R)</i>
SPAI	<i>fRFzsV (H/R), fRFzsV (L/L), IPQCOLOR (H/L), MQOOKPE (H/R), MQOOKPE (L/L), NFXCLRI (H/R), NFXCLRI (L/L), pBOCPO% (H/R), pBOCPO% (L/L), pBOCPOT (H/L), pBOCPOT (L/R), SPAI (H/R), SPAI (H/L), UPERALL (L/R), XCHFeP (L/L), fBOCV1 (H/R)</i>
PEREL	<i>OPQpH (H/R), OPQpH (L/L), PEREL (H/R), PEREL (H/L)</i>
TREZ	<i>minT (L/L), TREZ (H/R), TREZ (H/L), XBAMIKRI (L/R), pBOCPO% (H/R)</i>

Таблица 6

Время года	Модели в составе реконструкций состояний
«Теплое»	<i>ENHC35_3, fBOCPO%_1, fBOCPO%_4, fBOCTEX_4, fKolPS_1, fKolPS_2, fRELV_1, fRELV_4, fRFzsV_1, fRFzsV_4, fU10_1, fU10_2, fURAE1_2, NBASPORI_1, NBASPORI_4, NBATERMI_1, NFXMUTI_2, ObHPSp_2, ObHPSp_3, ObNPRa_1, ObSORa_1, ObSORa_4, ObSPRu_4, ObSPSp_1, OPQAmmi_1, ORVALL%_3, OTKLAB_2, pBOCPOD_2, pBOCPOD_3, PEREL_2, PEREL_3, pURAE1_3, TOTKLA_1, UPERALL_3, XBAMIKRI_3, XCHAMMP_3, XCHFeP_4, XFXpHI_2, XFXpHI_3</i>
«Холодное»	<i>fBOCTEX%_3, fBOCTEX_4, fKolPS_1, fRELV_1, fRELV_4, fU10_1, fU10_2, NBASPORI_4, NBATERMI_1, NFXMUTI_3, ObHPSp_3, OTKLAB_1, PEREL_2, PEREL_3, TOTKLA_2, UPERALL_3, XCHFeP_4, XFXpHI_3</i>

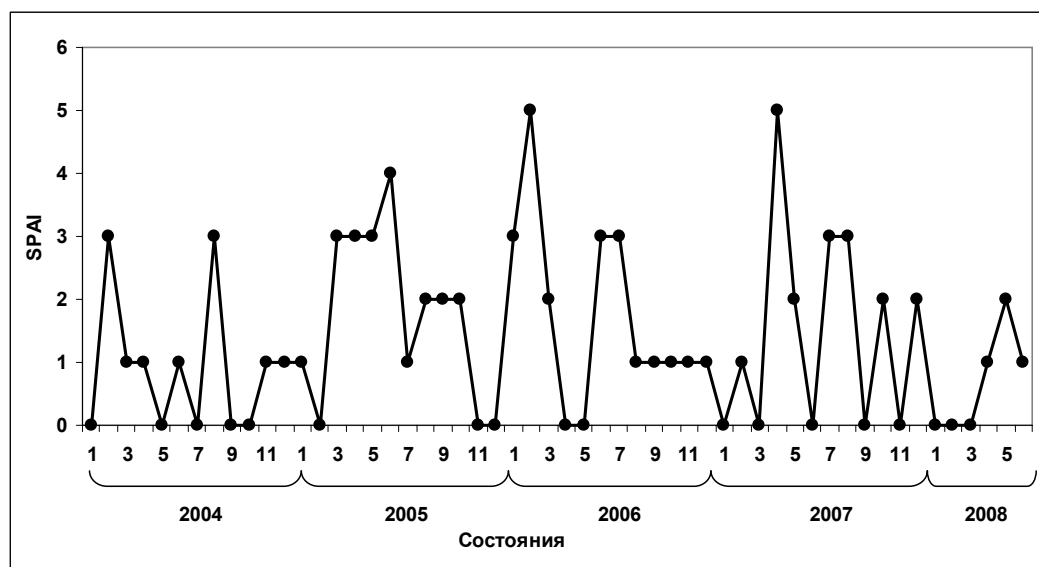
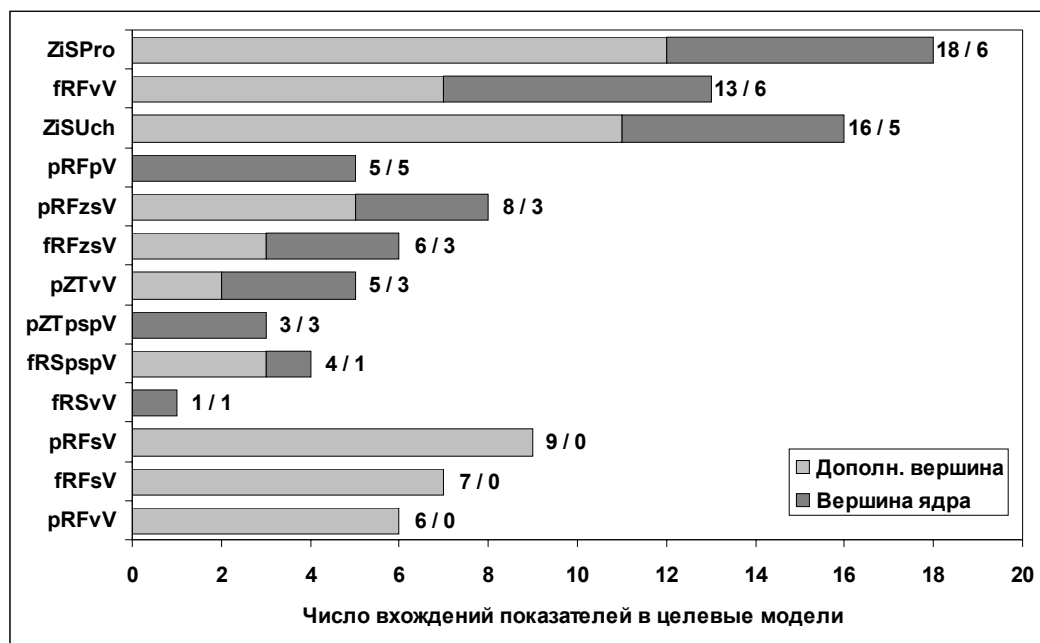


Рис. 1. Изменчивость показателя SPAI за 54 месяца наблюдений.



2. Участие показателей сегмента «Сооружения» в целевых моделях

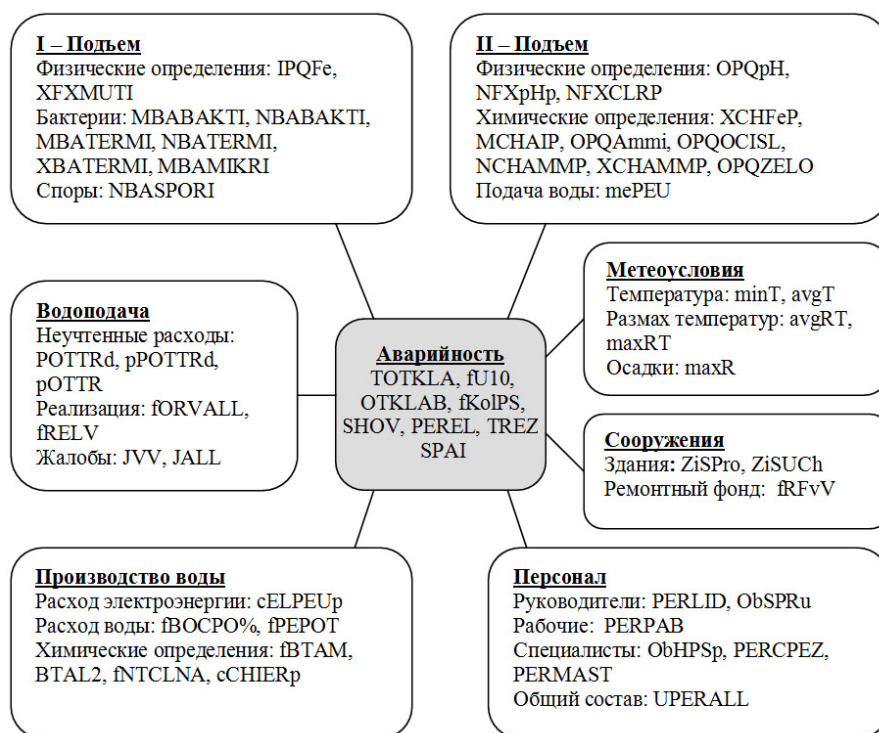


Рис. 3. Агрегированное множество вовлеченных показателей

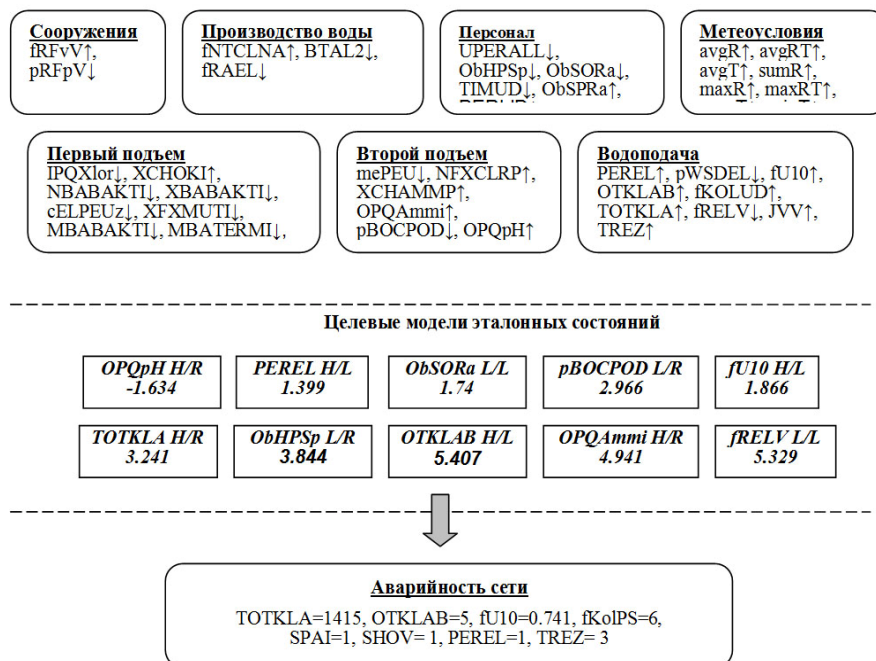


Рис.4. Реконструкция состояния «Июль, 2005г.»

Модель реконструкции состояния описывает актуальное состояние системы набором моделей эталонных состояний, формирующих это состояние в результате «сборки» доминирующих механизмов всех эталонных моделей, образующих реконструкцию.

Модель эволюции состояний задает упорядоченную по параметру (например, по времени) последовательность реконструкций состояний системы.

Результаты

Информационные технологии физики систем автоматически генерируют системное знание из эмпирического описания систем. На базе эмпирического описания городской системы водоснабжения получено 159 системных моделей и 636 моделей эталонных состояний.

Модели эталонных состояний, имеющие в своем ядре целевые показатели с высоким уровнем значений, являются *целевыми*. Каждая целевая модель выражает характерную форму проявления аварийности в сети водоснабжения. Механизм каждой модели раскрывается через ее показатели и системные атрибуты показателей, табл. 2.

Системные роль и вес показателей моделей эталонных состояний определяют их систем-

ные функции. Показатели с высокой системной функцией обладают особой значимостью.

Целевые модели эталонных состояний, отвечающие разным типам аварий, имеют в своих ядрах показатели TREZ, SHOV, PEREL, SPAI.

Полное множество целевых моделей эталонных состояний определяет все выявленные формы проявления аварийности на сетях водоснабжения. Анализ участия показателей из разных сегментов в целевых моделях позволяет установить специфические и неспецифические признаки аварийности, рис. 2.

Показатели ZiSPro (здания), fRFvV (ремонтный фонд), ZiSUch (число участков) обладают наибольшей смысловой активностью в целевых моделях по сравнению с другими показателями сегмента «Сооружения».

Показатели pRFvV (плановое число объектов в ремонтном фонде), pRFsV (плановое число объектов сети в ремонтном фонде), fRSpspV (число сетей на ремонте подрядным способом) входят в некоторые целевые модели, являются дополнительными вершинами в структуре всех этих моделей. Эти показатели играют «уточняющую» роль в понимании механизма моделей.

Показатели $pZTrspV$ (плановое число труб для замены подрядным способом), $fRFzsV$ (число сооружений в ремонтном фонде), $pZTvV$ (плановое число труб для замены) входят в ядра некоторых моделей и могут играть важную роль в понимании аварийности.

Показатели с высокой системной функцией образуют агрегированное множество вовлеченных показателей, рис.3.

Эти показатели являются ключевыми для понимания аварийности «в целом» в разных формах её проявления. Главное множество вовлеченных показателей получено с учетом всех целевых моделей эталонных состояний.

Целевая реконструкция состояния выявляет все механизмы формирования и проявления аварийности городской водопроводной сети в этом состоянии, рис.4.

Для каждой модели указана оценка степени проявленности (активности) модели в данном состоянии. Главное множество вовлеченных показателей составляют показатели целевых моделей эталонных состояний с высокой системной функцией. Для целевых показателей указаны фактические значения. Для вовлеченных показателей указан уровень значений в модели эталонных состояний.

Модель эволюции состояний отражает изменения участников реконструкции состояний системы во времени, табл.4.

Различие процессов аварийности в «теплое» (с апреля по сентябрь) и «холодное» (с октября по март) время года проявляется в различиях моделей, участвующих в целевых реконструкциях состояний сети.

Полужирным начертанием выделены модели, неспецифические для теплого и холодного времени. Специфические модели реконструкций состояний соответствующих периодов года имеют различные контексты, рис. 5.

Для получения общих выводов о специфичности аварийности в разные периоды времени необходим сравнительный анализ контекстов всех целевых моделей эталонных состояний, характерных для разных периодов года.

Вывод

Технологии физики систем обеспечивают автоматическую генерацию достоверного системного знания по проблеме аварийности непосредственно из эмпирических описаний систем. Системное знание дает возможность глубоко исследовать проблемы аварийности в целом и в специфических проявлениях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Качанова Т.Л., Фомин Б.Ф. Основания системологии феноменального. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 1999. – 180 с.

2. Качанова Т.Л., Фомин Б.Ф. Метатехнология системных реконструкций. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2002. – 336 с.

3. Качанова Т.Л., Фомин Б.Ф. Технология системных реконструкций. – СПб.: «Политехника», 2003. – 146 с. (Проблемы инновационного развития. Вып.2).

4. Качанова Т.Л., Фомин Б.Ф. Введение в язык систем. СПб.: Наука, 2009. – 340 с.

УДК 338.27

М.В. Артемичев

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Цель

Современный уровень конкуренции на оптовом рынке производства и потребления электроэнергии требует увеличения эффективности работы АЭС по всем направлениям, включая рациональную эксплуатацию с хорошими финансово-экономическими показателями, устранение сверхнормативных и коммерческих потерь.

Снижение экономических затрат требует необходимости увеличения точности прогнозных оценок параметров технологического процесса потребления электроэнергии на собственные нужды и применения оптимального планирования и управления при безусловном соблюдении регламентов и обеспечении высокой степени безопасности жизнедеятельности.

Система прогнозирования и оптимального планирования собственных нужд атомной электростанции (АЭС) предназначена для прогнозирования с максимально возможной точностью потребления электроэнергии на собственные нужды АЭС и оптимизации планирования собственных нужд с экономической точки зрения.

1. Принципы, параметры и технологии

При разработке реализован модульный принцип построения системы.

Комплексирование прогнозной информации реализуется в виде прогнозного комплекса – набора взаимосвязанных функциональных модулей, каждый из которых выполняет определенные действия по формированию и последующей агрегации разнообразной прогнозной информации для получения окончательной прогнозной оценки.

Модуль сбора и систематизации исходной информации решает задачи отбора из источников

информации данных, релевантных поставленной прогнозной задаче. Кроме этого, в задачи модуля входит систематизация и стандартизация исходных данных в едином формате баз данных. Модуль предобработки осуществляет функции анализа, очистки и преобразования исходных данных к виду, приемлемому для работы модулей прогнозирования. Модули – построены так, что каждый модуль реализует определенный класс методов прогнозирования, например, статистические методы, методы на основе нейронных сетей, и т.п. Поскольку все модули решают одну и ту же прогнозную задачу, их выходы стандартизованы и генерируют прогнозные оценки в едином формате данных. Модуль агрегации преобразует прогнозные оценки, полученные от отдельных прогнозных модулей, в единую результирующую оценку. При агрегации могут использоваться различные схемы интеграции и типы сверток. Для учета надежности каждого источника прогнозов в модуле агрегации вместо простого усреднения применены интеллектуальные информационные технологии.

Из трех тысяч эксплуатационных параметров базы данных АЭС за каждые сутки последних десяти лет были выбраны 483 параметра, которые могли бы иметь отношение к поставленной задаче. Затем эти данные с помощью технологии самоорганизующихся карт были проанализированы и выявлены 29 наиболее информативных параметров. Из них была составлена база данных для обработки модулями прогнозирования.

Общее количество технологий, пригодных для использования в задачах прогнозирования и оптимизации – велико. Например, только парадигм нейронных сетей существует более 200.

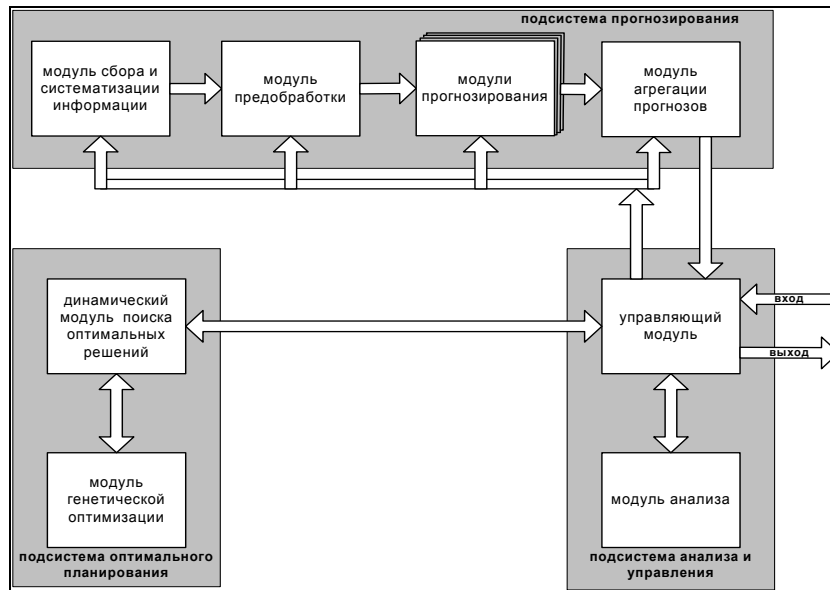


Рис. 1. Блок-схема Системы прогнозирования и оптимального планирования потребления электроэнергии на собственные нужды АЭС.

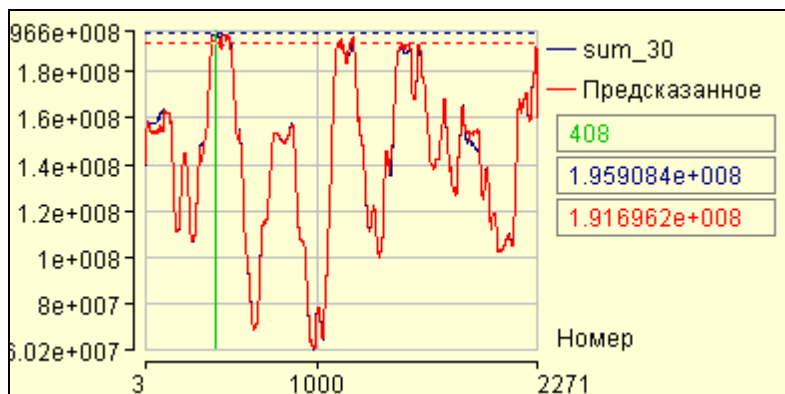


Рис. 2. Характеристики точности прогнозирования потребления электроэнергии на собственные нужды КуАЭС в виде графиков потребления электроэнергии во времени.

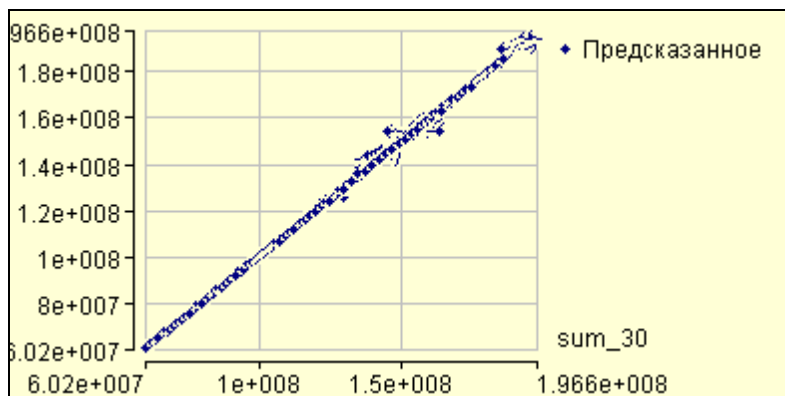


Рис. 3. Точность прогнозирования потребления электроэнергии на собственные нужды КуАЭС характеризуется приближенностью

В результате теоретических и экспериментальных исследований для работы в составе Системы прогнозирования и оптимального планирования потребления электроэнергии на собственные нужды АЭС были выбраны следующие технологии:

- Нейронно–сетевые технологии;
- Технология на основе нечеткой логики;
- Технологии data mining;
- Технология системной динамики;
- Технология на основе метода группового учета аргументов;
- Технология на основе самоорганизующихся карт;
- Технология генетических алгоритмов.

2. Система

На блоке–схеме Системы (рис.1) выбранные технологии представлены соответствующими модулями в подсистемах прогнозирования, оптимального планирования, управления и анализа отклонений.

Разработанная Система обеспечивает значительное повышение точности прогнозирования и снижение трудоемкости планирования потребления электроэнергии на СН. Практика подтвердила необходимость комплексирования модулей на основе различных технологий.

В наибольшей степени различаются группа модулей с механизмами прогнозирования, основанными на обучении, и модуль с механизмом прогнозирования на базе системной динамики, учитывающей характеристики основных потребителей электроэнергии на собственные нужды. Прогнозы первой группы модулей являются более точными. Но модуль прогнозирования на базе системной динамики необходим при появлении таких ситуаций, которых раньше не было, и, следовательно, не имеется статистики для обучения. Например, при ремонтах энергоблока с выводом в ремонт только одной турбины, при этом другая турбина про-

должает генерировать электроэнергию и приносить доход АЭС, чего раньше не было.

3. Результаты

Комплекс технологий, реализованных в Системе, обеспечил высокую точность прогнозирования.

Спрогнозированные (красного цвета) и фактические (синего цвета) графики потребления электроэнергии на собственные нужды КуАЭС почти сливаются.

Малый разброс точек относительно диагонали указывает на близость спрогнозированных и фактических значений.

R -squared – коэффициент детерминации, равный квадрату коэффициента множественной корреляции, для системы прогнозирования достигает значения 0,9983. Статистический смысл коэффициента детерминации заключается в том, что он показывает, какая доля дисперсии зависимой переменной объясняется построенной моделью. Таким образом, не охваченная моделью доля дисперсии процесса, составляла лишь 0,0017.

Заключение

Чем больше число прогнозных оценок и чем разнообразнее методы, с помощью которых они получены, тем выше точность и надежность прогнозирования.

Система обеспечивает высокую точность прогнозирования: средняя ошибка прогнозирования составила 1,5%, что меньше двухпроцентного коридора, в котором не накладываются штрафные санкции за отклонения фактических значений потребления электроэнергии от прогнозных.

На базе комплекса инновационных технологий разработана Система прогнозирования и оптимального планирования потребления электроэнергии на собственные нужды АЭС, отвечающая требованиям нового оптового рынка электроэнергии (мощности).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Осовский С.** Нейронные сети для обработки информации / Пер. с польского И.Д. Рудинского. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 344с.: ил.
 2. **Дюк В., Самойленко А.** Data mining: учебный курс (+CD). – СПб: Питер, 2001. – 368с.: ил.

3. **Дебок Г., Кохонен Т.** Анализ финансовых данных с помощью самоорганизующихся карт. / Пер. с англ. М.: Издательский дом «АЛЬПИНА», 2001. – 317с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

АБЛЯЗОВ Владимир Иванович – доцент кафедры системы качества факультета инноватики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, кандидат технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 552-88-49, abl@asea.neva.ru

АЗАРСКОВ Алексей Вольдемарович – аспирант кафедры инвестиционного инжиниринга факультета инноватики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, azarskov@mail.ru

АЛЕКСАНДРОВА Татьяна Валентиновна – доцент кафедры управление проектами факультета инноватики, Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, кандидат технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, alexandrova@imop.spbstu.ru

АЛЕКСЕЕВА Юлия Алексеевна – аспирант Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, кандидат технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, alexeeva@innovatika.info

АРТЕМИЧЕВ Михаил Владимирович – аспирант Курского государственного технического университета.

305040 г. Курск, ул. 50 лет Октября, дом 94, тел.: (4712) 50-48-00, amv@kunpp.ru

АСТАФЬЕВ Александр Валерьевич – аспирант кафедры инноватики Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МЭСИ).

119501, г. Москва, ул. Нежинская, дом 7, тел.: (495) 411-66-33, astafiev-av@yandex.ru

БЕКОВ Михаил Бексултанович – профессор, помощник депутата Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации, доктор философских наук.

103265, г. Москва, улица Охотный ряд, дом 1, (495) 692-62-66, naukasp@mail.ru

БОБЫЛЕВ Николай Геннадьевич – доцент кафедры теоретических основ инноватики факультета инноватики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, кандидат технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 552-88-49, nikolaibobylev@yahoo.co.uk

БОГОМОЛОВ Виктор Александрович – ассистент кафедры управление проектами факультета инноватики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 552-88-49, vitek23011985@ Rambler.ru

БОРОНИН Олег Сергеевич – старший преподаватель кафедры управление инновационной деятельностью факультета экономики, менеджмента и инноваций. Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева.

603950, ГСП-41, Н. Новгород, ул. Минина, дом 24, тел.: (831) 436-94-75, ued@nntu.nnov.ru

БОРИСОВ Александр Алексеевич – старший преподаватель, Вологодский государственный технический университет, кандидат экономических наук.

160000, Вологодская область, г. Вологда, ул. Ленина, дом 15, тел.: (8172) 72-46-45, borisov_84@mail.ru

ВИНОГРАДОВА Елена Борисовна – доцент, начальник управления экономики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор экономических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, vinogradova@mail.ru

ВЯТЯНЕН Юха – *Professor of International Business Lappeenranta University of Technology, Faculty of Technology Management, (Финляндия), PhD.*
nurulin@acea.neva.ru

ГРАНЧЕНКО Дмитрий Викторович – *ассистент кафедры оборудование и технология машиностроительного производства Тольяттинского государственного университета.*

445667, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, тел.: (8482) 28-01-25, tisenko@acea.neva.ru

ДАНИЛЕНКО Ольга Александровна – *ассистент кафедры инвестиционного инжиниринга факультета инноватики.*

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, danilenko81@yandex.ru

ДЕНИСОВА Анастасия Александровна – *аспирант кафедры управления качеством Северо-западного заочного государственного технического университета.*

191186, г. Санкт-Петербург, Миллионная ул., дом 5, тел.: (812) 335-26-74, an-denisova@yandex.ru

ДЕТТЕР Геннадий Филиппович – *директор департамента по науке и инновациям Ямало - Ненецкого автономного округа.*

629008, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Салехард, проспект Молодежи, дом 9, тел.: (34922) 2-24-06, innova@nauka.gov.yanao.ru

ЕМЕЛЬЯНОВ Сергей Геннадьевич – *профессор, ректор Курского государственного технического университета, доктор технических наук.*

305040 г. Курск, ул. 50 лет Октября, дом 94, тел.: (4712) 50-48-00, kva@kursknet.ru

ЕПАНЕШНИКОВА Ирина Кириковна – *профессор кафедры управление инновациями Российского государственного технологического университета имени К.Э. Циолковского (МАТИ), доктор технических наук.*

121552, г. Москва, ул. Оршанская, дом 3, тел.: (495) 417-68-00, ike@mati.ru

ЕРИХОВ Михаил Максович – *профессор, заведующий кафедрой технологии комплексных инноваций факультета инноватики, Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор технических наук.*

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, erikhov@politronika.ru,

ЗАПОРОЖЧЕНКО Александра Олеговна – *аспирант факультета инноватики, Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.*

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, sandra_85@mail.ru

ЗНАМЕНСКИЙ Дмитрий Николаевич – *первый заместитель Председателя Комитета по транспорту Администрации г. Санкт-Петербурга.*

191167, Санкт-Петербург, Исполкомская ул., дом 16А, тел.: (812) 576-55-10, znamenskiy@transport.gov.spb.ru

ИВАНОВ Владимир Викторович – *заместитель главного ученого секретаря Президиума РАН, профессор НИЯУ МИФИ и АНХиГС при Президенте Российской Федерации, доктор экономических наук.*

119991, ГСП-1 г. Москва В-71, Ленинский просп., дом 14, тел.: (495) 938-0309, ivanov@prezidium.ras.ru

ИВАНОВ Дмитрий Александрович – *аспирант Петрозаводский государственный университет.*

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, дом 33, тел.: (8142) 71-10-01, dmitry@thinone.ru

ИЛЮШИНА Елена Олеговна – *аспирант факультета инноватики Санкт-Петербургский политехнический университет.*

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, ilushin@list.ru

ИТС Татьяна Александровна – *доцент кафедры Управления проектами Факультета инноватики Санкт-Петербургский политехнический университет, кандидат технических наук.*

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, its_t@acea.neva.ru

КАБАНОВ Виктор Алексеевич – *профессор, зав. кафедрой управление инновациями, Курский государственный технический университет, доктор PhD.*

305040 г. Курск, ул. 50 лет Октября, дом 94, тел.: (4712) 50-48-00, kva55@mail.ru

КАРАСЕВА Евгения Владимировна – *аспирант кафедры технологии комплексных инноваций, факультет инноватики, Санкт-Петербургский*

государственный политехнический университет.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, secretar@politronika.ru.

КАЧАНОВА Тамара Леонидовна – профессор кафедры «Управление проектами» факультет инноватики, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, доктор технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, kachanova@acea.neva.ru

КИРИЛЕНКО Александр Николаевич – аспирант, Петрозаводский государственный университет.

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, дом 33, тел.: (8142) 71-10-01, kiritigr@gmail.com

КОВАЛЕНКО Валентин Николаевич – директор медико - технический центр «Коверт».

111672, г. Москва, ул. Новокосинская, дом 14, корпус 3, тел.: (495) 702-88-85, gyaboffb@yahoo.com

КОЛБАЧЕВ Евгений Борисович – профессор, заведующий кафедрой экономика и управление предприятием Южно - Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт). доктор экономических наук, кандидат технических наук.

346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, дом 132, тел.: (8635) 25-56-60, kolbachhev@yandex.ru

КОЛОСОВА Ольга Владимировна – профессор, заместитель декана факультета инноватики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 552-62-27, ovk@acea.neva.ru

КОРТОВ Сергей Всеволодович – профессор, заведующий кафедрой инновационные технологии, Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, доктор экономических наук.

620002, Екатеринбург, ул. Мира, дом 19, тел.: (343) 375-44-44, svkortov@mail.ru

КОРШУНОВ Геннадий Иванович – профессор кафедры системы качества факультет инноватики, Санкт-Петербургский государственный

политехнический университет, доктор технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, kgi@panthers.ru

КРАСНОЩЕКОВ Виктор Владимирович – доцент кафедры математики института международных образовательных программ, начальник отдела приема и командирования, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, кандидат технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, victor@imop.spbstu.ru

КУЛЬТИН Никита Борисович – доцент кафедры управление проектами факультет инноватики, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, кандидат технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, nikita@nk1834.spb.com

КУРОЧКИН Леонид Михайлович – начальник АСУ УМУ Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, кандидат технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, kurl@ya.ru

ЛАВРОВСКИЙ Сергей Константинович – профессор кафедры технологии комплексных инноваций факультета инноватики, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, кандидат технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, lavrov@acea.neva.ru

ЛЕОНОВА Олеся Витальевна, – ассистент кафедры стратегии развития организаций, Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, leonova@acea.neva.ru

ЛЯПИНА Светлана Юрьевна – профессор, заместитель заведующего кафедрой инновационного менеджмента, Государственный университет управления, доктор экономических наук.

109542, г. Москва, Рязанский проспект, дом 99, тел.: (495) 371-98-33, sy12002@mail.ru

Малицкий Руслан Владимирович – ассистент кафедры управление проектами факультета инноватики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, кандидат технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, r.malitskiy@politech – consult.ru

МЕЛЬНИКОВ Владимир Александрович – старший научный сотрудник, заместитель генерального директора по развитию, ОАО «Авангард», кандидат технических наук.

195271, г. Санкт-Петербург, Кондратьевский пр., дом 72, тел.: (812) 321-63-59, kgi@panthers.ru

МИКРЮКОВ Андрей Александрович – доцент, заведующий кафедрой автоматизированных систем обработки информации и управления Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ) кандидат технических наук.

119501, г. Москва, ул. Нежинская, дом 7, тел.: (495) 411-66-33, mikrukov@mesii.ru

МОРОЗОВ Андрей Борисович – аспирант факультета инноватики Санкт – Петербургского государственного политехнического университета.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, work-morozov@mail.ru

МОТКОВА Юлия Витальевна – аспирантка кафедры инновационного менеджмента Государственного университета управления.

109542, г. Москва, Рязанский проспект, дом 99, тел.: (495) 371-98-33, nikolaibobylev@yahoo .co.uk

МУРАШОВА Наталья Александровна – доцент, заместитель заведующего кафедрой управление инновационной деятельностью, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева. кандидат технических наук.

603950, ГСП-41, Н. Новгород, ул. Минина, дом 24, тел.: (831) 436-94-75, ued@nntu.nnov.ru

НАУМОВ Алексей Вячеславович – начальник сектора, ОАО «Авангард», кандидат технических наук.

195271, г. Санкт-Петербург, Кондратьевский пр., дом 72, тел.: (812) 321-63-59, kgi@panthers.ru

НУРУЛИН Дмитрий Юрьевич – ведущий программист кафедры инвестиционного инжиниринга Санкт-Петербургского государственного

политехнического университета.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, nurulin@yandex.ru

ОСЕЕВСКИЙ Михаил Эдуардович – профессор, заведующий кафедрой стратегии развития организаций факультета инноватики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, вице-губернатор Санкт-Петербурга, кандидат экономических наук.

191060, г. Санкт-Петербург, Смольный, тел.: 576-70-31, press_centre@gov.spb.ru

ОТНЕВА Лариса Олеговна – ведущий экономист ОНТИ Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, loris_bum@mail.ru

ПЕРЕЯСЛОВА Ирина Геннадиевна – доцент кафедры экономика и управление предприятием ГОУ ВПО Южно - Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт), кандидат социологических наук.

346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, дом 132, (8635) 25-56-60, irinagr@mail.ru

ПЕТРОЧЕНКОВ Антон Борисович – доцент, заведующий кафедрой микропроцессорных средств автоматизации электротехнического факультета, Пермский государственный технический университет, кандидат технических наук.

614990, г. Пермь, Комсомольский пр., дом 29, тел.: (342) 2-198-067, pab@msa.pstu.ac.ru

ПИЛИЧЕВ Валерий Валерьевич – доцент кафедры инновационные технологии Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, кандидат экономических наук.

620002, Екатеринбург, ул. Мира, дом 19, тел.: (343) 375-44-44, vvp@nauka-ustu.ru

ПОДМЕТИНА Дарья – соискатель степени PhD Lappeenranta University of Technology, Faculty of Technology Management, (Финляндия), кандидат технических наук.

nurulin@yandex.ru

ПОНОМАРЕВ Вадим Анатольевич – аспирант, Петрозаводский государственный университет.

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, дом 33, тел.: (8142) 71-10-01, vадим@cs.karelia.ru

ПОПОВ Андрей Иванович – доцент кафедры техника и технология машиностроительных производств, Тамбовский государственный технический университет, кандидат педагогических наук.

392000, г. Тамбов, ул. Советская, дом 106, тел.: (4752) 63-10-19, fylhtgхbr@mail.ru

ПРЯХИН Николай Сергеевич – доцент, ведущий научный сотрудник Центра наукоемкого инжиниринга Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, кандидат технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, ii@acea.neva.ru

ПРЯХИНА Анна Сергеевна – аспирантка факультета инноватики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, ii@acea.neva.ru

РАСКОВАЛОВ Владислав Львович – доцент, профессор кафедры стратегии развития организаций факультета инноватики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, генеральный директор ГУ Межрегиональный ресурсный центр, кандидат технических наук.

190068, г. Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, дом 88, Тел. (812) 326-42-75, edu@spbmrс.ru

РЕДЬКО Сергей Георгиевич – профессор, Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, redko@acea.neva.ru

РЯБОВ Борис Алексеевич – доцент кафедры общетехнических дисциплин ГОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет», факультет технологии и предпринимательства заведующий научно-техническим отделом и внешнеэкономической деятельности ООО «Медико - технический центр «Коверт». старший научный сотрудник, кандидат технических наук.

111672, г. Москва, ул. Новокосинская, дом 14, корпус 3, тел.: (495) 702-88-85, ryaboffb@yahoo.com

РЯБОВ Алексей Борисович – инженер биохимического факультета ГОУ ВПО Московский педагогический государственный университет.

119435, г. Москва, ул. Пироговская М., дом 1, тел.: (499) 246-22-84, ryaboffb@yahoo.com

САВИЦКАЯ Ирина – соискатель степени PhD Lappeenranta University of Technology, Faculty of Technology Management, (Финляндия), M.Sc.

nurulin@yandex.ru

САМОЧАДИН Александр Викторович – профессор кафедры распределенных вычислений и компьютерных сетей факультета технической кибернетики, Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, кандидат технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, samochadin@soft-consult.ru

САФРОНОВ Дмитрий Андреевич – студент – дипломник факультета инноватики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, innovation-rus@gmail.com

СИМОНЦЕВ Сергей Николаевич – руководитель Регионального технопарка Ямало - Ненецкого автономного округа.

629008, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Салехард, проспект Молодежи, дом 9, тел.: (34922) 2-24-06, ss_55@mail.ru

СКВОРЦОВА Инга Викторовна – доцент кафедры экономики и менеджмента в энергетике и природопользовании Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, кандидат экономических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, ingaskvor@list.ru

СОЛОВЬЕВА Екатерина Александровна – аспирант кафедры стратегии развития организаций, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, katlit@mail.ru

СОЛОДКИЙ Евгений Михайлович – аспирант кафедры микропроцессорных средств автоматизации электротехнического факультета Пермского государственного технического университета (ПГТУ).

614990, г. Пермь, Комсомольский просп., дом 29, тел.: (342) 219-80-67, rab@msa.pstu.ac.ru;

СУРИНА Алла Валентиновна – доцент кафедры управления проектами факультета инноватики, Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, кандидат технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, avs@acea.neva.ru

ТЕРЛЫГА Надежда Геннадьевна – доцент кафедры Менеджмент. Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, кандидат экономических наук.

620002, Екатеринбург, ул. Мира, дом 19, тел.: (343) 375-44-44, udf@mail.ustu.ru

ТИСЕНКО Виктор Николаевич – профессор, заведующий кафедрой системы качества факультета инноватики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, tisenko@acea.neva.ru

ТОРККЕЛИ Марко – Professor of Technology and Business Innovation Lappeenranta University of Technology, Faculty of Technology Management, (Финляндия), PhD.

nurulin@yandex.ru

ТРУБКИНА Надежда Андреевна – аспирантка факультета инноватики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, nadezhdaat@gmail.com

ТУККЕЛЬ Иосиф Львович – профессор, заведующий кафедрой управления проектами, декан факультета инноватики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 552-88-49, tukkel@acea.neva.ru

ФЕДОРЦЕЦ Ольга Вячеславовна – магистрант кафедры экономики и менеджмента в энергетике и природопользовании Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, olgafedorcets@mail.ru

ФЕДОРОВ Вадим Константинович – профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой управления инновациями Российского государственного технологического университета имени К.Э. Циолковского (МАТИ), доктор технических наук.

121552, г. Москва, ул. Оршанская, дом 3, тел.: (495) 417-68-00, fvk@mati.ru

ФЕДОРОВ Михаил Петрович – профессор, ректор Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 297-20-95, rector@tu.neva.ru,

ФЕДОСЕЕВ Сергей Витальевич – доцент, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ), заведующий кафедрой инноватики, кандидат экономических наук.

119501, г. Москва, ул. Нежинская, дом 7, тел.: (495) 411-66-33, SFedoseev@mesi.ru

ФИЛАТОВ Игорь Николаевич – заведующий кафедрой управления качеством Северо-западного заочного государственного технического университета, кандидат технических наук.

191186, г. Санкт-Петербург, Миллионная ул., дом 5, тел.: (812) 335-26-74, filin.05@mail.ru

ФОМИН Борис Федорович – профессор кафедры управления проектами факультет инноватики, Санкт-Петербургский политехнический университет, доктор технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 552-88-49, fomin@acea.neva.ru

ХАРИН Александр Александрович – докторант Российского государственного университета инновационных технологий и предпринимательства, кандидат экономических наук.

107078, г. Москва, ул. Новая Басманная, дом 9, тел.: (495) 608-31-68, aa-harin@yandex.ru

ЧЕРНЫШЕВА Вера Алексеевна – студентка факультета инноватики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 552-88-49, chern@gmail.com

ЧЕРНЯК Валерий Семенович – доцент кафедры управления проектами факультета инноватики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, кандидат технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 552-88-49, chern@acea.neva.ru

ШАДРИН Александр Давыдович – д.т.н., профессор кафедры системы качества Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, действительный член Академии проблем качества, доктор технических наук.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 552-88-49, shadrin@spectec.ru

ШИЧКОВ Александр Николаевич – профессор заведующий кафедрой управления инновациями и организации производства Вологодский государственный технический университет, доктор технических наук, доктор экономических наук.

160000, Вологодская область, г. Вологда, ул. Ленина, дом 15, тел.: (8172) 72-46-45, shichkov@vologda.ru

ЯШИН Сергей Николаевич – профессор, заведующий кафедрой управления инновационной деятельностью факультета экономики, менеджмента и инноваций, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, доктор экономических наук.

603950, ГСП-41, Н. Новгород, ул. Минина, дом 24, тел.: (831) 436-94-75, jashin@52.ru

ЯБЛУНОВСКИЙ Максим Александрович – аспирант кафедры управления проектами факультета инноватики.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом. 29, тел.: (812) 552-88-49, iablounovski@gmail

АННОТАЦИИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

И.Л. Туккель. СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ НОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ – «ИННОВАТИКА».

В статье коротко даются основные вехи и результаты формирования, становления и развития направления высшего профессионального образования «Инноватика» с момента его зарождения в 1998 году по настоящее время.

ИННОВАТИКА, ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, РЕЗУЛЬТАТЫ.

М.Э. Осеевский, В.Л. Расковалов. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ: УЧЕТ ОЖИДАНИЙ ОРГАНИЗАЦИЙ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ И ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ.

В статье рассматриваются подходы к формированию необходимых в современных условиях управленческих компетенций. Предложена структура модели управленческих компетенций, технология применения модели.

УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ОРГАНИЗАЦИИ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА, МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ, СТРУКТУРА МОДЕЛИ, ТЕХНОЛОГИЯ, ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕЛИ, ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО.

В.В. Иванов. КОНКУРЕНЦИЯ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ В КОНТЕКСТЕ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ.

Рассматривается проблема конкуренции и конкурентоспособности в контексте постиндустриального развития. Обосновывается новая цель и соответствующий ей критерий конкурентоспособности субъектов экономической деятельности. Сформулировано понятие конкурентоспособности как способность к привлечению внешних ресурсов для собственного развития и возможность полноправного участия в функционировании рынков.

КОНКУРЕНЦИЯ, КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ, ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ, ЦЕЛЬ И КРИТЕРИЙ.

Т.Л. Качанова, Б.Ф. Фомин. ФИЗИКА СИСТЕМ – ПОСТКИБЕРНЕТИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА СИСТЕМОЛОГИИ.

Физика систем предложила новый подход к познанию, пониманию и объяснению феномена сложности открытых систем. Своим появлением физика систем обязана решению общей задачи реконструктивного анализа природных, гуманитарных, техносферных систем по их эмпирическим описаниям. Это решение положило начало научному знанию о системообразующих взаимодействиях и внутреннем мире открытых систем. Аналитический аппарат научного понимания и рационального объяснения сформировался в результате создания языка систем и квалитологии системного знания. Становление новой парадигмы завершилось после решения проблемы синтеза научных реконструкций состояний, эволюций состояний, эмерджентных свойств открытых систем.

Физика систем исследует открытые системы в естественных масштабах и реальной сложности. Идеи и методы физики систем воплощены в информационных технологиях, обеспечивших поиск регулярности, редукцию сложности и реконструкцию целого открытых систем. Технологии физики систем автоматически генерируют достоверное научное знание из данных, накопленных эмпирической наукой.

ФИЗИКА СИСТЕМ, СЛОЖНОСТЬ, ОТКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ, НОВАЯ ПАРАДИГМА, НАУЧНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ СОСТОЯНИЙ.

И. Савицкая, Д. Подметина, М. Торккелли, Ю. Вятянен. ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ОТКРЫТЫХ ИННОВАЦИЙ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ.

Основополагающая идея концепции открытых инноваций заключается в том, что фирма может улучшить результаты своей инновационной деятельности как посредством использования внешних каналов для

коммерциализации внутренних разработок, так и с помощью приобретения сторонних инноваций. Все возрастающее число инноваций является результатом совместных разработок компаний, в связи с чем, контекст подобного сотрудничества приобретает особую значимость. В статье представлены результаты исследования внешних факторов, влияющих на применение компаниями подхода открытых инноваций. Показано, что динамика рынка и институциональные структуры (и особенно система защиты интеллектуальной собственности) оказывают значительное влияние на поведение фирм в их принятии или отторжении открытости в инновационном процессе.

ОТКРЫТЫЕ ИННОВАЦИИ, РЫНКИ ТЕХНОЛОГИЙ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ, ДИНАМИЧНОСТЬ РЫНКА.

С.Г. Емельянов, В.А. Кабанов, Т.С. Колмыкова. **ИННОВАЦИИ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ФОРМИРОВАНИЯ НОВЫХ ВОСПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОНТУРОВ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ.**

В статье рассматриваются проблемы формирования приоритетов инвестирования структурных преобразований экономики. Дифференцированный подход к выбору направлений инвестирования структурных преобразований осложняется ограниченностью государственных финансовых ресурсов и использованием децентрализованных источников финансирования. Автором предложены концептуальные положения стратегии управления процессом инвестирования структурных преобразований в России.

ИННОВАЦИИ, НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА, ВОСПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНТУР, СТРУКТУРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ, СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ИНВЕСТИРОВАНИЯ.

М.Б. Беков. **МОНОПОЛИЯ ВЛАСТИ – НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ.**

В статье обосновывается необходимость экономического монополизма, который нельзя причислить к абсолютно негативным явлениям: это монополизм государства в реализации инновационной политики и повышения конкурентоспособности экономики страны на международном рынке.

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МОНОПОЛИЗМ, ИННОВАЦИОННОЯ ПОЛИТИКА, КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ СТРАНЫ.

Г.Ф. Деттер, И.Л. Туккель, А.В. Сурина. **О КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ИННОВАЦИЙ В РЕГИОНЕ.**

Рассматриваются основные принципы, подходы и методы формирования региональной инновационной системы. Обосновывается важность инновационной инфраструктуры как подсистемы РИС, предлагаются критерии эффективности построения подобных объектов.

РЕГИОНАЛЬНАЯ ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА, ИНФРАСТРУКТУРА, КОНЦЕПЦИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ, КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ.

В.Н. Тисенко, А.Д. Шадрин. **О ПРОБЛЕМАХ СТАНДАРТИЗАЦИИ, КАЧЕСТВА И ИННОВАТИКИ В РОССИИ.**

В статье рассмотрены два направления улучшений бизнеса, основанные на использовании технологий менеджмента качества и инноваций. Подчеркивается целесообразность использования разработанных научным обществом стандартов как в той, так и в другой области. Подробно обсуждаются некоторые терминологические разночтения, которые не позволяют правильно реализовывать соответствующие процессы улучшений.

ИННОВАЦИИ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, КАЧЕСТВО, СТАНДАРТЫ.

С.Ю. Ляпина. **ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ КАК ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ.**

Особенности организационно-управленческих инноваций должны учитываться руководителями интеллектуальных организаций, к которым относятся университеты. Реформа высшего образования в России обуславливает реализацию масштабных организационно-управленческих инноваций, требующих адекватного подхода к их осуществлению.

ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СРЕДА.

И.К. Епанешникова, В.К. Федоров. ПРИМЕНЕНИЕ КАТЕГОРИЙ И СРЕДСТВ КЛАССИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ В ПОСТРОЕНИИ МЕТОДОЛОГИИ ТЕОРИИ ИННОВАЦИЙ.

В статье рассмотрены основные категории, средства и законы классической логики и предложены принципы применения аппарата классической логики в разработке методологии теории инноваций.

ФОРМАЛЬНАЯ ЛОГИКА, ФОРМАЛИЗАЦИИ МЫШЛЕНИЯ, ЛОГИКА ПРЕДИКАТОВ И ГИПОТЕЗ, ЛОГИЧЕСКАЯ ФОРМА, ТЕОРИЯ ИННОВАЦИЙ.

А.А. Харин. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВУЗОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ.

В статье рассматривается развитие российской системы образования, инновационной деятельности, интеграции вузов и промышленных предприятий на основе широкого применения информационных технологий.

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ВЫСШИЕ УЧЕБНЫЕ ЗАВЕДЕНИЯ, ВЫСШАЯ ШКОЛА, ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СТРУКТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ, CALS-ТЕХНОЛОГИИ.

О.В. Колосова, О.В. Леонова. УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ В ОРГАНИЗАЦИЯХ НА БАЗЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА С УЧЕТОМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА.

Статья посвящена вопросам управления изменениями в организациях на базе процессного подхода. Модель системы управления изменениями позволяет учитывать затраты по рабочим процессам, готовность сотрудников принять изменения и идентифицировать актуальные процессы изменений.

ИЗМЕНЕНИЯ, ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД, ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР, АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ.

Н.А. Трубкина, И.Л. Туккель. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИННОВАЦИЙ В МЕГАПРОЕКТАХ.

В статье рассматривается эффект синергии и каннибализма инноваций в мегапроектах, недостаточный учет которого не позволяет эффективно формировать и управлять инновационными проектами. Рассмотрен подход сравнения распространения инноваций с распространением волн, т.е. рассмотрение существующей теории интерференции с точки зрения распространения инноваций.

ИННОВАЦИИ, ПРОЕКТЫ И МЕГАПРОЕКТЫ, УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ, СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ТЕОРИЯ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ.

Е.Б. Виноградова, Д.Ю. Нурулин. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В УПРАВЛЕНИИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА.

В работе показана возможность применения методов функционального моделирования для развития системы управления инновационной деятельностью вуза, предложена и проанализирована функциональная модель осуществления инновационной деятельности в политехническом вузе.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ, МЕТОДОЛОГИЯ IDEFO, ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.

В.А. Богомолов. КОГНИТИВНАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО КЛАСТЕРА.

В статье предлагается использовать когнитивную модель формирования инновационного кластера. Такой подход позволяет учесть все необходимые параметры, их взаимодействие и выступает в качестве основы СППР.

ИННОВАЦИОННЫЙ КЛАСТЕР, УПРАВЛЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЕМ, КОГНИТИВНАЯ МОДЕЛЬ, СППР.

А.О. Запорожченко, С.Г. Редько. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМНОЙ ДИНАМИКИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ.

В статье рассматривается задача повышения эффективности управления иерархической организацией. В качестве инструмента решения предлагается использование моделей системной динамики.

Разрабатываемая модель нацелена на повышения эффективности функционирования организации за счет развития методов управления, учитывающих иерархическую структуру системы, активность элемен-

тов, отсутствие полной информации. Исследовано взаимодействие элементов системы с целью оценки различных вариантов управления ресурсами иерархической организации с учетом неполного совпадения интересов верхнего и нижних уровней, каждый из которых стремится максимизировать свой доход.

Результатом является математическая модель, разработанная с использованием программного обеспечения iThink и описывающая динамику работы иерархической организации.

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, СИСТЕМНАЯ ДИНАМИКА, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ, АКТИВНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ.

Н.С. Пряхин, А.С. Пряхина, И.Л. Туккель. **ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ РУСЕЛ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ КАК НЕРАВНОВЕСНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА.**

Статья является дальнейшим исследованием синергетической теории сложных систем. В ней выводятся эволюционные уравнения русел математической модели организации и устанавливаются условия возникновения стационарных режимов исследуемой неравновесной динамической системы в зависимости от параметров системы управления организации.

СЛОЖНАЯ СИСТЕМА, НЕРАВНОВЕСНАЯ СИСТЕМА, ОРГАНИЗАЦИЯ, МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ, РЫНОЧНАЯ СРЕДА, ЭВОЛЮЦИОННЫЕ УРАВНЕНИЯ, СТАЦИОНАРНЫЕ РЕЖИМЫ.

Е.А. Соловьева. **ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССНОЙ ЭТАЛОННОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ С УЧЕТОМ ЕГО ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА.**

В данной статье заложенные в модель жизненного цикла организации И.К. Адизеса принципы (РАЕИ роли менеджмента) рассматриваются с точки зрения процессного подхода к управлению. Результатом является процессная эталонная модель управления предприятием построенная с учетом его жизненного цикла.

МЕНЕДЖМЕНТ. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ОРГАНИЗАЦИИ, ПРОЦЕССНАЯ МОДЕЛЬ, МЕТОДОЛОГИЯ АДИЗЕСА.

Н.Г. Бобылев. **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ В ОЦЕНКЕ ТЕХНОЛОГИЙ.**

Оценка технологий начала развиваться как научная концепция изучения влияния инноваций на общество в 1950х годах и до сих пор находится в стадии становления, испытывая недостаток в аналитических методах. Метод аналитических сетей может успешно использоваться в оценке технологий – рассмотрены наиболее интересные концепции этого метода: ответ и внутренняя зависимость.

ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ, МЕТОД АНАЛИТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ.

Ю.А. Алексеева, С.Г. Редько. **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В РОССИИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА СИСТЕМНОЙ ДИНАМИКИ.**

В статье рассматривается проблема разрыва между наукой и коммерциализацией полученных результатов, проводится обзор существующих моделей инновационного процесса, сравнивается организация инновационного процесса за рубежом и в России, на базе модели системной динамики выявляются факторы, оказывающие критическое влияние на процесс передачи результатов НИОКР из государственных исследовательских организаций для создания на их основе коммерческих продуктов.

Результатом работы является модель системной динамики, отражающая факторы, влияющие на процесс передачи результатов НИОКР из исследовательского сектора реальному бизнесу.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ, СИСТЕМНАЯ ДИНАМИКА, НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, ПРОЦЕСС ПЕРЕДАЧИ.

Т.А. Итс, И.Л. Туккель. **МОДЕЛИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ.**

В работе рассматриваются подходы к адаптации типового решения управления экологическими рисками, для регионов с различными эколого-климатическими, экономическими и эколого-культурными условиями, с использованием метода анализа иерархий.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ, ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ, ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ.

Е.Б. Колбачев И.Г. Переяслова, ПАРАМЕТРЫ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.

Рассмотрены особенности оценки технико-экономической и социальных параметров инновационных проектов, связанных с технологической модернизацией производственных систем в промышленности.

Показано, что наиболее перспективны для такой оценки параметры, используемые в эволюционной экономике, показатели степени приближения технологий к уровню предельно эффективных и показатели их информационной сложности. Приведены примеры использования таких параметров при разработке конкретных инновационных проектов.

ИННОВАЦИИ, ПРЕДЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОЕКТЫ, МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

Н.Б. Культин. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСПЕРТИЗЫ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.

В статье рассматриваются проблемы экспертизы инновационных проектов. Описана методика и адаптивный алгоритм проведения экспертизы, позволяющий выбрать из представленных на экспертизу проектов лучший.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ, УПРАВЛЕНИЕ, ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА, ЛОГИЧЕСКИЙ ВЫВОД.

М.А. Яблуневский. АРХИТЕКТУРА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПЕРТИЗЫ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.

В статье сформулированы требования к архитектуре автоматизированной системы экспертизы инновационных проектов. Обоснована возможность применения экспертной системы для решения задачи экспертизы инновационных проектов.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ, ЭКСПЕРТИЗА, АРХИТЕКТУРА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ.

Н.Б. Культин. ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА КАК ИНСТРУМЕНТ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ.

В статье обосновывается возможность применения экспертной системы как инструмента поддержки принятия решений в процессе управления инновационными проектами. В качестве способа представления знаний предлагается использовать правила логического вывода.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ, ЭКСПЕРТИЗА, МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЕРТИЗЫ.

А.А. Денисова, И.Н. Филатов. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТРЕБОВАНИЙ К КАЧЕСТВУ ПРОДУКЦИИ.

В статье сформирована база правил, по которой может быть получено оптимальное количество определенных требований к продукции, исходя из их значимости и стоимости. Изложены основные этапы формирования системы требований к продукции на различных стадиях её жизненного цикла.

УПРАВЛЕНИЕ, УСТОЙЧИВОСТЬ, КАЧЕСТВО, КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, ОПТИМИЗАЦИЯ.

Е.О. Илюшина. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА.

В статье рассматриваются вопросы создания и оценки качества интегрированных систем менеджмента организации.

ОРГАНИЗАЦИЯ, СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА, ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА, ОЦЕНКА КАЧЕСТВА.

Н.А. Мурашова, С.Н. Яшин. ПРИМЕНЕНИЕ ИГРОВЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО УПРАВЛЕНИЮ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ.

Рассмотрены основные факторы конкурентоспособности выпускников на рынке труда и их взаимосвязь с внедрением в образовательный процесс инновационных методов обучения. Определены особенности реализации игровых методов обучения при подготовке специалистов по направлению «Инноватика». Предло-

жены системообразующие начала для организации учебного процесса подготовки специалистов в сфере наукоемких технологий.

ИННОВАЦИОННАЯ СФЕРА, МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ, ИГРОВЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ, АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРИЕМЫ АКТИВИЗАЦИИ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ.

Д.Н. Знаменский, М.П. Федоров. ПОСТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТНОЙ СЕТИ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА.

В статье предлагается модель оптимизации маршрутной сети наземного городского пассажирского транспорта (ГПТ). Приводится двухэтапный механизм оптимизации маршрутной сети ГПТ, позволяющий учитывать как интересы Пассажира, так и интересы Перевозчика. Рассматривается алгоритм оптимизации маршрутной сети ГПТ, который носит итерационный характер и включает в каждую из итераций варьируемые трассировки маршрутной сети и процедуру оптимизации расписаний движения транспортных единиц каждого из маршрутов.

ТРАНСПОРТНЫЕ ЕДИНИЦЫ, ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ, КОЭФФИЦИЕНТ РАССЕИВАНИЯ, НАЗЕМНЫЙ ГОРОДСКОЙ ПАССАЖИРСКИЙ ТРАНСПОРТ, ПАССАЖИРСКИЙ ПОТОК.

Г.Ф. Деттер, С.Н. Симонцев. ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЯНАО.

Рассматриваются способы оценки инновационного потенциала территории на примере ЯНАО. Базой для такой оценки является анализ сильных и слабых сторон инновационной деятельности, а также принятая в регионе концепция формирования региональной инновационной системы. В результате были определены первоочередные направления инновационной активности ЯНАО.

ИННОВАЦИИ, ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, ТЕРРИТОРИЯ, ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА, КОНЦЕПЦИЯ, РЕГИОНАЛЬНАЯ ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА.

С.В. Кортов, В.В. Пиличев, Н.Г. Терлыга. ПРОЕКТНО - ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В СОЗДАНИИ ПОЯСА МАЛЫХ НАУКОЕМКИХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ УНИВЕРСИТЕТЕ.

Статья посвящена формированию на базе инновационной инфраструктуры Уральского федерального университета системы непрерывного воспроизводства малых инновационных предприятий. Предлагаемая система использует потенциал студентов разных кафедр и формирование межкафедральных проектных команд.

ИННОВАЦИИ, МАЛЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ, ПРОЕКТНО - ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД, ИННОВАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА.

Г.И. Коршунов. ПРОЦЕССЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КОНТРАКТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОНИКИ В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТЫХ И ОТКРЫТЫХ ИННОВАЦИЙ.

Рассмотрены проблемы инновационной деятельности в России, основывающиеся на технологических изменениях, моделях закрытых и открытых инноваций. На примере контрактного производства электроники (аутсорсинг) предложены некоторые пути инновационного развития российских предприятий в условиях вступления в ВТО.

ЭЛЕКТРОНИКА, КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО, ЗАКРЫТЫЕ И ОТКРЫТЫЕ ИННОВАЦИИ, УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ.

С.К. Лавровский, А.Д. Сафронов, Л.М. Курочкин. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ПРЕДПРИЯТИЙ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА.

Приведены практические рекомендации по организации информационно-управляющей среды, ориентированной на технологическую поддержку предприятий малого и среднего бизнеса.

МАЛЫЕ И СРЕДНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА, ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩАЯ СРЕДА.

А.Н. Шичков. ИННОВАЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА.

В статье сформулировано понятие инновационного образования с точки зрения содержания, требуемого на региональном рынке знаний, и с точки зрения инновационных технологий образовательных процессов на рынке образовательных услуг.

ИННОВАЦИИ, ИННОВАЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНА, РЫНОК ЗНАНИЙ.

В.И. Аблязов, Г.Ф. Деттер, С.Н. Симонцев, В.С. Черняк. ЭКСПЕРТИЗА ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.

Проведен обзор существующих методов экспертизы инновационных проектов. Предложена методика экспертной оценки инвестиционной привлекательности инновационных проектов на основе комбинированного метода, использованного авторами для экспертизы проектов, представленных на конкурс в Департамент по науке и инновациям Ямало-Ненецкого автономного округа по номинации «Лучший инновационный проект».

ИННОВАЦИИ, ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ, ЭКСПЕРТИЗА, МЕТОДЫ ЭКСПЕРТИЗЫ, МЕТОДИКА ОЦЕНКИ, ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ.

О.С. Боронин, С.Н. Яшин. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ОБЛАСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА.

В настоящее время при оценке эффективности инновационных проектов распространен подход, ориентированный преимущественно на анализ экономических показателей. В статье представлены основные положения оценки эффективности инновационных проектов с использованием системного подхода.

ИНОВАТИКА, МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД, КОМПЛЕКСНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ, ТИПЫ ИННОВАЦИЙ, ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ, МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОЦЕНКИ, КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ.

М.А. Яблуневский. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТНЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.

В статье рассматриваются проблемы анализа проектных предложений инновационных проектов. Автор предлагает новый подход к организации и проведению экспертизы инновационных проектов, основанный на комбинации существующих методик оценки эффективности инновационных проектов и применения метода Дельфы для обработки результатов экспертизы.

ИННОВАЦИОННЫЙ, ПРОЕКТ, ЭКСПЕРТИЗА, ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.

М.М. Ерихов, Е.В. Карасева. АНАЛИТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КРИВОЙ ЗАГРУЗКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.

В работе исследуется кривая загрузки транспортных средств и рассматривается новый метод ее аппроксимации. Используемый метод позволяет в явном виде получить функцию, описывающую обратную кривую загрузки и ее производную. С помощью полученных данных можно легко реализовать компьютерные алгоритмы расчета загрузки ТС, а также моделировать пассажиропотоки остановочных пунктов, через которые проходит рассчитываемый маршрут.

ЗАГРУЗКА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, ОБРАТНАЯ КРИВАЯ ЗАГРУЗКИ, ОСТАНОВОЧНЫЙ ПУНКТ, МАРШРУТНЫЕ ПАССАЖИРОПОТОКИ, МАКСИМАЛЬНАЯ ВМЕСТИМОСТЬ ТС.

Д.Н. Знаменский, Е.В. Карасева. ДВУХКООРДИНАТНАЯ ДИСКРЕТНАЯ МОДЕЛЬ ЗАГРУЗКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА.

В статье проанализирована взаимосвязь пассажиропотоков транспортных средств (ТС), обслуживающих маршрут и пассажиропотоков остановочных пунктов. Подобная взаимосвязь описывается с помощью аналитической модели, которая может быть построена при определении понятий прямой f и обратной $F=f^{-1}$ кривых загрузки ТС. Предложенная авторами модель может быть использована для построения важных для практических целей моделей расчета загрузки ТС, определения их типа и количества, а также оптимизации расписаний движения.

ЗАГРУЗКА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, КРУГОРЕЙС, ОСТАНОВОЧНЫЙ ПУНКТ, ПАССАЖИРОПОТОК, КОЭФФИЦИЕНТ ОБОРАЧИВАЕМОСТИ, КОЭФФИЦИЕНТ РАССЕЙВАНИЯ.

А.И. Попов, КОНЦЕПЦИЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРЫ ПОСРЕДСТВОМ ОЛИМПИАДНОГО ДВИЖЕНИЯ.

выявлены характеристики кластера профессионально важных творческих компетенций, рассмотрены теоретические и методические аспекты формирования творческих компетенций посредством олимпиадного движения.

ИННОВАЦИИ, ИННОВАЦИОННАЯ СФЕРА, ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ, ОЛИМПИАДЫ.

Г.И. Коршунов, В.А. Чернышева. АНАЛИЗ СТАНДАРТОВ И РАЗРАБОТКА КРИТЕРИАЛЬНЫХ ОЦЕНОК ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ.

Рассмотрены состояние и перспективы изменения нормативной базы железобетонных изделий в России и в развитых зарубежных странах. Предложен прототип актуальной нормативной базы и система критериальных оценок для обеспечения качества и внедрения инноваций.

ИННОВАЦИИ, СТАНДАРТЫ, КРИТЕРИАЛЬНЫЕ ОЦЕНКИ, КАЧЕСТВО ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ.

А.Б. Петроченков, Е.М. Солодкий. О ПОДХОДАХ К АНАЛИЗУ НАДЕЖНОСТИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ.

В статье приводятся основные методы оценки надежности систем, которые могут быть положены в основу комплексного анализа состояния электротехнического оборудования.

СЛОЖНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ, КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ.

А.Б. Петроченков. УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМИ КОМПЛЕКСАМИ НА ОСНОВНЫХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА.

Рассматриваются методы оценки остаточных ресурсов электротехнических комплексов.

СЛОЖНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ, УПРАВЛЕНИЕ, ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ.

Г.И. Коршунов, В.А. Мельников, А.В. Наумов. ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ И РЕАЛИЗАЦИЯ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАЩИТНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ ОСОБО ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ.

Рассмотрены проблемы построения надежных систем управления защитными устройствами для особо важных объектов. Предложены методы распределения ресурса, оптимизации структуры и реализации системы.

ИННОВАЦИИ, ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД, ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ, УПРАВЛЕНИЕ ЗАЩИТНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ, ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТЬ.

Р.В. Малицкий. ИННОВАЦИОННО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНСАЛТИНГ: ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЕРВЫЙ ОПЫТ.

В статье описаны основы организационного проектирования консалтинговой компании ООО «Политех - консалт», созданной согласно Федеральному закону от 02.08.2009 № 217-ФЗ. Особое внимание уделено вопросам разработки стратегии развития компании, определения бизнес - модели и основных бизнес - направлений, построения организационной структуры и применения методов консультирования.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ, КОНСАЛТИНГ, ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ.

Ю.В. Моткова. НАЛОГОВОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК (МИРОВОЙ ОПЫТ).

В статье приведен анализ мирового опыта налогового стимулирования затрат на НИОКР. На основе полученных данных о благоприятных налоговых режимах были сопоставлены базовая ставка налога на при-

быль с эффективной налоговой ставкой для крупнейших инновационных компаний анализируемых стран и выявлены страны и отрасли с наибольшим налоговым стимулированием.

ИННОВАЦИИ, ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ, НАЛОГОВОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ, МИРОВОЙ ОПЫТ.

И.В. Скворцова, О.В. Федорец. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.

В статье рассматриваются ключевые вопросы оценки экономической эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий, определения степени экономического риска при внедрении инноваций в реальный сектор экономики. Указаны основные факторы и экономические трудности, сдерживающие инновационную активность, а также приведены рекомендации по их устранению.

ИННОВАЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ, ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РИСК, СДЕРЖИВАЮЩИЙ ФАКТОР.

И.В. Скворцова, Л.О. Отиева. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА.

В статье рассматриваются инновационные подходы к решению проблемы управления энергетическим хозяйством вуза. Приводится описание существующей системы энергетического мониторинга политехнического вуза и формулируются основные задачи вуза для создания системы энергоэкологического контроля.

СИСТЕМА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА, ИННОВАЦИИ, СИСТЕМА ЭНЕРГОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА, ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД, ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ХОЗЯЙСТВО.

Т.В. Александрова, В.В. Краснощеков. МЕНЕДЖМЕНТ МЕЖДУНАРОДНЫХ КРАТКОСРОЧНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ СПбГПУ.

В статье проанализированы подходы к менеджменту международных образовательных программ методами стратегического управления и управления проектами. Построена модель повышения качества подготовки в университете, основанная на внедрении достижений международных краткосрочных образовательных программ.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ, СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ, МОДЕЛЬ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ, КРАТКОСРОЧНЫЕ ПРОГРАММЫ.

А.В. Астафьев. КОНЦЕПЦИЯ РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ.

В данной статье описывается подход к понятию реальных опционов, которые позволяют повысить эффективность инвестиционного анализа, особенно для инновационных проектов

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ, ИНВЕСТИЦИОННЫЙ АНАЛИЗ, РЕАЛЬНЫЕ ОПЦИОНЫ.

А.А. Борисов. МЕТОД ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ.

В статье предложен новый метод оценки и проектирования инновационных процессов на производственных предприятиях, обеспечивающий их устойчивое экономическое развитие и увеличение налоговых платежей в муниципальные бюджеты.

ИННОВАЦИИ, ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ, УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ.

Д.А. Иванов, А.Н. Кириленко, В.А. Пономарев. ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ОБЛАКОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УПРАВЛЕНИИ ТРАНСПОРТОМ ЛЕСА.

Рассматриваются возможности использования вычислительных облаков при разработке системы поддержки принятия решений, а также апробация предлагаемого подхода в управлении транспортировкой леса.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ОБЛАКА, СППР, УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТИРОВКОЙ ЛЕСА.

А.В. Азарсков, А.В. Самочадин. ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЙНОЙ СТРУКТУРЫ ДЛЯ ОНТОЛОГИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ.

В работе рассмотрен подход к структуризации понятий для формирования единой онтологии государственных услуг РФ. Предложена иерархическая структура понятий данной предметной области, выполнено эскизное описание понятий, общих для всех государственных услуг РФ, представлены результаты анализа существующих классификаций государственных услуг в различных регионах России и предложена классификация соответствующих подобластей.

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ УСЛУГИ, ОНТОЛОГИЯ, СТРУКТУРА ПОНЯТИЙ, ВИЗУАЛИЗАЦИЯ.

О.А. Даниленко. ФОРМИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ МОДИФИКАЦИЯ РУБРИКАТОРА ДЛЯ КНИГОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТРУКТУР.

Разработаны методические рекомендации по формированию и автоматизированной модификации рубрикатора литературы с учетом особенностей книжной отрасли и процессов управления, что создает основу эффективной тематической идентификации продукции в условиях постоянного обновления номенклатуры.

КНИГОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ, ФОРМИРОВАНИЕ РУБРИКАТОРА, АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ МОДИФИКАЦИЯ.

Д.В. Гранченко. ИННОВАЦИОННАЯ МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ ВИБРАЦИОННОЙ ОБРАБОТКОЙ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ ДЛИННОМЕРНЫХ ВАЛОВ.

В статье рассматривается инновационная методика операции вибрационной обработки нежестких валов основанная на применении тепловизионной диагностики. Обоснован метод управления технологическими параметрами для интенсификации процессов релаксации напряжений и повышения стабильности геометрии заготовки.

УПРАВЛЕНИЕ, ИННОВАЦИОННАЯ МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ, ВИБРАЦИОННАЯ ОБРАБОТКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ.

Б.А. Рябов, В.Н. Коваленко, А.Б. Рябов. ЛЕЧЕБНО - ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС СЕРИИ «КОВЕРТ/АМСАТ».

В статье рассматриваются: актуальность и новизна направления, разработанные аппараты миллиметроволновой терапии, особенности экспертной диагностической системы и возможности всего лечебно-диагностического комплекса.

ИННОВАЦИИ, ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, ЭКСПЕРТИЗА, АППАРАТЫ МИЛЛИМЕТРОВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ.

А.А. Микрюков, С.В. Федосеев. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ.

В статье рассмотрена проблема совершенствования подготовки инженерных кадров и обеспечения их конкурентоспособности на рынке труда. Обосновывается необходимость проведения аккредитации инженерных образовательных программ российских вузов с привлечением международных стандартов подготовки инженеров, а также сертификации профессиональных инженеров неправительственными общественными организациями. Предлагается модель партнерства работодателя с вузами.

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА, КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ, ИТ-СПЕЦИАЛИСТЫ, ИНЖЕНЕРНАЯ ПОДГОТОВКА, АККРЕДИТАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ.

А.Б. Морозов. О ПРОБЛЕМЕ ПЕРЕБАЗИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.

В статье анализируются требования и движущие силы по выводу промышленных предприятий из центров городов в промышленные зоны. Проблематика рассмотрена с точки зрения законодательства РФ и экономики предприятия. Рассмотренные вопросы дают возможность сделать вывод об общем характере проблемы и необходимости разработки методик управления процессами переезда предприятий из центра города и строительства производств в промышленных зонах.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ, ГОРОДСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА, ВЫВОД ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЗОНЫ.

В.О. Агеев, Т.Л. Качанова, К.А. Туральчук, Б.Ф. Фомин. АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ СЕТЕЙ ГОРОДСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА БАЗЕ СИСТЕМНОГО ЗНАНИЯ.

Важным показателем качества работы системы городского водоснабжения является уровень аварийности водопроводных сетей. Сложность научного понимания и рационального объяснения аварийности сетей водоснабжения обусловлена множественностью и гетерогенностью порождающих ее процессов. Для предотвращения негативных событий необходимо системное знание о показателях, играющих главную роль в понимании аварийности; характерных и специфических причинах возникновения аварий.

СИСТЕМА ГОРОДСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ, АВАРИЙНОСТЬ СЕТЕЙ, СИСТЕМНОЕ ЗНАНИЕ, ПОКАЗАТЕЛИ АВАРИЙНОСТИ СЕТЕЙ, СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ АВАРИЙ.

М.В. Артемичев. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В статье приведены результаты разработки, основанной на комплексе инновационных информационных технологий, системы прогнозирования и планирования потребления электроэнергии на собственные нужды АЭС.

ИННОВАЦИИ, ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ, ОПТИМАЛЬНОСТЬ, ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.

ABSTRACTS

I.L. Tukkel, CREATION AND DEVELOPMENT OF A NEW DIRECTION OF THE HIGHER EDUCATION«INNOVATICS».

In article the basic marks and results of formation, formation and development of a direction of the higher vocational training of "Innovatika" from the moment of its origin в1998 are shortly given to year on the present.

INNOVATICS, HIGHER EDUCATION, RESULTS.

M.E. Oseevsky, V.L. Raskovalov, MODELS FOR ADMINISTRATIVE COMPETENCES: ACCOUNTING OF EXPECTATIONS OF REAL SECTOR OF THE ECONOMY AND GOVERNMENT EXECUTIVES.

In article approaches to organization necessary administrative competences are considered. The structure of model administrative competence, technology of application of model is offered.

ADMINISTRATIVE COMPETENCE, ORGANIZATION OF REAL SECTOR, ADMINISTRATIVE COMPETENCE MODEL, MODEL STRUCTURE, TECHNOLOGY, MODEL APPLICATIONS, STATE-PRIVATE PARTNERSHIP.

V.V. Ivanov, COMPETITION AND COMPETITIVENESS IN A CONTEXT OF POSTINDUSTRIAL DEVELOPMENT.

The problem of a competition and competitiveness in a context of postindustrial development is considered. The new purpose and criterion of competitiveness of subjects of economic activities corresponding to it is proved. The concept of competitiveness as ability to attraction of external resources for own development and possibility of full participation in functioning of the markets is formulated.

COMPETITION, COMPETITIVENESS, POSTINDUSTRIAL DEVELOPMENT, PURPOSE AND CRITERION.

T.L. Kachanova, B.F. Fomin, PHYSICS OF SYSTEMS – A POSTCYBERNETIC PARADIGM OF SYSTEMOLOGY.

The physics of systems investigates open systems in natural scales and real complexity. Ideas and methods of physics of systems are embodied in the information technology which has provided search of a regularity, a reduction of complexity and reconstruction whole open systems. Technologies of physics of systems automatically generate authentic scientific knowledge from the data which has been saved up by an empirical science.

PHYSICS OF SYSTEMS, COMPLEXITY, OPEN SYSTEMS, NEW PARADIGM, SCIENTIFIC RECONSTRUCTION OF CONDITIONS.

I. Savitsky, D. Podmetina, M. Torkkeli, J. Vjajatjanen, INFLUENCE OF EXTERNAL FACTORS ON APPLICATION OF MODEL OF OPEN INNOVATIONS BY THE INDUSTRIAL ENTERPRISES.

The basic idea of the concept of open innovations consists that the firm can improve results the of innovative activity as by means of use of external channels for commercialization of internal workings out, and by means of acquisition of foreign innovations. The escalating number of innovations grows out of joint workings out of the companies in this connection, the context of similar cooperation gets the special importance. In article results of research of the external factors influencing application by the companies of the approach of open innovations are presented. It is shown that dynamics of the market and institutional structures (and especially system of protection of intellectual property) make considerable impact on behavior of firms in their acceptance or openness tearing away in innovative process.

OPEN INNOVATIONS, MARKETS OF TECHNOLOGIES, INTELLECTUAL PROPERTY, DYNAMISM OF THE MARKET.

S.G. Yemeljanov, V.A. Kabanov, T.S. Kolmykova, INNOVATION IN THE SOLUTION OF THE NATIONAL ECONOMY NEW REPRODUCTIVE OUTLINE PROBLEMS.

Article is devoted problems of a choice a priorities of investment structural transformations. The differentiated approach to a choice of directions of investment becomes complicated limitation of the state financial resources and

use of the decentralised sources of financing. The author offers conceptual positions of strategy of management by process of investment of structural transformations in Russia.

INNOVATIONS, NATIONAL ECONOMY, CONTOUR, STRUCTURAL TRANSFORMATIONS, STRATEGY OF MANAGEMENT BY INVESTMENT PROCESS.

M.B. Bekov, POWER MONOPOLY – THE NECESSARY CONDITION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF RUSSIA.

In article necessity of economic monopolism which can't be ranked as absolutely negative phenomena is proved: it is monopolism of the state in realization of an innovative policy and increase of competitiveness of national economy in the international market.

INNOVATIVE DEVELOPMENT, ECONOMIC MONOPOLISM, INNOVATIONS POLICY, COMPETITIVENESS OF THE COUNTRY.

G.F. Detter, I.L. Tukkel, A.V. Surina, ABOUT THE CONCEPT OF DEVELOPMENT OF AN INNOVATIONS INFRASTRUCTURE IN REGION.

Main principles, approaches and methods of formation of regional innovative system are considered. Importance of an innovative infrastructure as subsystems RICE is proved, criteria of efficiency of construction of similar objects are offered.

REGIONAL INNOVATIVE SYSTEM, INFRASTRUCTURE, CONCEPT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT, CRITERIA OF EFFICIENCY.

V.N. Tisenko, A.D. Shadrin, ABOUT PROBLEMS OF STANDARDIZATION, QUALITY AND INNOVATICS IN RUSSIA.

Two directions for improvements of business which are connected with the quality management and innovation control are discussed the article. The expediency of use of the standards developed by a scientific society both is emphasized in that, and in other area. Some terminological different interpretations which do not allow realizing corresponding processes of improvements correctly are in detail discussed.

INNOVATIONS, STANDARDIZATION, QUALITY, STANDARDS.

S.Y. Lyapina, FEATURES OF ORGANIZATIONAL AND MANAGERIAL INNOVATIONS AS A MANAGEMENT OBJECT IN THE INTELLECTUAL ENVIRONMENT.

Features of the organizational and managerial innovations should be considered leaders of intellectual organizations, which include universities. Higher education reform in Russia makes large-scale organizational and managerial innovations that require an adequate approach to their implementation

ORGANIZATIONAL-ADMINISTRATIVE INNOVATIONS, INTELLECTUAL ORGANIZATION, MANAGEMENT OF INNOVATIONS, INTELLECTUAL ENVIRONMENT.

I.K. Epaneshnikova, V.K. Fedorov, APPLICATION OF CATEGORIES AND MEANS OF CLASSICAL LOGIC IN CONSTRUCTION OF METHODOLOGY OF THE THEORY OF INNOVATIONS.

There are the basic categories, means and laws of classical logic considered and principles of the classical logic device application in methodology of the theory of innovations development offered in the article.

FORMAL LOGIC, FORMALIZATIONS OF THINKING, LOGICIAN OF PREDICATES AND HYPOTHESES, LOGIC FORM, THEORY OF INNOVATIONS.

A.A. Kharin, INTERACTION OF HIGH SCHOOLS AND THE INDUSTRIAL ENTERPRISES ON THE BASIS OF INFORMATION PROCESSING AUTOMATED SYSTEMS APPLICATION

Development of the Russian education system, innovational activities, universities and industrial enterprises integration on the basis of wide application of information technology are considered in the article.

INNOVATIVE ACTIVITY, HIGHER EDUCATION, HIGHER SCHOOL, INTEGRATED STRUCTURES, INFORMATION SYSTEMS, INDUSTRIAL ENTERPRISES, CALS.

O.V. Kolosova, O.V. Leonova, ORGANIZATION CHANGE MANAGEMENT BASING ON PROCESS APPROACH AND TAKING INTO ACCOUNT HUMAN FACTOR.

The article main issue is organization change management based on process approach. The model of change management system takes into account expenses of work processes, staff readiness to accept changes and identify

changes processes.

CHANGES, PROCESS APPROACH, HUMAN FACTOR, MANAGEMENT AUTOMATION.

N.A. Trubkina, I.L. Tukkel, INTERACTION OF INNOVATIONS IN MEGAPROJECTS

The article is considered synergistic and cannibalism effects of innovations in mega-projects. Insufficient attention to these effects is one of the key problems of effectively build and manage portfolio of innovation projects. Comparison the spread of innovations to wave propagation is considered, i.e. review of the existing theory of interference in terms of diffusion of innovations.

INNOVATIONS, PROJECTS AND MEGAPROJECTS, MANAGEMENT OF INNOVATIVE PROJECTS, SINERGY EFFECT, INTERFERENCE THEORY.

E.B. Vinogradova, D.Y. Nurulin, USING OF FUNCTIONAL MODELING METHODS FOR MANAGEMENT OF INNOVATIVE ACTIVITY OF A POLYTECHNIC UNIVERCITY.

The possibility of successful applying of functional modeling methods for development of the management system of higher education institutes is considered at the article. Functional model of innovation activity in a polytechnic institute is proposed.

FUNCTIONAL MODELLING, BUSINESS PROCESSES, METHODOLOGY IDEF0, INNOVATIVE ACTIVITY.

V.A. Bogomolov, KOGNITIVE MODEL OF FORMATION INNOVATIVE CLUSTER.

The article proposes to use a cognitive model of the design of innovation cluster. This approach allows us to consider all the parameters and their interaction, and serves as the basis of DSS (Decision Support System).

INNOVATIVE CLUSTER, MANAGEMENT OF FORMATION, KOGNITIVE MODEL, DSS.

A.O. Zaporozhenko, S.G. Redko, USING MODELS OF SYSTEM DYNAMICS TO IMPROVE THE MANAGEMENT EFFICIENCY OF THE HIERARCHICAL ORGANIZATION.

The challenge of improving management efficiency of the hierarchical organization is considered in the article. Using models of system dynamics is offered as a tool of solution.

The developed model aims to increase the efficiency of the organization through the development of management practices that take into account the hierarchical structure of the system, the activity of the elements, and lack of full information. The interaction between system elements in order to evaluate various options for management of hierarchical organization in the light of incomplete convergence of interests of the upper and lower layers, each of which seeks to maximize its revenue is investigated in the article.

The result is a mathematical model developed using software iThink and describes the dynamics of hierarchical organization.

HIERARCHICAL ORGANIZATION, SYSTEM DYNAMICS, MANAGEMENT SOFTWARE, ACTIVITY OF ELEMENTS.

N.S. Pryakhin, A.S. Pryakhina, I.L. Tukkel, ABOUT DEFINITION CHANNELS MATHEMATICAL MODEL OF THE ORGANIZATION AS A NON- EQUILIBRIUM DYNAMIC SYSTEM IN THE CONDITIONS OF THE MARKET ENVIRONMENT OF A CITY.

This article is a further study of the synergetic theory of complex systems. It displays the evolution equations of mathematical models for channels and establish conditions under which the study of non-equilibrium steady states of a dynamical system depending on the parameters of the organization's management system.

SYSTEM, NONEQUILIBRIUM SYSTEM, ORGANIZATION, MATHEMATICAL MODEL OF THE ORGANIZATION, MARKET ENVIRONMENT, EVOLUTIONARY EQUATIONS, STATIONARY MODES.

E.A. Solovyeva, CONSTRUCTING THE PROCESS STANDARD MODEL OF ENTERPRISE MANAGEMENT TAKING INTO ACCOUNT ITS LIFE CYCLE (ON ADIZES MODEL).

In this article the principles presented into the I.K. Adizes's organization life cycle model are considered from the point of view the process approach of management. The result is the process standard model of enterprise management constructed with according to its life cycle.

MANAGEMENT. ORGANIZATION LIFE CYCLE, PROCESS MODEL, ADIZES METHODOLOGY.

N.G. Bobylev, ANALYTIC NETWORK PROCESS APPLICATION TO TECHNOLOGY ASSESSMENT.

Technology assessment has been developing as a practice intended to address a whole range of social impacts that science and technology brings since 1950s. Having difficulty in establishing itself as a scientific discipline, technology assessment has been facing lack of assessment methods. Analytic Network Process can be successfully applied to technology assessment tasks, particularly interesting and beneficial are its features of feedback and inner-dependence.

TECHNOLOGIES, INNOVATIONS, THE METHOD OF ANALYTICAL NETWORKS.

J.A. Alekseeva, S.G. Redko, THE STUDY OF CHALLENGERS THE USE OF SCIENTIFIC CAPACITY TO GENERATE INNOVATIVE PROJECTS IN RUSSIA BASED ON SYSTEM DYNAMICS.

The article considers the problem of the gap between science and the commercialization of the results, gives an overview of existing models of the innovation process, compares the organization of the innovation process both abroad and in Russia, based on the model of system dynamics identifies factors that have a critical impact on the transfer of R&D results of public research organizations to create commercial products on their basis.

The result is a system dynamics model that reflects the factors affecting the transfer of R&D results from the research sector to real business.

INNOVATIVE PROJECTS, SYSTEM DYNAMICS, SCIENTIFIC POTENTIAL, TRANSFER PROCESS.

I.L. Tukkel, T.A. Its, MODELS OF THE DIFFERENTIATED MANAGEMENT OF ECOLOGICAL RISKS OF INNOVATIVE PROCESSES.

The paper considers approaches to adaptation of the typical decision of management of environmental risks, for the regions with different ecological-climatic, economic and ecological-cultural conditions, using the method of analysis of hierarchies.

INNOVATIVE PROJECTS, ECOLOGICAL RISKS, DIFFERENTIATED MANAGEMENT, TYPICAL DECISION

E.B. Kolbachev I.G. Pereyaslova, TECHNICAL AND ECONOMIC DYNAMICS' PARAMETERS AND USE OF THESE PARAMETERS FOR INNOVATIVE PROJECTS WORKING OUT AND ACHIEVING.

Some features of innovative projects' technical, economic and social parameters' (which parameters are concerned with industrial production systems' modernization) technologic estimation are examined in the article.

It's shown that the most perspective parameters for such estimation are parameters, which are used by evolutionary economics, attributes of technologies' proximity to utmost effectiveness level and index of their informational complexity. Numerous examples of such parameters' using for working out of specific innovative projects are also presented.

INNOVATIONS, MARGINAL EFFICIENCY OF TECHNOLOGIES, PROJECTS, INDUSTRY MODERNIZATION.

N.B. Kultin, EXPERT SYSTEM AS THE TOOL OF SUPPORT OF ACCEPTANCE OF ADMINISTRATIVE DECISIONS.

The article explains the possibility of using an expert system as a decision support tool in the management of innovation projects. As a way of knowledge representation is proposed to use the rules of inference.

INNOVATIVE PROJECTS, MANAGEMENT, EXPERT SYSTEM, LOGIC CONCLUSION.

M.A. Jablunovsky, ARCHITECTURE AUTOMATED EXAMINATION OF INNOVATIVE PROJECTS.

This article is devoted the problems of analysis of project proposals for innovative projects. The author proposes a new approach to organizing and conducting examination of innovative projects, based on a combination of existing methods of evaluating the effectiveness of innovative projects and the application of the Delphi method for processing of examination results.

INNOVATIVE PROJECTS, EXAMINATION, ARCHITECTURE OF THE AUTOMATED SYSTEM.

N.B. Kultin, METHODICAL SUPPORT OF EXAMINATION OF INNOVATIVE PROJECTS.

The article deals with the problems Examining innovative projects. The method and the adaptive algorithm of the examination, allowing you to select from submitted for review of projects best.

INNOVATIVE PROJECTS, EXAMINATION, METHODICAL MAINTENANCE OF EXAMINATION.

A.A. Denisova, I.N. Filatov, SYSTEM OF REQUIREMENTS FORMING OF PERSPECTIVE DIRECTIONS OF QUALITY PRODUCTION.

In this article the market influence on competitiveness and quality of the products and services is described. There are also basic stages of the quality maintenance on different stages of the product life cycle.

MANAGEMENT, STABILITY, QUALITY, COMPETITIVENESS, MODELLING, OPTIMIZATION.

E.O. Ilyushina, ASSESSMENT OF QUALITY OF THE INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM.

In this article questions of creation and an assessment of the integrated management systems of organization are considered by the author.

ORGANIZATION, MANAGEMENT SYSTEM, INTEGRATED SYSTEM OF MANAGEMENT, QUALITY ESTIMATION.

N.A. Murashova, S.N. Yashin, THE APPLICATION OF GAME METHODS OF TRAINING FOR VOCATIONAL TRAINING IN INNOVATION MANAGEMENT.

Forms of the state the main factors of competitiveness of graduates in the labor market and their relationship with the implementation of the educational process of innovative teaching methods. The features of the implementation of game methods of training for training in "Innovation". Proposed system-start to the educational process of training specialists in the field of high technologies.

INNOVATIVE SPHERE, TRAINING METHODS, GAME METHODS OF TRAINING, ACTIVE METHODS OF TRAINING, RESEARCH, ACTIVIZATION RECEPTIONS, LEARNING EFFICIENCY.

D.N. Znamenskiy, M.P. Fedorov, THE CONSTRUCTION OF COMPLEX MODEL OF OPTIMIZATION A MUNICIPAL TRANSPORT ROUTE NETWORK.

In article authors continue the optimization model of route network of town ground passenger transport. It is presented a two-step mechanism for route network optimization of town passenger transport, allowing to take into account both interests of the Passenger, and interests of the Carrier. The algorithm for route network optimization of town passenger transport, which has iterative character and includes in each interaction the varied traces of a route network and timetable optimization procedure of transport units movement of each route, is considered in this article.

TRANSPORT UNITS, CRITERION FUNCTION, DISPERSION FACTOR, LAND CITY PASSENGER TRANSPORT, PASSENGER STREAM.

G.F. Detter, S.N. Simontsev, ESTIMATION OF INNOVATIVE POTENTIAL OF REGION.

Ways of an estimation of innovative potential of territory on example Yamal are considered. Base for such estimation is the analysis strong and weaknesses of innovative activity, and also the concept of formation of regional innovative system accepted in region. Prime directions of innovative activity have been as a result defined.

INNOVATIONS, INNOVATIVE POTENTIAL, TERRITORY, ESTIMATION OF INNOVATIVE POTENTIAL, CONCEPT, REGIONAL INNOVATIVE SYSTEM.

S.V. Courtov, V.V. Pilichev, N.G. Terlyga, PROJECT APPROACH TO CREATING OF THE SMALL HIGH TECHNOLOGY INNOVATIVE ENTERPRISES AT UNIVERSITY.

The article is devoted to the creation of the system for continuous reproduction of small innovative enterprises on the basis of the Ural Federal University innovation infrastructure. The proposed system uses the potential of students from different departments and the formation of inter-department project teams.

INNOVATIONS, SMALL INNOVATIVE ENTERPRISES, DESIGN-FOCUSED APPROACH, INNOVATIVE INFRASTRUCTURE.

G.I. Korshunov, THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT PROCESSES OF THE ELECTRONIC CONTRACT PRODUCTION UNDER CLOSED AND OPEN INNOVATION.

The innovation activity problems in Russia based on the technological changes, closed and open innovation model are considered. The certain ways for the Russian enterprises innovation development under ITO join condition are proposed on example of the electronic contract production (outsourcing).

ELECTRONICS, CONTRACT MANUFACTURE, CLOSED AND OPEN INNOVATIONS, SUSTAINABLE DEVELOPMENT.

L.M. Kurochkin , S.K. Lavrovskiy, A.D. Safronov, TECHNOLOGICAL SUPPORT OF THE ENTERPRISES OF SMALL AND AVERAGE BUSINESS.

Practical recommendations about the organization of the information-operating environment focused on technological support of the enterprises of small and average business.

SMALL AND AVERAGE ENTERPRISES, TECHNOLOGICAL SUPPORT, INFORMATION-OPERATING ENVIRONMENT.

A.N. Shichkov, INNOVATIVE EDUCATION – A BASIS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF REGION.

In clause the concept of innovative education from the point of view of the maintenance demanded in the regional market of knowledge, and from the point of view of innovative technologies of educational processes in the market of educational services is formulated.

INNOVATIONS, INNOVATIVE FORMATION, INNOVATIVE DEVELOPMENT OF REGION, THE MARKET OF KNOWLEDGE.

V.I. Ablyazov, G.F. Detter, S.N. Simontsev, V.S. Chernyak, ASSESSMENT OF INNOVATIVE PROJECTS.

The survey of existing methods of innovative projects expertise is carried out. The method of expert estimation of innovative projects investment availability on the basis of the combined technique is offered. The method was used by authors for expertise of projects, submitted on competition in Department on a science and innovations of Yamal-Nenets autonomous region on the nomination «Best innovative project».

INNOVATIONS, INNOVATIVE PROJECTS, EXAMINATION, EXAMINATION METHODS, ESTIMATION TECHNIQUE, INVESTMENT APPEAL.

O.S. Boronin, S.N. Yashin, EVALUATION OF EFFICIENCY OF INNOVATION PROJECTS IN THE FIELD OF OPERATION SAFETY OF ROAD TRANSPORT.

Nowadays when assessing the effectiveness of innovation projects distributed approach that focuses primarily on the analysis of economic indicators. This article presents the main provisions a valuation of efficiency of innovation projects using the systems approach.

INNOVATICS, METHODOLOGICAL APPROACH, COMPLEX INDICATOR, TYPES OF INNOVATIONS, INNOVATIVE PROJECT, MATHEMATICAL TOOLKIT OF THE ESTIMATION, COMPETITIVENESS.

M.A. Jablunovskiy, METHOD AND PROPOSALS FOR THE EXAMINATION OF INNOVATION PROJECTS.

This article deals with the problems of analysis of project proposals for innovative projects. The author proposes a new approach to organizing and conducting examination of innovative projects, based on a combination of existing methods of evaluating the effectiveness of innovative projects and the application of the Delphi method for processing of examination results.

INNOVATIVE, PROJECT, EXAMINATION, EXAMINATION ORGANIZATION, TECHNIQUE OF CARRYING OUT OF EXAMINATION, EFFICIENCY OF INNOVATIVE PROJECTS.

M.M. Erikhov, E.V. Karaseva, ANALYTICAL MODELING OF THE CURVE OF THE VEHICLES LOADING.

In this work authors research the curve of the vehicles' loading and consider a new method of its approximation. The used method allows to obtain an explicit function describing the reverse curve of loading and its derivative. Using the obtained data we can easily implement computer algorithms for calculation of vehicles' loading and also simulate the passenger flows of stopping points through which a calculated route takes place.

LOADING OF VEHICLES, REVERSE CURVE OF LOADING, STOPPING POINT, ROUTE PASSENGER FLOW, VEHICLES MAXIMUM CAPACITY.

D.N. Znamenskiy, E.V. Karaseva, TWO-COORDINATE DISCRETE MODEL OF THE VEHICLES LOADING.

The article analyzed the correlation between passenger flows of vehicles serving the route and passenger flows of stopping points. The similar correlation is described by the means of analytical model, which can be constructed

at determination of the direct f and the reverse loading curves $F=f^l$. The model offered by authors can be used for built important models of calculation vehicles' loading, determination of their type and quantity, and also optimization of time-table movement.

LOADING OF VEHICLES, ROUND TRIP, PASSENGER FLOW, STOPPING POINT, TURNOVER RATIO, SCATTERING RATIO.

A.I. Popov, THE CONCEPT OF PREPARATION OF THE EXPERT OF INNOVATIVE SPHERE BY MEANS OF OLIMPIAD MOVEMENTS.

Characteristics of set professionally important creative competences are revealed, theoretical and methodical aspects of formation creative competences by means of Olympiad movement are considered.

INNOVATIONS, INNOVATIVE SPHERE, PREPARATION OF EXPERTS, OLYMPIAD

G.I. Korshunov, V.A. Chernyshova, THE STANDARDS ANALYSES AND CRITERIA ESTIMATION DESIGN FOR QUALITY PROVISION AND INNOVATION INCULCATION IN FERRO-CONCRETE GOODS.

The state and perspective of the ferro-concrete goods normative base changes are considered for Russia and developed foreign countries. The actual normative base prototype and criteria estimations for quality provision and innovation inculcation are proposed.

INNOVATIONS, STANDARDS, CRITERIA ESTIMATIONS, QUALITY OF FERRO-CONCRETE PRODUCTS.

A.B. Petrochenkov, E.M. Solodky, TO A QUESTION ON APPROACHES TO THE ANALYSIS OF RELIABILITY OF DIFFICULT SYSTEMS.

In article the basic methods of an estimation of reliability of systems which can be taken as a principle the complex analysis of a condition of the electrotechnical equipment are resulted.

DIFFICULT SYSTEMS, THE ELECTROTECHNICAL EQUIPMENT, RELIABILITY ESTIMATION, THE COMPLEX ANALYSIS.

A.B. Petrochenkov, MANAGEMENT OF ELECTROTECHNICAL COMPLEXES AT THE BASIC STAGES OF LIFE CYCLE.

Methods of an estimation of residual resources of electrotechnical complexes are considered.

DIFFICULT SYSTEMS, ELECTROTECHNICAL COMPLEXES, MANAGEMENT, LIFE CYCLE.

G.I. Korshunov, V.A. Melnikov, A.V. Naumov, THE INNOVATION METHOD FOR THE STRUCTURE OPTIMIZATION AND REALIZATION OF A FAILURE-TOLERANT PROTECTIVE TOOLS CONTROL SYSTEM FOR VERY IMPORTANT OBJECTS.

The problems of the reliable protective tools control system for very important objects creation are considered. The methods of resource distribution, structure optimization and system realization are proposed.

INNOVATIONS, INNOVATIVE METHOD, STRUCTURE OPTIMIZATION, MANAGEMENT OF ACCIDENT PROTECTION DEVICES, FAULT TOLERANCE.

R.V. Malitskiy, AN INNOVATION-TECHNOLOGY CONSULTING: THE ORGANIZATION AND THE FIRST EXPERIENCE.

In the article the basics of organizational designing of the consulting company «Polytech-consult» Ltd created according to the Federal law dated August 2,2009 №217-FZ are described. The special attention is given to questions of working out of the strategy of development of the company, definition of business model and the basic business directions, development of the company organizational structure and application of methods of consultation.

INNOVATIVE PROJECTS, CONSULTING, ORGANIZATIONAL DESIGNING, DEVELOPMENT STRATEGY.

J.V. Motkova, R&D TAX INCENTIVES (WORLD EXPERIENCE).

In article was performed analysis of R&D tax incentives. Basic income tax rate was compared with effective tax rate for major innovative companies from analyzable countries and the most R&D tax incentives countries and

industries were reviled.

INNOVATIONS, INNOVATIVE WORKINGS OUT, TAX STIMULATION, WORLD EXPERIENCE.

I.V. Skvortsova, O.V. Fedorets, COST EFFICIENCY ASSESSMENT OF THE INNOVATION ACTIVITY OF INDUSTRIAL BUSINESS.

In the article given key questions of the cost efficiency assessment of innovative activity of industrial business are considered. Economic risk evaluation when bringing innovations to the market is also mentioned. The main factors and economic difficulties that restrict innovation activity are stated as well as recommendations on how to deal with them.

INNOVATION STRATEGY, INNOVATION POTENTIAL, COST EFFICIENCY, ECONOMIC RISK, RESTRICTIVE FACTOR.

I.V. Skvortsova, L.O. Otieva, INNOVATIVE APPROACHES TO ENERGY MANAGEMENT OF THE POLYTECHNIC UNIVERSITY.

Considered innovative approaches to energy management control of the university. The description of the existing system of energy monitoring Polytechnic University. Definition the main objectives of high school to create energy and ecological systems of control.

SYSTEM OF POWER MONITORING, INNOVATIONS, POWER ECOLOGICAL MONITORING SYSTEM INNOVATIVE APPROACH, POWER ECONOMY.

T.V. Aleksandrova, V.V. Krasnoshchekov, MANAGEMENT OF SHORT-TIME INTERNATIONAL EDUCATIONAL PROGRAMS REALIZED BY SPBSTU.

Approaches to management of international educational programs are analyzed on the base of strategic management and project management. The model of university quality improvement is created implementing the achievements of short-time international educational programs.

INTERNATIONAL EDUCATIONAL PROGRAMS, STRATEGIC MANAGEMENT, MANAGEMENT OF PROJECTS, MODEL OF QUALITY OF PREPARATION, SHORT-TERM PROGRAMS.

A.V. Astafiev, THE CONCEPT OF REAL OPTIONS.

In the present article the approach to concept of real options which allow to raise efficiency of the investment analysis, especially for innovative projects is described.

INNOVATIVE PROJECTS, INVESTMENT ANALYSIS, REAL OPTIONS.

A.A. Borisov, METHOD OF AN OPERATIVE ESTIMATION OF EFFICIENCY OF INNOVATIONS IN INDUSTRIAL-TECHNOLOGICAL SYSTEMS.

In clause the new method of an estimation and designing of innovative processes at the industrial enterprises, providing their steady economic development and increase in tax payments in municipal budgets is offered.

INNOVATIONS, INNOVATIVE PROCESSES, MANUFACTURING ENTERPRISES, SUSTAINABLE DEVELOPMENT.

D.A. Ivanov, A.N. Kirilenko, V.A. Ponomarev, EXPERIENCE OF USE OF COMPUTING CLOUDS FOR SYSTEM ENGINEERING OF SUPPORT OF DECISION-MAKING IN MANAGEMENT OF WOOD TRANSPORT.

Possibilities of use of computing clouds are considered at system engineering of support of decision-making, and also approbation of the offered approach in management of wood transportation.

COMPUTING CLOUDS, DSS, MANAGEMENT OF WOOD TRANSPORTATION.

A.V. Azarskov, A.V. Samochadin, FORMING OF CONCEPTUAL STRUCTURE FOR ONTOLOGY OF STATE SERVICE.

The approach to development of a concepts' structure for common ontology of state services in RF is considered in the article. The hierarchical structure of concepts for the given subjects' area is proposed and rough description of concepts which are common for all state services in RF is carried out. The results of analysis of all existing classifications of state services in different regions of Russia are presented and the classification of corresponding sub-areas is proposed.

STATE SERVICES, ONTOLOGY, STRUCTURE OF CONCEPTS, VISUALIZATION.

O.A. Danilenko, ORGANIZATION AND AUTOMATED MODIFICATION OF THE INDEXER FOR BOOK DISTRIBUTING STRUCTURES.

Methodology recommendations have been developed for organization and automated modification of a book indexer with the particulars of the book sector and management processes being taken into account. This creates a basis for effective identification of the production by the subject matter in conditions of constant nomenclature updates.

BOOK DISTRIBUTED STRUCTURES, INDEXER, AUTOMATED UPDATING.

D.V. Granchenko, INNOVATIVE TECHNIQUE OF MANAGEMENT OF VIBRATING PROCESSING OF AXISYMMETRIC LENGTHY SHAFT.

In article the innovative technique of operation to vibrating processing of nonrigid shaft based on application thermal imaging diagnostics is viewed. The method of control of technological parameters to intensify of the stress relaxation and increasing of the part geometrical stability is substantiated.

MANAGEMENT, INNOVATIVE TECHNIQUE OF MANAGEMENT, VIBRATING PROCESSING, TECHNOLOGICAL PARAMETERS.

B.A. Ryabov, V.N. Kovalenko, A.B. Ryabov, THE MEDICAL-DIAGNOSTIC COMPLEX OF SERIES «KOVERT/AMSAT».

In article are considered: an urgency and novelty of the direction, the developed devices millimeter-wave therapies, features of expert diagnostic system and possibility of all medical-diagnostic complex.

INNOVATIONS, DIAGNOSTIC SYSTEM, EXAMINATION, THERAPY DEVICES .

A.A. Mikrjukov, S.V. Fedoseyev, PRESSING QUESTIONS OF INCREASE OF COMPETITIVENESS OF ENGINEERING PREPARATION OF IT-EXPERTS FOR INNOVATIVE ECONOMY.

The article considers the problem of improving the training of engineering personnel and ensure their competitiveness in the labour market. The necessity of carrying out the accreditation of engineering educational programmes of the Russian high schools with the involvement of international standards of training of engineers, as well as certification of professional engineers non-governmental public organizations. Proposes model of partnership employer with the universities.

INNOVATIVE ECONOMY, COMPETITIVENESS, IT- EXPERTS, ENGINEERING PREPARATION, ACCREDITATION OF EDUCATIONAL PROGRAMS.

A.B. Morozov, ABOUT A PROBLEM OF MOVING OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISES.

In article requirements and motive forces on moving of the industrial enterprises from the centers of cities in industrial zones are analyzed. The problematics is considered from the point of view of the legislation of the Russian Federation and enterprise economy. The considered questions give the chance to draw a conclusion on the general character of a problem and necessity of working out of techniques of management of processes of moving of the enterprises of city center and building of manufactures in industrial zones.

INDUSTRIAL ENTERPRISES, CITY INFRASTRUCTURE, CONCLUSION OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISES, INDUSTRIAL ZONES.

V.O. Ageev, T.L. Kachanova, K.A. Turalchuk, B.F. Fomin, THE ANALYSIS OF BREAKDOWN SUSCEPTIBILITY OF NETWORKS OF CITY WATER SUPPLY ON THE BASIS OF SYSTEM KNOWLEDGE.

Important indicator of quality of work of system of city water supply is level of breakdown susceptibility of water supply systems. Complexity of scientific understanding and a rational explanation of breakdown susceptibility of networks of water supply is caused by plurality and heterogeneity of processes generating it. For prevention of negative events the system knowledge of the indicators starting in understanding of breakdown susceptibility is necessary; the characteristic and specific reasons of occurrence of failures.

SYSTEM OF CITY WATER SUPPLY, BREAKDOWN SUSCEPTIBILITY OF NETWORKS, SYSTEM KNOWLEDGE, INDICATORS OF BREAKDOWN SUSCEPTIBILITY OF THE NETWORKS, SPECIFIC REASONS OF FAILURES.

M.V. Artemichev, INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN SYSTEM OF FORECASTING AND OPTIMUM PLANNING OF CURRENT CONSUMPTION.

The article covers development results based on a package of innovation IT and auxiliary power demand prediction and planning for the nuclear power plant.

INNOVATIONS, INNOVATIVE TECHNOLOGIES, FORECASTING SYSTEM, PLANNING, OPTIMALITY, CURRENT CONSUMPTION.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ СПбГТУ

№ 3 (121) 2011

Наука и образование

Инноватика

Учредитель – Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Издание зарегистрировано в Госкомпечати РФ, свидетельство № 013165 от 23.12.94

Редакция

академик РАН *Ю.С. Васильев* – председатель редакционной коллегии
д-р ист. наук, профессор *Р.В. Дегтерева* – заместитель председателя
д-р техн. наук, профессор *В.Н. Боронин* – заместитель председателя
канд. техн. наук, доцент *Л.В. Спиридонова* – научный редактор, корректор
д-р техн. наук, профессор *И.Л. Туккель* – научный редактор выпуска
доцент *А.В. Сурина* – ответственный за выпуск

Телефон редакции 294-47-72

E-mail: infocom@spbstu.ru

Компьютерная верстка *И.Г. Доброходова, В.В. Иванов*

Директор Издательства Политехнического университета *А.В. Иванов*

Лицензия ЛР № 020593 от 07.08.97

Подписано в печать 18.05.2011. Формат 60×84 1/8. Бум. тип. № 1.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 44,5 Уч.-изд. л. 44,5 Тираж 200. Заказ

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет.
Издательство Политехнического университета,
член Издательско-полиграфической ассоциации университетов России.
Адрес университета и издательства: 195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.