

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана
НУК «Инженерный бизнес и менеджмент»
Кафедра «Экономика и организация производства»
НОЦ «Контроллинг и управленческие инновации»

ВТОРЫЕ ЧАРНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

Сборник трудов
II Международной научной конференции по
организации производства

7-8 декабря 2012 г.
Москва

УДК 658.5

ББК 655.9

Ч 91

ВТОРЫЕ ЧАРНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ. Сборник трудов. Материалы II международной научной конференции по организации производства. Москва, 7 – 8 декабря 2012 г. – М.: НП «Объединение контроллеров», 2013. – 183 с.

ISSN 1998-6157

Редактор-составитель: А.Д. Кузьмичёв,
редактор Ю.Г. Котиева, редактор Г.О. Баев

Компьютерный макет и верстка Т. Лапушкина

**Генеральный спонсор Вторых Чарновских чтений –
ООО «НОВЫЕ СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

© НОЦ «Контроллинг и управленческие инновации»
МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013

© Коллектив авторов

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА В ПРОЕКТАХ РАСШИРЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А.О. Акулов

ст. преподаватель, к.э.н.

*ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет», Кемерово,
Россия*

akuanatolij@yandex.ru

Проведен анализ основных подходов к организации производства в горнодобывающей отрасли в условиях реализации проектов по расширению производственной мощности действующих предприятий. Выявлено, что нарушается ряд принципов организации производства, она базируется на традиционных, а не современных методах, в недостаточной степени учитывается современная концепция организации производства.

THE ORGANIZATION OF PRODUCTION IN THE PRODUCTION CAPACITY EXPANSION PROJECTS MINING COMPANY

Anatoliy Akulov

Senior lecturer, PhD

Kemerovo state university, Kemerovo

The analysis of the main approaches to the organization of production in the mining sector in the implementation of projects to increase the production capacity of existing enterprises. Revealed that breaks down a number of principles of organization of production. Organization of production based on traditional, rather than modern methods, underuse is taken into account the modern concept of the organization of production.

В практике работы горнодобывающих отраслей за последнее десятилетие, в связи с ростом спроса на сырье на российских и зарубежных рынках, широкое распространение получили инвестиционные проекты, предполагающие значительное (в два-три раза и более) увеличение производственной мощности уже действующих предприятий с целью расширения объемов реализации и экономии за счет эффекта

масштаба. Поскольку стратегия лидерства в издержках является практически безальтернативной для добывающих отраслей в силу постоянства производимого ими продукта и отсутствия возможности придания ему каких-либо особых потребительских свойств, увеличение производственной мощности выступает основным направлением производственного развития названных отраслей. Господствующие в горнодобывающем производстве холдинговые компании видят основную цель инвестиционной политики именно в увеличении производственной мощности как на уровне конкретных технологических звеньев горного предприятия (экскавация, вскрыша, очистной забой, установка углеобогащения), так и на уровне отдельных предприятий в целом (шахт, разрезов, обогатительных фабрик).

В данной связи возникает объективная практическая потребность в формировании научно-теоретической базы для планирования и реализации инвестиционных проектов повышения производственной мощности, в частности, в такой важнейшей предметной области проекта, как организация производства. Радикальное изменение материально-технической базы горного предприятия, затрагивающее практически все элементы технологической системы, предполагает изменение подхода и конкретных методов организации производства при соблюдении ее базовых инвариантных принципов, сформулированных в отечественной науке еще в начале прошлого века (Чарновский Н.Ф., 1914).

Однако имеющаяся литература по организации производства и реализации проектов производственного развития затрагивает в основном обрабатывающие отрасли промышленности, причем в аспекте нового строительства или уже действующего предприятия. Проекты такого типа, когда уже функционирующее предприятие, находящееся на нисходящей стадии жизненного цикла, на основе расширения производственной мощности получает «вторую жизнь», являются предметом внимания российских специалистов в меньшей степени. Кроме того, в существующих публикациях недостаточно разработаны вопросы совершенствования организации производства в добывающих отраслях, в частности, угольной, хотя в ней данные вопросы во многом более сложны из-за неопределенности системы «технология – горная среда». Таким образом, актуальность статьи определяется противоречием между необходимостью развития теоретической базы организации производства добывающих, в частности, угольных предприятий, в условиях реализации инвестиционных проектов и недостаточностью внимания исследователей к этим вопросам.

Цель данной статьи состоит в выявлении специфики методов и подходов к организации производства при реализации инвестиционных

проектов на угольных предприятиях, критическом анализе существующей практики на соответствии классическим принципам организации производства. Эмпирической базой исследования явились материалы ряда предприятий и компаний угольной отрасли Кемеровской области (технико-экономические обоснования, инвестиционные бюджеты, бизнес-планы).

Цели и задачи инвестиционных проектов. В подавляющем большинстве случаев инвестиционные программы угольных компаний на уже действующих предприятиях преследуют в качестве основной цель увеличения производственной мощности. Как уже отмечено выше, угольная отрасль реализует стратегическую альтернативу «лидерство в издержках», что при стабильности свойств и потребительских характеристик угля как товара, по-видимому, не имеет альтернативы. Однако рассмотрение характерных для угольных предприятий Кемеровской области мероприятий показывает, что спектр достигаемых результатов оказывается на практике существенно шире.

Для разрезов обычно осуществляются такие технико-технологические новации, как повышение единичной мощности карьерной техники: закупка самосвалов грузоподъемностью до 320 тонн, экскаваторов с ковшом до 50 м³, соответствующих им по мощности бульдозеров и грейдеров. Таким путем, в первую очередь, достигается повышение производственной мощности, но, в то же время, снижается воздействие на окружающую среду (например, у самосвалов с большей грузоподъемностью меньше удельные показатели выбросов в атмосферу на 1 тонно-километр), повышается надежность производства и снижается технологический риск, улучшаются условия труда, что имеет немаловажное значение для отрасли.

Для угольных шахт базовыми задачами инвестиционной деятельности выступает повышение производственной мощности очистных забоев на основе оснащения более производительными механизированными комплексами, переход к работе по принципу «одна шахта – один очистной забой», увеличение производительности проходческих забоев за счет использования более мощных проходческих комбайнов.

Рассматривая в качестве примера стратегическую программу развития одной из шахт Кемеровской области по добыче энергетических углей, входящей в крупную холдинговую компанию, можно более детально выявить цели и задачи инвестиционного развития. Так, при разработке программы стоял выбор между двумя вариантами – «расшивкой узких мест» производственной мощности, когда увеличивается мощность отдельных, наименее производительных звеньев

технологического процесса, а в целом рост добычи достигается за счет разблокирования резервов мощности на других звеньях с одной стороны, и полного технического перевооружения всех этих звеньев – с другой стороны.

В результате был выбран второй вариант, более затратный, но более масштабный и прибыльный. В соответствии с ним, предполагалось приобретение четырех высокоскоростных проходческих комплексов, двух угольных комбайнов, крепи механизированного комплекса (производство Германии, Австрии), а также вентилятора главного проветривания (производство Китая). За счет внедрения новой техники предполагается увеличить объем добычи за 2 года с 2 млн. тонн до 5-7 млн. тонн при сохранении стабильных качественных характеристик. Увеличение добычи, в свою очередь, требует существенного прироста проводимых выработок, нарастания протяженности конвейерных линий и монорельсового транспорта. Себестоимость добычи 1 тонны угля должна, согласно программе, сохраняться стабильной (учитывая инфляцию). Данный проект отражает типичный вариант инвестиционного развития угольного предприятия, связанный, прежде всего, с технологическим переоснащением производства.

Используемые для организации производства подходы и методы.

Автором выдвигается гипотеза, что при организации производства в угольной отрасли в условиях реализации инвестиционных проектов специалисты-практики будут тяготеть к наиболее простым и доступным методам работы, что перекликается с идеей К.В. Решетниковой о недостаточном разделении труда между специалистами-теоретиками и практиками (Решетникова К.В., 2011). Действительно, планирование организации производства на модернизируемых предприятиях, как правило, опирается на «Эталон технико-экономического обоснования строительства предприятий по добыче и обогащению угля» (1998 г.).

Данный документ, при всей его важности и необходимости использования, концептуально базируется на сугубо традиционных, а не инновационных методах организации производства. Он предполагает, прежде всего, нормативно-инженерный подход к формированию производственно-технологической модели будущего предприятия, который многие специалисты оценивают как недостаточный в условиях высокой динамичности внешней среды. В определенном смысле, стандартизация параметров проектируемой производственной системы, а также, что немаловажно, затрат на реализацию проекта и операционную деятельность (стандарт-костинг), является недостаточным условием результативного и эффективного производственного менеджмента на перспективу.

Практика показывает, что при планировании инвестиционных проектов в современной угольной отрасли проектировщиком обычно избирается стандартный с инженерной точки зрения, наиболее простой, но далеко не оптимальный вариант развития организации производства. Вряд ли это способствует решению задачи минимизации себестоимости, однако, проектная организация, разрабатывающая данный проект по заказу угольной компании, вряд ли мотивирована к активному поиску нестандартных решений и созданию прогрессивной модели организации производства. Нет особой заинтересованности в этом и у конкретных представителей заказчика, которые стремятся получить простой, привычный и не столь напряженный план будущей деятельности. Поэтому реальный инициатор внедрения прогрессивных подходов к организации производства на сегодняшний день отсутствует.

Стандартизация производства, разработка относительно жестких нормативов затрат при реализации инвестиционного проекта и дальнейшем ведении операционной деятельности считается важнейшим достоинством для технико-экономических обоснований и инвестиционных бюджетов. Собственники и высший менеджмент угольных компаний настаивают на формировании обширного нормативного хозяйства и максимальной детализации бюджетов. В то же время, как показал опыт кризисного периода 2009-2010 гг., это никак не защищает от финансовых потерь в ситуации резких изменений внешней среды. Более того, многие современные специалисты стандарт-костинг оценивают даже более жестко – как противоположность принципам современной концепции бережливого производства, поскольку он стимулирует менеджеров производить неоптимальный ассортимент продукции, чтобы минимизировать удельные затраты (Закиров Э.А., 2012). В угольной отрасли, с ее проблемой периодического затоваривания, эта проблема остается актуальной.

Далее, в ходе планирования организации производства уделяется мало внимания ряду важнейших предметных областей, в частности, материально-техническому снабжению, обоснованному использованию аутсорсинга. Предполагается сохранение системы материально-технического обеспечения за счет традиционных связей с поставщиками (хотя почти все угольные компании используют конкурсные процедуры закупок, это не оптимизирует структуру и объемы уже существующих традиционных поставок в силу необоснованности ряда критериев отбора и других причин). Применительно к радикально обновляемому предприятию не производится пересмотр решения задачи «производить или покупать», хотя условия выгоды и невыгоды получения транспортных услуг, работ по бурению, рекультивации и т.д. за счет

собственных подразделений или со стороны могут существенно изменяться.

Таким образом, в ходе планирования организации производства на шахтах и разрезах в условиях повышения производственной мощности используются традиционные методы, не всегда согласующиеся с современными требованиями, а системный подход к планированию всех сторон и сфер организации производства реализуется не в полной мере. Рассмотрим, насколько результативен такой подход в угольной отрасли.

Анализ соответствия организации производства на соответствии базовым принципам и современным методам. Базовым принципом организации производства, инвариантным для любого временного периода следует, по-видимому, считать экономичность (Кузьмичев А.Д., 2012). Экономичность, в свою очередь, достигается при соблюдении системы следующих основных и широко известных принципов: специализация, пропорциональность, параллельность, прямоточность, непрерывность, ритмичность (Туровец О.Г., 2009). Применительно к горнодобывающей промышленности, в отличие от обрабатывающей, наибольшее значение имеет соблюдение таких принципов, как пропорциональность и ритмичность.

Дело в том, что в рассматриваемой отрасли номенклатура продукции практически неизменна в течение всего жизненного цикла горнодобывающего предприятия, и о принципе специализации можно говорить только по отношению к вспомогательным, обслуживающим производствам и хозяйствам. Принцип параллельности в горной промышленности жестко связан с горно-геологическими особенностями разрабатываемого участка, поскольку одновременное проведение проходческих и очистных работ, естественно, крайне желательно, но осуществляется только в определенных условиях горной среды. Продукция горного предприятия – уголь, руда, в отличие от предмета труда обрабатывающих отраслей, не проходит нескольких рабочих мест, а, после добычи, непосредственно следует в места складирования или погрузки.

Анализ инвестиционных программ и результатов их внедрения свидетельствует, что принципы пропорциональности и ритмичности соблюдаются далеко не всегда. Для этого необходимо одновременное увеличение производственной мощности во всех звеньях технологической системы, причем не только в связке «вскрыша – отработка» (для открытых горных работ) и «очистка – проходка» (для закрытых), но и в звеньях логистики, обслуживающей инфраструктуры. Однако данное требование не соблюдается в полной мере. Рассмотрим в качестве примера

инвестиционную программу одной из крупнейших в Кемеровской области угольных компаний за 2011 г. (см. таблицу 1).

Данные таблицы 1 показывают явную непропорциональность в процессе увеличения производственной мощности. Суммарный прирост мощности технологических автомобилей, как по компании в целом, так и по большинству бизнес-единиц, значительно превышает увеличение мощности выемочно-погрузочной и бульдозерной техники. Так, в течение 2011 г. приобретено 37 самосвалом с грузоподъемностью 220 тонн, совместно с которыми для достижения максимальных технико-экономических показателей должны использоваться экскаваторы с вместимостью ковша 30-45 м³, которых явно недостаточно. Из 10 введенных в эксплуатацию экскаваторов только два имели адекватную вместимость ковша (32 и 35 м³ соответственно).

Таблица 1

Приобретение основного технологического оборудования угольной компанией по добыче открытым способом (2011 г.)

Бизнес-единицы	Выемочно-погрузочная техника		Бульдозерная техника		Технологические автомобили			Буровое оборудование (станки)	Полувагоны
	Экскаваторы	Погрузчики	Бульдозера	Автогрейдеры	110 тонн	220 тонн	Другие		
Разрез 1	0	0	1	0	9	0	0	0	0
Разрез 2	2	1	1	1	2	3	0	1	0
Разрез 3	3	0	3	0	10	13	0	3	153
Разрез 4	4	0	4	1	11	11	0	2	0
Разрез 5	1	0	3	2	3	10	5	1	10
Рудоупр-авление	0	1	0	0	2	0	0	0	0
Разрез 6	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Всего по компании	10	3	12	4	41	37	0	7	163

Компания, как видно из данных таблицы 1, стремится синхронизировать поставку экскаваторов, концентрируя их на тех разрезах (третьем и четвертом), где вводится наибольшее число новых мощных самосвалов, но это удается не в полной мере. Например, на третьем разрезе введено 10 самосвалов грузоподъемностью 110 тонн и 13

самосвалов грузоподъемностью 220 тонн, для их обслуживания явно недостаточно 3 новых экскаваторов, только один из которых имеет оптимальную для таких самосвалов емкость ковша более 30 м³. Иными словами, новые самосвалы используются не в полной мере из-за несоблюдения принципа пропорциональности. И закономерный результат – план добычи угля данным разрезом в 2011 г. не довыполнен на 8% из-за невыполнения плана по вскрышным работам на 6%.

Еще в большей степени нарушается принцип пропорциональности в части соотношения основного производства и сервисно-логистической инфраструктуры. Если на закупку самосвалов, вагонов, экскаваторов и бульдозеров ежегодно тратится 10-15 млрд. руб., то на приобретение буровых станков, кранов, вспомогательного оборудования расходуется не более 300-500 млн. руб. из-за чего не выполняются планы по буровым и взрывным работам, что оказывает самое негативное влияние на основной производственный процесс. Существенно затрудняется и погрузка вследствие неудовлетворительного состояния погрузочного оборудования компании (более 230 тыс. машиночасов в 2011 г.).

Сходная ситуация и в другой крупнейшей угольной компании области – при инвестиционной программе на 2011 г. в размере 16 млрд. руб. на вспомогательную технику и устройства направляется только 24 млн. руб. (менее 1%). И здесь возникают аналогичные проблемы с синхронизацией и ритмичностью горных работ и логистики. Продолжается унаследованная еще от советской экономики тенденция крайне неравномерной модернизации и технологического обновления разных технологических звеньев единого производственного процесса. Все это приводит к перманентному росту себестоимости и сложностям в выполнении имеющихся планов.

Наряду с несоблюдением принципа пропорциональности, достижению экономичности производства противодействует также ряд других обстоятельств. В частности, горные предприятия оснащаются весьма «разношерстной» техникой самых разных производителей и технических характеристик без должной унификации по единственному критерию стоимости приобретения. Так, в уже упомянутой угольной компании в ходе реализации инвестиционной программы приобреталась как отечественная, так и зарубежная бульдозерная техника компаний «Caterpillar» (4 типа), «Liebherr» (1 тип), «Уралтрак» (1 тип). Выемочно-погрузочная техника приобреталась у пяти производителей – «Komatsu» (4 типа), «Hitachi» (1 тип), «Объединенные машиностроительные заводы» (2 типа), «P&N Mining Equipment» (2 типа), «AVIC International» (1 тип). Такое разнообразие техники приводит к необходимости увеличения

оборотных средств, снижает взаимозаменяемость основного оборудования.

Таким образом, анализ особенностей организации производства, складывающихся в горнодобывающей промышленности, показывает несоблюдение ряда принципов и недостаточное использование современных методов в ходе реализации проектов по повышению производственной мощности. Основными причинами этого служат несоблюдение принципа пропорциональности с точки зрения соответствия мощности горной техники в различных звеньях добычи, а также недостаточное внимание к инфраструктуре и логистике. Это приводит к неполному использованию возможностей современной высокопроизводительной техники, недополучению выручки и прибыли.

Наряду с этим, в части используемых методов организации производства господствует традиционный подход, исключающий бережливость и постоянное повышение эффективности, способствующий затратному механизму хозяйствования. Решение этих проблем на основе современных принципов и методов организации производства крайне необходимо, в противном случае ограниченные инвестиционные ресурсы горнодобывающих предприятий будут использоваться недостаточно результативно и эффективно, а себестоимость производства – нарастать.

Литература

1. Закиров Э.А. Актуальные проблемы управленческого учета затрат на отечественных предприятиях, внедряющих бережливое производство // [Деловой портал «Управление производством»]. URL: http://www.up-pro.ru/library/management_accounting/cost_management/ (дата обращения 20.10.2012).
2. Кузьмичев А.Д. Н.Ф. Чарновский и становление менеджмента в России // Российский журнал менеджмента. – 2012. – Т. 10. – №3. – С. 165–176.
3. Решетникова К.В. Наука управления в России: проблемы исследований в организациях в начале XX века и сегодня // Чарновские чтения: материалы I международной научно-практической конференции. М.: Контроллинг и менеджмент, 2012. С. 149–159.
4. Туровец О.Г. Организация производства и управление предприятием. М.: ИНФРА-М, 2004. 528 с.
5. Чарновский Н.Ф. Организация промышленных предприятий по переработке металлов. М.: Типография «Русская печатня» С.К. Попова, 1914. 317 с.

6. Эталоны технико-экономического обоснования строительства предприятий по добыче и обогащению угля / под ред. В.М. Еремеева, Г.Л. Краснянского. М.: Горная книга, 1998. 271 с.

ИНЖЕНЕРНОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В РОССИИ: К ИССЛЕДОВАНИЮ ВОПРОСА

Г.О. Баев

*ассистент кафедры «Экономика и организация производства»
МГТУ им. Н.Э.Баумана, г. Москва
baevgo@gmail.com*

В настоящей статье автор рассматривает современные проблемы молодежного предпринимательства в России, вводит определение инженерного предпринимательства, рассматривает проблемы в данной сфере. Автор делится итогами исследования мнения об инженерном предпринимательстве, проведенном в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ENGINEERING ENTREPRENEURSHIP IN RUSSIA

Grigory Baev

*Assistant at “Economics and Organisation of Production” Department
Bauman University, Moscow
baevgo@gmail.com*

Author examines the current problems of youth entrepreneurship in Russia, introduces the definition of the term “engineering entrepreneurship”, examines the problems in this area. The author shares the results of research opinions about engineering entrepreneurship conducted at Bauman University.

Крис Андерсон, автор книги «Создатели: Новая промышленная революция», убежден, что назревает новая промышленная революция. По его мнению, сейчас идет смена тенденции массового создания стартапов в области программного обеспечения и интернета к инженерным проектам, которые неразрывно связаны с организацией производства. В отличие от самодельщиков прошлого, работавших в изоляции друг от друга,

нынешние инженерные предприниматели меняются схемами, идеями и наработками в интернете. Доступные микроконтроллеры, станки с ЧПУ и 3D-принтеры на пару порядков ускоряют разработку, а стандартные форматы данных делают переход от полукустарного прототипа к продукту, произведённому на заводской линии где-нибудь в Китае, куда более быстрым занятием, чем раньше [5, 9].

Проблемы молодежного предпринимательства в России

Среди исследовательских проектов, посвященных современному молодежному предпринимательству, наиболее авторитетным является Глобальный мониторинг предпринимательства (Global Entrepreneurship Monitor — GEM), созданный силами ведущих бизнес-школ мира по организации страновых исследований развития предпринимательства и обмену информацией о состоянии предпринимательской активности [10, 11]. В России проект развивается благодаря усилиям профессора А.Ю. Чепуренко, научного руководителя лаборатории исследований предпринимательства НИУ «Высшая школа экономики», а также силами исследовательского коллектива Высшей школы менеджмента СПбГУ (Санкт-Петербург). Проект GEM рассматривает различные виды предпринимателей с точки зрения стадий предпринимательского процесса: потенциальные предприниматели (potential entrepreneurs); ранние предприниматели (early-stage entrepreneurs), в том числе нарождающиеся предприниматели (nascent entrepreneurs) — те, кто в течение предыдущего года предпринимал активные действия по созданию бизнеса; владельцы вновь созданного бизнеса (owners of new business) — те, кто управляет вновь созданным предприятием и получает доход менее 3,5 лет; устоявшиеся предприниматели, или владельцы устоявшегося бизнеса (owner-manager of established business) — те, кто владеет и управляет бизнесом и получает связанные с этим доходы более 42 месяцев. Однако, GEM не содержит компоненты инженерного предпринимательства.

Тони Байлетти, профессор Школы бизнеса Шпротт канадского университета Карлтон, сделал в своей статье «Technology Entrepreneurship: Overview, Definition, and Distinctive Aspects» обзор определений технологического предпринимательства [12]:

1. Организация, управление и принятие рисков бизнеса, основанного на новых технологиях (Nicholas and Armstrong; 2003; tinyurl.com/7tv9pdq)
2. Решения в поиске проблем (Venkataraman and Sarasvathy, 2000; tinyurl.com/7ufaes4)

3. Создание нового технологического стартапа (Jones-Evans, 1995; tinyurl.com/7vfgww7)
4. Способы, с помощью которых предприниматели, используя ресурсы и инфраструктуру, реализуют возможности перспективных технологий (Liu et al., 2005; tinyurl.com/6mgecu8)
5. Совместные усилия по интерпретации неоднозначных данных, общее понимание для поддержания усилий по внедрению технологии, и стойкие, скоординированные усилия для выполнения технологических изменений (Jelinek, 1996; tinyurl.com/783jc4n)
6. Деятельность, распределенная между участниками, которые занимаются внедрением технологии и в процессе создают возможности для изменения существующих технологий (Garud and Karnøe, 2003; tinyurl.com/6pdm8bn)

После обзора существующих определений, профессор Байлетти дает свое: «Технологическое предпринимательство – это инвестиции в проект, который объединяет команду специалистов и активы, связанные с достижениями в науке и технике, для создания ценности и ее устойчивого развития и использования». Соглашаясь с данной интерпретацией, отметим, что без команды проект нежизнеспособен. Кроме того, профессор Байлетти не отделяет в своем определении технологические стартапы в сфере ИТ от реального сектора.

Степан Хачин, директор Института инженерного предпринимательства Томского политехнического университета, считает, что точного «определения понятия «инженерное предпринимательство» нигде в литературе нет, все формулировки и попытки объяснения такого явления пока остаются творчеством бизнесменов, которые занимаются инженерным бизнесом или менеджментом». «Наша концепция такова (с нами соглашаются, кстати, и многие наши зарубежные коллеги, в том числе из MIT, из Бостона): инженерное предпринимательство можно разделить, говоря достаточно грубо, на два больших направления, - утверждает Хачин, - Первое из них - создание новых продуктов (или модификация уже существующих) с помощью инженерных решений. Другими словами, это собственно изобретательство, привнесение в продукт чего-то полезного с помощью инженерных решений. Другая составляющая инженерного - продвижение созданного или модифицированного продукта на рынке» [7].

Соглашаясь с таким подходом, дадим свое определение: Технологическое (инженерное) предпринимательство – это инвестиции в проект, который объединяет команду специалистов и активы, связанные с достижениями в науке и технике, для создания ценности и ее устойчивого

развития и использования с помощью организации производства либо встраивания в производственный процесс. Из данного определения следует, что инженерные (технологические) стартапы - это проекты в области машиностроительных, приборостроительных, биомедицинских, энергоэффективных, телекоммуникационных, космических и других инженерных технологий. Стартапы в области информационных технологий здесь не рассматриваются как отдельные инженерные стартапы, а только как их сопровождение.

В России сегодня, на наш взгляд, существует пока немного площадок, специализирующихся на инженерных стартапах. Среди них можно выделить Институт инженерного предпринимательства Томского политехнического университета, проект КЛИП – Клуб интересных предпринимателей МГТУ им. Н.Э. Баумана, Томский клуб молодых предпринимателей и бизнес-инкубатор НИУ ВШЭ.

Однако, в отличие от схожих проектов, проект КЛИП постепенно расширяет свои компетенции: помимо функции площадки для продвижения проектов в июле 2013 года намечается проведение Летней школы инженерного бизнеса КЛИППЕР 2013 в Калуге. В феврале 2013 года на международном семинаре по коммерциализации инноваций «From Research to Business – Seminar on Innovation Commercialization» в Технологическом университете г. Лаппеенранта (ЛТУ), (Финляндия) проект Летняя школа инженерного бизнеса «Клиппер» был признан первым за наилучшую связь между исследованиями и бизнесом, а также за лучшую и наиболее убедительную презентацию. В конкурсе помимо КЛИППЕРА приняли участие руководители инженерных проектов из ведущих университетов Евросоюза и России (нашу страну представляли МГУ им. М.В. Ломоносова, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Санкт-Петербургского НИУ Информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербургский университет аэрокосмического приборостроения, СПбГУЭФ (ФИНЭК), Сибирский федеральный университет и другие вузы).

Исследование инженерного предпринимательства

Изучение инженерного предпринимательства – сложная тематика, объединяющая исследователей различных научных школ и направлений. Один из главных вопросов – отношение к такому виду предпринимательства в вузах. В Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) по инициативе межвузовского студенческого бизнес-инкубатора «Дружба» и Томского центра венчурных инвестиций для студентов ГПО два года назад был прочитан курс лекций по введению в инновационное предпринимательство. В мероприятии приняли участие 115 студентов радиоконструкторского факультета, факультета вычислительных систем и факультета систем управления. Анкетирование 86 студентов, прослушавших лекции, дало такие результаты: из опрошенных 86 человек 34 хотят участвовать в реализации новых проектов и в числе основных предпочитаемых сфер указали: Web-сервис, программное обеспечение, искусственный интеллект и автоматизированные системы; также выяснено, что у 20 опрошенных уже есть собственные идеи проектов, и в дальнейшем студенты хотели бы их продвигать на рынок [1].

Мы решили сделать такую попытку изучения молодежного предпринимательства с помощью статистического исследования. Тема была сформулирована так: «Исследование мнения студентов и сотрудников МГТУ им. Н.Э. Баумана об инженерном предпринимательстве и целесообразности проведения Летней школы инженерного бизнеса КЛИППЕР 2013». Основные задачи исследования: выявить отношение к инженерному предпринимательству и оценка роли предпринимателей в обществе; получить оценку учебных курсов по предпринимательству, которые проводятся в университете; выяснить оценку роли Летней школы инженерного бизнеса в продвижении инженерного предпринимательства в техническом университете. Анкеты даны в приложении I и II. Исследование проводилось в рамках лабораторной работы по курсу «Прикладная статистика» профессора А.И. Орлова для студентов 2 курса факультета «Инженерный бизнес и менеджмент» в весеннем семестре 2012-2013 учебного года. Опрос проводился в соответствии с методическими указаниями [2, 3, 4].

При подготовке анкеты исследования было выявлено 2 основных объекта наблюдения: студенты, которые чаще всего не имеют опыта предпринимательства, и сотрудники университета, которые преподают предпринимательство и формируют к нему отношение студентов. Таким образом, объектами исследования стали: студенты различных факультетов МГТУ им. Н.Э. Баумана: ИБМ (Инженерный бизнес и менеджмент), МТ (Машиностроительные технологии), СМ (Специальное машиностроение),

РЛ (Радиоэлектроника, лазерная и медицинская техника) Э (Энергомашиностроение), ИУ (Информатика и системы управления); респонденты, связанные с предпринимательством в МГТУ: преподаватели факультета «Инженерный бизнес и менеджмент», сотрудники Бизнес-инкубатора и Центра развития инновационной инфраструктуры и молодежного предпринимательства МГТУ им. Н.Э. Баумана.

В итоге было подготовлено два типа анкеты – для студентов (Приложение I) и для сотрудников университета (Приложение II). Анкета для сотрудников университета имела общую основу с анкетой для студентов, но она получилась более «взрослой», в ней была добавлен блок вопросов, связанных с личным опытом предпринимательства, знанием иностранных языков и другими вопросами. Единица исследования: студент, сотрудник университета.

Каждому опрашиваемому предлагалось ответить на 27 вопросов (студентам, и 24 вопроса – сотрудникам МГТУ). В начале каждой анкеты содержалась адресная часть и преамбула, в которой объяснялась цель исследования, давались ссылки на Летнюю школу инженерного бизнеса КЛИППЕР и на информацию об инженерном предпринимательстве. Всего было опрошено 377 человек, представляющих 6 факультетов МГТУ им. Н.Э. Баумана (

Таблица 1).

Таблица 1

Список факультетов, студенты которых участвовали в опросе

Шифр и полное наименование факультетов	Всего опрошено, чел.
МТ - Машиностроительные технологии	41
Э – Энергомашиностроение	50
СМ – Специальное машиностроение	100
ИБМ – Инженерный бизнес и менеджмент	131
ИУ – Информатика и системы управления	30
РЛ – Радиоэлектроника, лазерная и медицинская техника	25
ИТОГО	377

Вид наблюдений – индивидуальный.

Исследование проводилось студентами по следующему плану:

1. Планирование

- 1.1. Составление программы наблюдений
- 1.2. Составление организационного плана
- 1.3. Составление формуляра наблюдений
2. Организация сбора данных
3. Непосредственный сбор данных
4. Первичное описание данных, сводка
5. Оценивание характеристик
6. Проверка гипотез
7. Проверка устойчивости и выводы
8. Углубленное изучение
9. Применение полученных результатов
10. Составление отчета. Выводы

Данный план был выполнен командами на 100%.

После непосредственного сбора данных, студенты проводили их первичную обработку – в каждом отдельном отчете сводка была посвящена ответам лишь одному объекту наблюдения, например, студентам факультета Инженерного бизнеса и менеджмента. Например, сводка ответов на вопрос «Сталкивались ли Вы (работали в данной сфере) когда-нибудь с инженерным бизнесом?» по различным факультетам выглядит следующим образом (Таблица 2, Таблица 3):

Таблица 2

**Пример сводки ответов студентов факультета
Специального машиностроения**

№	Вопрос	Ответы			
		Да		Нет	
		Чел	%	Чел	%
6	Сталкивались ли Вы когда-нибудь с инженерным бизнесом?	20	57	15	43

Таблица 3

**Пример сводки ответов студентов
факультета Инженерного бизнеса и менеджмента**

	Да		Нет	
	Кол-во	%	Кол-во	%
Сталкивались ли Вы с инженерным бизнесом?	48	69,6	21	30,4

Затем по итогам отчетов всех студенческих команд мы объединяли каждую отдельную сводку по одному вопросу в единую сводку для всех факультетов (Таблица 4).

Таблица 4

Пример общей сводки ответов на вопрос

Сталкивались ли Вы когда-нибудь с инженерным бизнесом?	Да		Нет		Всего опрошено
	Кол-во	%	Кол-во	%	
МТ	56	23	44	18	41
Э	22	44	28	56	50
СМ	57	57	43	43	100
ИБМ	89	68	42	32	131
ИУ	21	69	9	31	30
РЛ	18	72	7	28	25

По всем остальным вопросам анкеты были также сформированы сводки ответов по всем факультетам, на которых проходил опрос.

Анализ результатов личных данных выявил такую картину: средний возраст – 20 лет; распределение полов – примерно одинаковое по всем факультетам: 65% юношей и 35% девушек; опрошенные в большей своей массе неплохо учатся: средний балл по всем факультетам, кроме СМ (3,6 балла), выше 4,0 (Рисунок 1).

Средняя оценка опрошенных по факультетам

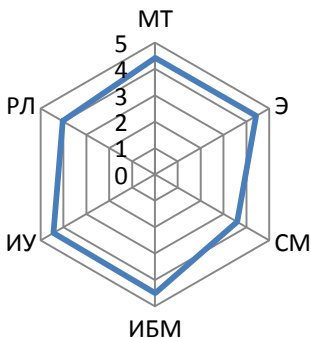


Рисунок 1. Средний балл респондентов (шкала от 1 до 5)

Студенты оценивают роль инженерного предпринимательства в обществе и СМИ немного выше «удовлетворительно»: от 3,08 балла из 5 на факультете «Энергомашиностроения» до 4,03 баллов на факультете «Машиностроительные технологии». Довольно странно, что на факультете «Инженерного бизнеса и менеджмента» (ИБМ) оценка роли инженерного предпринимательства не высшая по МГТУ, а только 3,4 балла. Возможно, это говорит о не очень сильной мотивации студентов ИБМ заниматься бизнесом, а о предпочтении пойти наемным работником.

Как показало исследование, не так много студентов, которые сталкивались с инженерным предпринимательством (Рисунок 2). Наименьшая доля на факультете «Машиностроительные технологии» (МТ) – 23%, 44% студентов «Энергомашиностроения». Даже на факультете «Инженерный бизнес и менеджмент» (ИБМ) не все студенты знают об инженерном бизнесе и предпринимательстве, а только 68%. Это тревожный сигнал, который говорит, что в ходе обучения не делается упор на понятие инженерного предпринимательства, студентов мало знакомят с реальной практикой инженерного бизнеса. Но при этом большинство опрошенных считают важной роль предпринимателя в студенческом сообществе – больше всего так думают на факультете ИБМ (83%). Наиболее скептически к предпринимательству относятся в студенческой среде факультета Э (энергомашиностроение), о важности заявило только 54% опрошенных.

Наибольшее количество опрошенных отметило важность предпринимательства в интернете на факультете ИУ (Информатика и системы управления) – 87%, что и не удивительно, ведь инженерными инновациями в интернете занимаются именно выпускники их факультета.

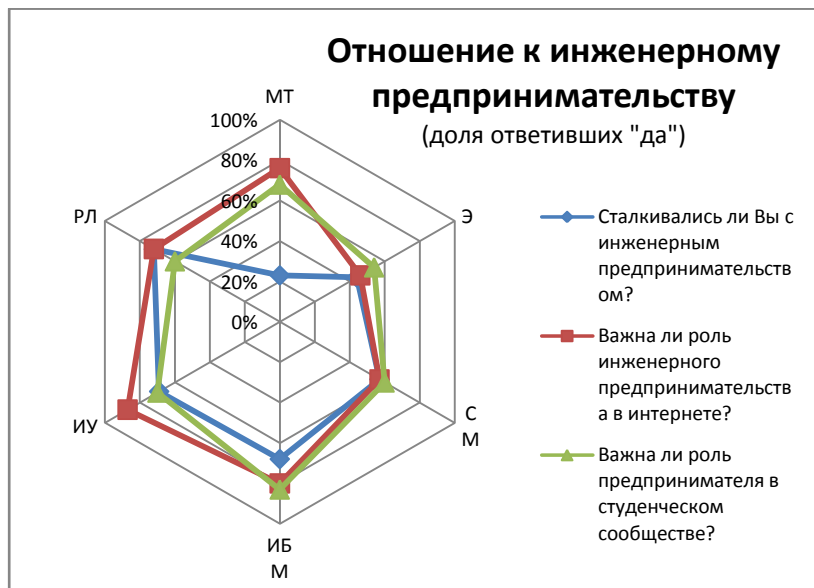


Рисунок 2. Отношение к инженерному предпринимательству

Давая оценку программам по предпринимательству, стоит отметить низкую осведомленность о курсах по предпринимательству в МГТУ: об их существовании знают лишь 20% опрошенных студентов факультета Энергомашиностроения, по 37% на МТ и ИУ, на РЛ ситуация получше – 56%. Даже на факультете ИБМ не все опрошенные знают о курсах по предпринимательству в университете, а только 80%. Следовательно, в университете слабые каналы распространения такой информации. Однако, при этом выявилась довольно позитивная информация о желании студентов в будущем попробовать силы в качестве инженерных предпринимателей (Рисунок 3). Такое желание изъявило 88% опрошенных факультета Энергомашиностроения (Э), по 80% на факультетах ИБМ и ИУ. Но на факультете СМ (Специальное машиностроение) желание заняться предпринимательством выразило лишь 28% опрошенных. Скорее всего, это связано с оборонно-промышленной направленностью факультета.

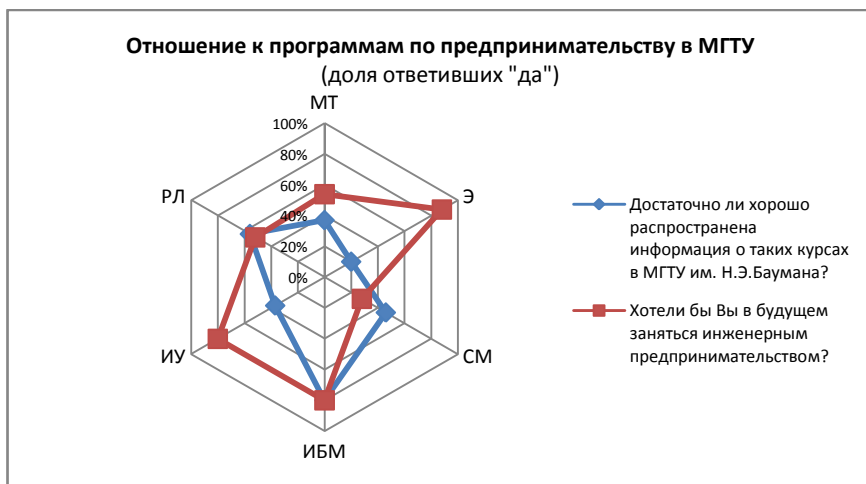


Рисунок 3. Отношение к программам по предпринимательству в МГТУ им. Н.Э. Баумана

Как показало исследование, в среднем студенты оценивают курсы по предпринимательству в МГТУ от 3 до 4 баллов по пятибалльной шкале (Рисунок 4). Сюда вошли вопросы оценки формирования отношения к предпринимательству, способности вовлечения в предпринимательство, оценка связи учебного, исследовательского процесса с предпринимательством, оценка приобретения опыта в предпринимательстве. Наилучшие оценки оказались на факультете РЛ (Радиоэлектроника, лазерная и медицинская техника): например, опрошенные на 4,5 балла оценили способность курсов вовлечь молодежь в предпринимательство. Студенты факультета ИБМ только на 3,5 балла оценивают связь учебного процесса с предпринимательством. Возможно, это связано с отсутствием в курсах реальных примеров успешных стартапов, особенно в стенах МГТУ.

Среди различных вопросов об оценке программ по предпринимательству наихудшую оценку по всем факультетам получила поддержка студентов со стороны университета на этапе стартапа. На факультетах Э и РЛ поддержку оценивают на 2,7 балла, на факультете СМ – на 2,9 балла. Даже на факультете Инженерного бизнеса и менеджмента поддержку оценивают на 2,8 балла. На наш взгляд, это связано с низкой эффективностью работы центра развития предпринимательства и бизнес-инкубатора МГТУ, а также с их слабыми каналами продвижения.



Рисунок 4. Оценка учебных курсов по предпринимательству в МГТУ им. Н.Э. Баумана (шкала от 1 до 5)

В основном все опрошенные изъявили желание узнать больше о Летней школе инженерного бизнеса: среди студентов ИУ таких 80%, на факультетах ИБМ, МТ, Э почти 70% опрошенных (Рисунок 5). Правда, на факультете РЛ о таком желании изъявили лишь 39% опрошенных. Большинство опрошенных верит в то, что Школа поможет созданию интересных проектов и разработок в МГТУ: так считает 78% опрошенных факультета Энергомашиностроения, 72% ИБМ, 70% ИУ, 68% МТ. Однако, лишь 23% респондентов факультета Специального машиностроения верят в помощь Школы, но этот показатель лишь отражает сложившуюся на факультете низкую оценку и мотивацию к предпринимательству.

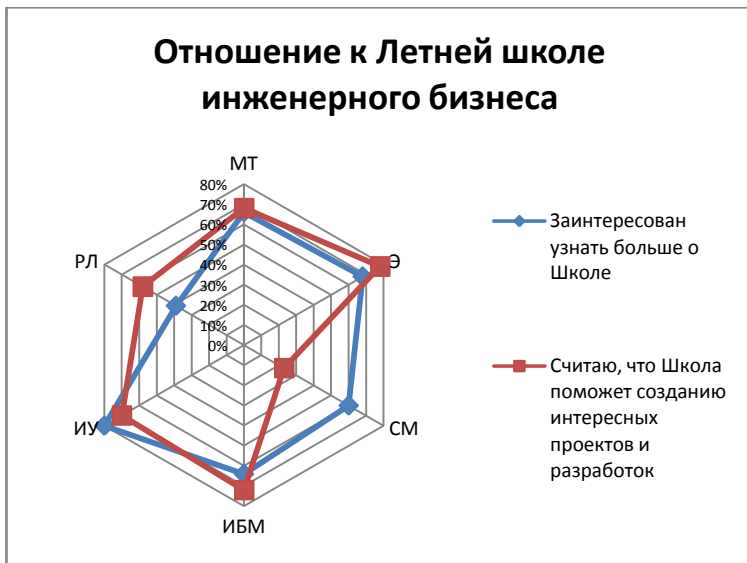


Рисунок 5. Отношение студентов к Летней школе инженерного бизнеса КЛИППЕР

Анализ результатов опроса преподавателей факультета «Инженерный бизнес и менеджмент» и сотрудников бизнес-инкубатора, всего было опрошено 30 человек, показал, что треть преподавателей ИБМ и сотрудников бизнес-инкубатора имеют связи с другими факультетами; половина респондентов (50%) имела опыт частного предпринимательства, что является неплохим показателем; однако, в сфере инженерного бизнеса был опыт лишь у 3% опрошенных, большинство же имело бизнес в продажах (25%), услугах (10%), иных видах деятельности (9%), сервисе (3%). 63% респондентов считает, что инженерное предпринимательство – необходимость, без которой не может эффективно работать экономика страны. При этом только 40% может привести пример инженерного стартапа. Можно сделать вывод, что у опрошенных нет четкого понимания термина «инженерное предпринимательство», либо же нехватка информации о реальных примерах инженерных стартапов. 70% опрошенных заявило о целесообразности проведения Летней школы инженерного бизнеса КЛИППЕР, так как она сможет помочь начинающим предпринимателям в развитии и продвижении своих проектов.

По результатам исследования можно сделать следующие предварительные выводы: студенты плохо информированы о курсах по предпринимательству и о мерах поддержки университетом молодых

предпринимателей (только 20% опрошенных об этом знают на факультете Энергомашиностроения, по 37% на факультетах МТ и ИУ, 46% на факультете СМ), опрошенные слабо себе представляют понятие «инженерный бизнес», довольно мало студентов сталкивались с ним: на факультете МТ 23% опрошенных, на факультете Энергомашиностроения 44%; большинство студентов обладают высоким желанием заниматься предпринимательской деятельностью, особенно на факультетах Э (88%), ИБМ (80%) и ИУ (80%); большинство опрошенных респондентов считают важным развивать свои предпринимательские способности уже сейчас – дабы построить успешную карьеру в будущем; студенты мало знают о Летней Школе Инженерного Бизнеса, но при этом большинство хочет узнать о ней больше (80% опрошенных на факультете ИУ, 68% на Э, 66% на МТ, 64% на ИБМ).

Литература

1. В СБИ был прочитан курс лекций по введению в инновационное предпринимательство. [Электронный ресурс] – Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск, 2011. Режим доступа: <http://www.tusur.ru/ru/education/edu-process/gpo/gpo-news.html?path=2011/05.html>. Дата обращения: 10.04.2013.
2. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: учебник: в 3 ч. Ч.3. Статистические методы анализа данных. Гриф УМО. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. - 624 с.
3. Орлов А.И. Прикладная статистика. Учебник для вузов. — М.: Экзамен, 2006. — 672 с.
4. Орлов А.И., Русанова Г.В., Горчакова Л.С. Лабораторная работа «Статистическое исследование». Методическое пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008.
5. Парамонов О. Возвращение к реальности: следующие Google и Facebook не будут заниматься интернетом. [Электронный ресурс] Компьютерра. – М., 2013. – Режим доступа: <http://www.computerra.ru/65820/nextwave/>. Дата обращения: 25.04.2013.
6. Пропавший дух капитализма. Почему в России не хотят заниматься бизнесом? [Электронный ресурс] РАДИО ФИНАМ FM 99.6. – Режим доступа: <http://finam.fm/archive-view/7480/>. Дата обращения: 10.04.2013.

7. Хачин С. Инженерное предпринимательство: определимся с терминологией. [Электронный ресурс] Национальная деловая сеть. Режим доступа: <http://i-business.ru/blogs/post/22884>. Дата обращения: 10.04.2013.
8. Чепуренко А. Почему в России не хотят заниматься бизнесом. – Журнал «Forbes», 23.01.2013.
9. Anderson Chris. Makers: The New Industrial Revolution – Crown Business, 2012. 272 p.
10. Global Entrepreneurship Monitor. 2012 Global Report – GEM, 2013.
11. Global Entrepreneurship Monitor. Russia 2011. National Report. Olga Verkhovskaya, Maria Dorokhina. – GEM, 2012.
12. Tony Bailetti. Technology Entrepreneurship: Overview, Definition, and Distinctive Aspects. - Technology Innovation Management Review, February 2012.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Анкета для опроса студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана

АНКЕТА №__

Уважаемые студенты факультета _____!

В МГТУ им. Н.Э. Баумана проводится статистическое исследование с целью изучения мнения об инженерном предпринимательстве и целесообразности проведения Летней школы инженерного бизнеса КЛИППЕР.

Летняя школа инженерного бизнеса КЛИППЕР посвящена продвижению предпринимательства в технических университетах (Информация о школе доступна по ссылке <http://klipper-russia.ru>)

Собранная информация важна для организаторов школы для повышения качества ее подготовки и проведения.

Анкетирование проводят студенты группы ИБМ _____.

Спасибо Вам, что нашли время для ответов на вопросы анкеты!

* Обязательные вопросы

Формуляр наблюдения

№	Вопрос	Варианты ответов
1	Укажите вашу группу	___ - ___
2	На каком вы сейчас курсе?	
3	Возраст	
4	Пол	<input type="checkbox"/> М <input type="checkbox"/> Ж
5	Ваша средняя успеваемость за время обучения.	<input type="checkbox"/> Удовл.; <input type="checkbox"/> Хорошая; <input type="checkbox"/> Отличная
6	Ваша занятость(1-низкая,5-высокая)	<input type="checkbox"/> 1; <input type="checkbox"/> 2; <input type="checkbox"/> 3; <input type="checkbox"/> 4; <input type="checkbox"/> 5
7	Слышали или сталкивались ли Вы (работали в данной сфере) когда-нибудь с инженерным предпринимательством?	<input type="checkbox"/> Да; <input type="checkbox"/> Нет
8	Оцените роль инженерного предпринимательства на телевидении и в СМИ. * 1 - низкая, 5 - высокая.	<input type="checkbox"/> 1; <input type="checkbox"/> 2; <input type="checkbox"/> 3; <input type="checkbox"/> 4; <input type="checkbox"/> 5
9	Оцените роль инженерного предпринимательства в различных интернет источниках (интернет	<input type="checkbox"/> 1; <input type="checkbox"/> 2; <input type="checkbox"/> 3; <input type="checkbox"/> 4; <input type="checkbox"/> 5

	издания, форумы, социальные сети) * 1 - низкая, 5 - высокая.	
10	Важна ли роль инженерного предпринимательства в интернете? *	<input type="checkbox"/> Да; <input type="checkbox"/> Нет
11	Важна ли роль инженерного предпринимателя в литературе? *	<input type="checkbox"/> Да; <input type="checkbox"/> Нет
12	Важна ли роль предпринимателя в студенческом сообществе? *	<input type="checkbox"/> Да; <input type="checkbox"/> Нет
13	Как Вы считаете, достаточно ли хорошо распространена информация о таких курсах в МГТУ им. Н.Э.Баумана? *	<input type="checkbox"/> Да; <input type="checkbox"/> Нет
14	Какое отношение к предпринимательству у студентов способны сформировать подобные курсы? * 1 - отрицательное, 5 - положительное.	<input type="checkbox"/> 1; <input type="checkbox"/> 2; <input type="checkbox"/> 3; <input type="checkbox"/> 4; <input type="checkbox"/> 5
15	Насколько курсы могут поспособствовать вовлечению молодёжи в предпринимательство? * 1 - слабо, 5 - сильно.	<input type="checkbox"/> 1; <input type="checkbox"/> 2; <input type="checkbox"/> 3; <input type="checkbox"/> 4; <input type="checkbox"/> 5
16	Оцените связь учебного и исследовательского процесса с предпринимательством. *	<input type="checkbox"/> 1; <input type="checkbox"/> 2; <input type="checkbox"/> 3; <input type="checkbox"/> 4; <input type="checkbox"/> 5
17	Как Вы считаете, насколько подобные курсы способны помочь молодым инженерам приобрести опыт в сфере предпринимательства и продвижения своих проектов? *	<input type="checkbox"/> 1; <input type="checkbox"/> 2; <input type="checkbox"/> 3; <input type="checkbox"/> 4; <input type="checkbox"/> 5
18	Оцените поддержку студентов на этапе стартапа *	<input type="checkbox"/> 1; <input type="checkbox"/> 2; <input type="checkbox"/> 3; <input type="checkbox"/> 4; <input type="checkbox"/> 5
19	Хотели бы Вы в будущем заняться предпринимательством в инженерной сфере, продвигать какие-либо свои проекты и разработки? *	<input type="checkbox"/> Да; <input type="checkbox"/> Нет
20	Заинтересованы ли вы узнать больше о летней школе инженерного бизнеса КЛИППЕР-2013? *	<input type="checkbox"/> Да; <input type="checkbox"/> Нет

21	Оцените насколько данный проект (летняя школа инженерного бизнеса КЛИППЕР) способен вовлечь студентов в инженерное предпринимательство. *	<input type="checkbox"/> 1; <input type="checkbox"/> 2; <input type="checkbox"/> 3; <input type="checkbox"/> 4; <input type="checkbox"/> 5
22	Поможет ли это созданию интересных проектов и разработок? *	<input type="checkbox"/> Да; <input type="checkbox"/> Нет
23	Оцените потенциал студенческих проектов и разработок, которые могут быть созданы с помощью этой программы? *	<input type="checkbox"/> 1; <input type="checkbox"/> 2; <input type="checkbox"/> 3; <input type="checkbox"/> 4; <input type="checkbox"/> 5
24	Оцените возможную роль школы в формировании успешных команд. *	<input type="checkbox"/> 1; <input type="checkbox"/> 2; <input type="checkbox"/> 3; <input type="checkbox"/> 4; <input type="checkbox"/> 5
25	Оцените роль школы в формировании лидерских навыков. *	<input type="checkbox"/> 1; <input type="checkbox"/> 2; <input type="checkbox"/> 3; <input type="checkbox"/> 4; <input type="checkbox"/> 5
26	Оцените роль школы в помощи университету в выявлении предпринимательских способностей у студентов *	<input type="checkbox"/> 1; <input type="checkbox"/> 2; <input type="checkbox"/> 3; <input type="checkbox"/> 4; <input type="checkbox"/> 5
27	Оцените возможность реализации и успешного стартапа студентов при участии в данном проекте. *	<input type="checkbox"/> 1; <input type="checkbox"/> 2; <input type="checkbox"/> 3; <input type="checkbox"/> 4; <input type="checkbox"/> 5

ПРИЛОЖЕНИЕ II

Анкета для опроса преподавателей факультета «Инженерный бизнес и менеджмент» и сотрудников Бизнес-инкубатора МГТУ им. Н.Э. Баумана

Анкета

Уважаемый респондент!

Студенты группы ИБМ 3-42 с целью продвижения и развития проектов, разрабатываемых в МГТУ проводят исследование: «Изучение мнения об инженерном предпринимательстве».

Исследование проводится среди преподавателей, сотрудников университета и других заинтересованных лиц. Для заполнения анкеты просим отметить выбранный Вами вариант ответа на вопрос, который ближе всего совпадает с Вашим мнением, или написать свой ответ в графе выбора «другое».

№	Вопрос	Варианты ответов
1	Имеете ли Вы опыт частного предпринимательства?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет
2	Если да, то в какой сфере?	<input type="checkbox"/> Сервис <input type="checkbox"/> Инженерный бизнес <input type="checkbox"/> Продажи <input type="checkbox"/> Услуги <input type="checkbox"/> Другое
3	Чем для вас является инженерное предпринимательство?	<input type="checkbox"/> Это модно <input type="checkbox"/> Это необходимость <input type="checkbox"/> Другое
4	Можете ли вы назвать пример инженерного предпринимательства? (если да, то напишите что за проект)	<input type="checkbox"/> Да, это _____ <input type="checkbox"/> Нет
5	Если да, то где и как вы узнали об этом проекте?	<input type="checkbox"/> Разработка МГТУ; <input type="checkbox"/> Прочитал в СМИ; <input type="checkbox"/> Был на презентации проекта
6	Что вы знаете о проектах, разработанных в МГТУ им.Н.Э.Баумана?	<input type="checkbox"/> Знаю и интересуюсь тем, что разрабатывают в МГТУ; <input type="checkbox"/> Знаю, что они есть, но мне это не интересно; <input type="checkbox"/> Не интересовался этим вопросом; <input type="checkbox"/> Не знаю, где получить необходимую информацию

7	Где, на Ваш взгляд, можно познакомиться с данными о разработках?	<input type="checkbox"/> На кафедрах; <input type="checkbox"/> Существует база данных МГТУ; <input type="checkbox"/> Другое
8	Были ли в вашей практике встречи между разработчиками и предпринимателями?	<input type="checkbox"/> Да; <input type="checkbox"/> Нет
9	В какой форме, на ваш взгляд, должна проводиться такая встреча?	<input type="checkbox"/> Презентация; <input type="checkbox"/> Неформальная встреча; <input type="checkbox"/> Летняя школа инженерного бизнеса; <input type="checkbox"/> Другое
10	Перспектива предпринимательской деятельности в России (оцените по шкале от 1-«плохо», до 5-«отлично»)	<input type="checkbox"/> 1; <input type="checkbox"/> 2; <input type="checkbox"/> 3; <input type="checkbox"/> 4; <input type="checkbox"/> 5
11	Где о разработках МГТУ могут узнать потенциальные инвесторы?	<input type="checkbox"/> Специализированный сайт МГТУ; <input type="checkbox"/> База данных; <input type="checkbox"/> Конференции; <input type="checkbox"/> Затрудняюсь ответить; <input type="checkbox"/> Другое
12	Необходимо ли знание иностранного языка для продвижения проекта?	<input type="checkbox"/> Да, конечно, сейчас знание второго языка необходимо в любой отрасли; <input type="checkbox"/> Нет, если этот проект рассчитан на Россию
13	Как МГТУ помогает в продвижении разработок?	<input type="checkbox"/> Проект КЛИП; <input type="checkbox"/> Проводятся специальные конференции с приглашением заинтересованных лиц; <input type="checkbox"/> Не знаю; <input type="checkbox"/> Другое
14	Что вы знаете о школах инженерного бизнеса?	<input type="checkbox"/> Знаю что они существуют на западе; <input type="checkbox"/> Знаю что летом будет школа инженерного бизнеса КЛИППЕР-2013; <input type="checkbox"/> Затрудняюсь ответить, что это такое; <input type="checkbox"/> Другое
15	Считаете ли вы целесообразным их проведение?	<input type="checkbox"/> Да, там можно найти ответы на свои вопросы и научиться

		чему-то новому; <input type="checkbox"/> Да, там я могу обзавестись новым кругом знакомств; <input type="checkbox"/> Нет
16	Как они могут помочь продвижению разработок?	<input type="checkbox"/> Знакомство с потенциальным инвестором; <input type="checkbox"/> Решение ряда вопросов проекта, обмен опытом; <input type="checkbox"/> Набор команды для дальнейшего сотрудничества; <input type="checkbox"/> Никак, это очередная тусовка
17	Хотели ли бы вы поучаствовать в таком мероприятии?	<input type="checkbox"/> Да; <input type="checkbox"/> Нет
18	Ваш пол	<input type="checkbox"/> Муж; <input type="checkbox"/> Жен
19	Возраст	<input type="checkbox"/> 18-23; <input type="checkbox"/> 25-30; <input type="checkbox"/> 30-45; <input type="checkbox"/> 45 и старше
20	Кафедра, на которой вы работаете	
21	Укажите, с какими факультетами вы поддерживаете связь (вариантов ответов может быть несколько)	<input type="checkbox"/> РЛ; <input type="checkbox"/> МТ; <input type="checkbox"/> БМТ; <input type="checkbox"/> Э; <input type="checkbox"/> ИУ <input type="checkbox"/> СМ; <input type="checkbox"/> ____; <input type="checkbox"/> ____; <input type="checkbox"/> Никакими
22	Владение иностранным языком	<input type="checkbox"/> Каким _____; <input type="checkbox"/> Степень владения _____
23	Сколько у вас примерное количество свободного времени (часов) в неделю?	<input type="checkbox"/> Нет вообще; <input type="checkbox"/> Более 24 часов; <input type="checkbox"/> Менее 24 часов; <input type="checkbox"/> _____
24	Из каких источников вы берете для себя дополнительную информацию об инженерном предпринимательстве?	<input type="checkbox"/> ТВ; <input type="checkbox"/> Курсы, семинары, тренинги; <input type="checkbox"/> Интернет; <input type="checkbox"/> Журналы; <input type="checkbox"/> Научная литература; <input type="checkbox"/> Другое

ВКЛАД РУССКИХ УЧЕНЫХ В РАЗВИТИЕ МИРОВОЙ НАУКИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ

М.И. Бухалков

ФГБОУ ВПО

Самарский государственный технический университет

plan@samgtu.ru

Раскрывается вклад русских ученых МГУ имени Н.Э.Баумана в развитии отечественной науки и экономического образования специалистов производства.

RUSSIAN SCIENTISTS CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF SCIENCE WORLD ORGANIZATION OF PRODUCTION PROFESSIONAL AND HIGHER EDUCATION

M. Bukhalkov

Samara State Technical University

Reveals Contribution of Russian scientists of BMSTU into development of domestic science and economic education of production specialists is revealed.

Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана – известный мировой центр подготовки инженерных и научных кадров. В своем историческом развитии технический университет прошел много реформаторских преобразований. Началом явилось учреждение в 1830 году Московского ремесленного училища для подготовки «искусных мастеров фабричных ремесел». Оно вскоре превратилось в Императорское техническое училище, предназначенное «доставлять учащимся высшее образование по механическим специальностям» со сроком обучения 5 лет.

В течение длительного периода Императорское техническое училище представляло собой передовой рубеж творческой мысли выдающихся российских ученых-машиностроителей. Оно было и по праву остается первым в России высшим техническим учебным заведением, готовящим высококвалифицированных инженеров широкого профиля на основе научного сочетания теоретического и практического обучения

студентов в совместной экономической деятельности университета и промышленных предприятий.

Важнейшие организационные этапы становления высшего технического образования в первом российском политехническом университете за более чем 180-летний период - от создания до наших дней отражены в приведенном историческом перечне образовательных реформ (табл.1)

Таблица 1

Важнейшие исторические этапы развития МГТУ имени Н.Э.Баумана [3]

Основные этапы развития высшего технического образования	Годы
Учреждение Московского ремесленного училища (МРУ) для подготовки искусных мастеров к усовершенствованию заводских ремесел.	1830
Первый выпуск и направление всех молодых специалистов в зарождающуюся в России промышленность для замены приглашенных иностранных мастеров.	1839
Утверждение Устава Московского Императорского технического училища (МИТУ), узаконившего его как высшее учебное заведение для подготовки инженеров.	1868
Разработка и распространение русского метода обучения механическим ремеслам Д.К.Советкина, получившего мировое признание в Америке и Европе.	1870
Утверждение Общего положения об училище, предназначенном «доставлять учащимся высшее образование по специальности механической и химической» со сроком обучения 5 лет.	1894
Введение в техническом училище нового учебного курса «Организация и оборудование механических заводов» на кафедре «Технология обработки материалов».	1904
Издание первого в России учебника профессора Н.Ф.Чарновского «Организация промышленных предприятий по обработке металлов», выдержавшего два переиздания в 1914 и 1919 годах.	1911
Переименование училища в Московское высшее техническое училище «МВТУ» и его превращение в учебное заведение политехнического типа.	1920
Постановление Высшего Совета народного хозяйства	1929

(ВСНХ) об открытии в МВТУ новой кафедры «Экономика организация производства».	
Присвоение Московскому высшему техническому училищу имени Николая Эрнестовича Баумана.	1930
Преобразование МВТУ в Московский механико-машиностроительный институт (МММИ) и создание на базе аэромеханического, электротехнического и строительного факультетов трех институтов – МАИ, МЭИ, МИСИ.	1930
Награждение МММИ имени Н.Э.Баумана орденом Трудового Красного Знамени в связи со столетием и за особые заслуги в социалистическом строительстве.	1933
Возвращение МММИ названия « Московское ордена Трудового Красного Знамени высшее техническое училище имени Н.Э.Баумана» (МВТУ)	1943
Переименование МВТУ в Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана (МГТУ).	1992
Создание в техническом университете факультета инженерного бизнеса и менеджмента (ИБМ) и новых кафедр для подготовки экономистов и менеджеров.	1993

Источник: Подготовка инженеров в МВТУ имени Н.Э.Баумана
//Под ред. Е.И. Бобкова –М.:Высшая школа, 1983-199с.

Научные школы организации производства МГТУ имени Н.Э.Баумана

В развитие науки организации производства значительный вклад внесли ученые МГТУ им. Н.Э.Баумана, где еще в 1904 году впервые в мире был введен учебный курс «Организация и оборудование механических заводов и фабрично-заводских предприятий». Этот предмет изучался на кафедре « Технология обработки материалов». Его основателем стал заведующий кафедрой и директор училища, профессор А.П.Гавриленко. В 1914 году пост заведующего кафедрой на 15 лет занял профессор Н.Ф.Чарновский. В 1929 году была открыта новая кафедра « Организации фабрично-заводских предприятий», называемая ныне - «Экономика и организация производства». Все заведующие этой кафедрой и их научные школы представлены в списке. (табл.2)

Таблица 2

Руководители научных школ МГТУ им Н.Э.Баумана

Фамилия, имя, отчество	Годы работы	Научные школы
Гавриленко Александр Павлович	1904-1914	Технология производства
Чарновский Николай Францевич	1914-1929	Организация производства
Шухгальтер Лев Яковлевич	1929-1933	Качество продукции
Ерманский Осип Аркадьевич	1933-1936	Проблемы рационализации
Каценбоген Борис Яковлевич	1936-1949	Поточное производство
Разумов Ипполит Михайлович	1949-1979	Нормирование труда
Постников Владимир Иванович	1979-1985	Себестоимость машин
Бойцов Василий Васильевич	1985-1988	Стандартизация и качество
Калинин Валентин Петрович	1988-1995	Экономика производства
Фалько Сергей Григорьевич	1995- н.в.	Проблемы контроллинга

Источник: Фалько С.Г. Экономика и организация производства: научные школы ИМТУ- МММИ-МВТУ-МГТУ.-М.:МГТУ им. Н.Э.Бауман, 2009-256с.

Вклад Н.Ф.Чарновского в науку «Организация производства»

Профессор Н.Ф.Чарновский в первом российском учебнике «Организация промышленных предприятий по обработке металлов» раскрыл основные проблемы взаимодействия экономики и организации производства в обеспечении высоких результатов в хозяйственной и производственной деятельности.

Задачей той сравнительно молодой отрасли технических знаний, которая носит название «Организации» предприятий, является сопоставление и анализ всей совокупности факторов как научно-технических, так и экономических, культурных и иных, оказывающих

влияние на производство, и вывод тех условий, которыми определяется в общем случае успех производства в каждом предприятии.

Соприкасаясь с задачами и методами техники и опираясь на ее научные выводы, организация предприятий как наука стремится установить методы экономики производства в определенных местных условиях, причем комбинация технических средств входит лишь как частная задача в общую задачу- достижение определенного экономического результата производства.

Из принципов технической работы автор учебника считал должным принимать, во-первых, принцип «разделение труда» со всеми его последствиями и модификациями и, во-вторых, принцип «концентрации» всех элементов технической работы: располагаемой энергии, пространства, материала и, наконец, времени – самого важного элемента в производстве как меры человеческого труда.

С теоретической точки зрения всякое производство представляется функцией трех главных факторов:

1. Технического оборудования, или вообще капитальной стоимости этого потенциала предприятия;
2. Технических и коммерческих сил по руководству предприятием;
3. Рабочей силы, или так называемых «рабочих рук», основных исполнителей работы.

В надлежащем согласовании всех этих факторов как материальных, так и духовных заключается главная задача правильной организации производства и необходимое условие его успеха.

Главнейший объективный масштаб, каким Н.Ф. Черновский считает можно руководствоваться при оценке постановки предприятий - это так называемая себестоимость изделий, которая включает следующую сумму затрат:

$$S = M + L + U,$$

где S - себестоимость продукции;

M - стоимость материала;

L - прямая или продуктивная рабочая плата;

U - накладные расходы.

Вторым масштабom может служить относительная производительность труда, т.е. количество продукта, приходящееся на отчетный период одного рабочего. По расчетам Н.Ф.Черновского в общем машиностроении производительность, оцениваемая по сумме стоимости на одного рабочего в русских предприятиях была уже до войны и даже в 5-7 раз меньше, чем на предприятиях США. Для русского рабочего она

составляла до войны – 1500 рублей, для американского в 1919 году- 11200 рублей. Как видно, соотношение различается в 7,46 раз. Такие результаты становятся понятным до полной очевидности, если одновременно сопоставлять затраты основного капитала в русских и американских предприятиях. Эти соотношения почти в точности соответствуют соотношениям по производительности. Почти в этом же соотношении находятся затраты движущей энергии на одного рабочего: на американских предприятиях- от 2,5 до 3,0 л.с. на наших – около 005л.с.

Подводя итог всему изложенному, Н.Ф.Чарновский призывал признать чрезвычайную важность всех вопросов организации промышленных предприятий. Значение это не ограничивается довольно узкими рамками интересов предпринимателя- с ним связана экономическая жизнь всей страны, ее национальное преуспевание.

Отсюда непосредственно вытекает важное и даже первенствующее значение машиностроения в ряду других отраслей промышленности в странах, для которых оно является общим фундаментом их прочного и самостоятельного существования. [4,с 35]

Источник: Чарновский Н.Ф. Организация промышленных предприятия по обработке металлов-М.; МИТУ, 1911/ Фалько С.Г . Экономика и организация производства – М.; МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2009. С.45-55.

“ Ускорение оборота материалов как руководящее начало современной промышленной техники ”

Н.Ф.Чарновский один из первых установил следующие требование к организации производства. [5]

Время прохождения последовательных циклов производства является основным фактором его экономии и в смысле установления размеров оборотного капитала, т.е. капитала, состоящего из производственных элементов, обращающихся в данный момент в производстве, и равным образом, в смысле установления доли основного капитала, заключающейся в оборудовании производства орудиями непосредственной переработки материалов изделия.

Большая затрата капитала при малой скорости оборота, следовательно, при большой длительности последнего, прямо и непосредственно отражаются на стоимости изделий большими начислениями амортизации и процентирования, а равно и большей суммой накладных расходов, падающих на единицу выпуска.

Прежде всего, различие и весьма существенное в экономических результатах, заключается уже в самой технической структуре российских

и американских предприятий. Развитая промышленность не может строиться иначе, как на принципе до конца проведенной дифференциации производства, специализации предприятий и их комбинирования: вертикального (принцип «интеграции» промышленности по соответствующим технологическим циклам и функциям), и горизонтального – по предметам производства, соответствующим надлежаще разработанной системе стандартов.

Русская металлопромышленность должна решительно вступить на путь, указанный опытом культурных промышленных стран:

Ограничения числа типов изделий – стандартными типами, при одновременном ограничении числа применяемых деталей и профилей, - путем соответствующей нормализации;

Проведением принципа кооперирования в производстве всех более или менее сложных изделий, сокращения производственных программ по числу исполняемых каждым предприятием моделей и распределения сложных заданий между отдельными предприятиями по специализации.

Среди русских техников нашлось бы не мало сил, способных к разработке и проведению в жизнь тех конструктивных форм, которые наиболее отвечают требованиям русского хозяйства. Излишний оптимизм в оценке наших промышленных перспектив едва ли был бы уместен[5, с 62]

Источник: Чарновский Н.Ф. Ускорение оборота материалов как руководящее начало современной промышленной техники // Предприятие, 1923. № 1. 59-62

Литература

1. Бухалков М.И. Организация производства на предприятиях машиностроения: учебник для вузов - М.:ИНФРА - М, 2010-511с.
2. Кузьмичев А.Д. Организация производства в России: вклад профессора Н.Ф. Чарновского - М.:МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011 - 12 с.
3. Подготовка инженеров в Московском высшем техническом училище им. Н.Э.Баумана/Под ред. Е .И. Бобкова - М.: Высшая школа, 1983 -300 с.
4. Фалько С.Г. Экономика и организация производства: научные школы ИМТУ - ММИ - МВТУ - МГТУ им. Н.Э.Баумана - М.:МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009 - 256 с.
5. Чарновский Н.Ф. Ускорение оборота материалов как руководящее начало современной промышленности//Предприятие,1923, № 1. С.59 - 62.

ТЕХНИЧЕСКОЕ СОВЕРШЕНСТВО ПРОДУКЦИИ: ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Г.Э. Ганина

доцент, к.т.н.

МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва

galya.ganina@yandex.ru

В статье рассматриваются вопросы инновационной деятельности предприятия через призму его способности создавать продукцию высокого уровня технического совершенства в заданный момент времени. Предложен показатель уровня технического совершенства продукции. Определены тенденции в развитии технического совершенства продукта на протяжении технологического уклада для предприятий-лидеров и аутсайдеров.

TECHNICAL PERFECTION OF PRODUCTS: TENDENCIES OF DEVELOPMENT AND PROBLEMS OF ORGANIZATION OF PRODUCTION

Galina Ganina

associate professor, PhD (Econ)

Bauman University, Moscow

Questions of the innovation activity of the enterprise through the prism of his ability to create products of high level of technical excellence in a given moment of time are considered. Indicator of the level of technical excellence of the products is proposed. Trends in the development of the technical perfection of the product throughout the technological structure for the enterprises-leaders and outsiders are identified.

В настоящее время, вступив на путь инновационного развития, экономика нашей страны всецело зависит от успехов машиностроения, как ключевой отрасли народного хозяйства. Однако сегодня отечественное машиностроение имеет много проблем. Темпы выхода на рынок с продукцией более высокого технического уровня не соответствуют темпам, необходимым для обеспечения успешной

модернизации экономики, следовательно, требуются теоретические и методологические разработки в области подготовки и освоения производства новой продукции.

Ответ на вопрос: почему одни предприятия могут выводить на рынок в определенный момент времени продукцию, соответствующую данному уровню развития науки и техники, а другие нет, поможет выявить способности предприятий в области инновационного развития, и укажет направления для развития этих способностей.

Первым ученым, показавшим значение нововведений в экономическом развитии, был выдающийся российский экономист Н.Д. Кондратьев. Он обосновал циклический характер процесса модернизации в условиях развития мирового хозяйства и создал теорию малых (3-5 лет), средних (7-11 лет) и больших (около 50 лет) циклов конъюнктуры (Кондратьев Н.Д., 2002).

Немецкий ученый Г. Менш (Анискин Ю.П., 2009) увязал темпы экономического роста и цикличность с появлением базисных нововведений, характеризующих каждый технологический уклад. При исчерпании базисными нововведениями своего потенциала возникает ситуация технологического пата, вызывающая застой в экономическом развитии.

Сначала, после появления базисных нововведений, предложение товаров отстает от спроса на начальном этапе их производства, что связано с неразвитостью технологических цепочек производства новых материалов, нового оборудования, недостатком новых знаний у работников предприятий. Постепенно картина меняется, происходит увеличение инвестиций в промышленность и, как следствие, растет способность предприятий производить продукцию на основе базисных нововведений данного технологического уклада по привлекательной для потребителя цене.

Готовность предприятия перманентно перестраивать производство в соответствии с созданием, освоением и использованием инноваций связана "изнутри" с наличием необходимой техники, применением новых и высоких технологий, наличием финансовых средств и мотивированного персонала с соответствующим уровнем профессионально-квалификационной подготовки; а "извне" - с инновационной политикой государства, определяющей модель инновационного развития.

Как правило, создание принципиально новой продукции непосредственно влечет за собой необходимость реализации соответствующих инновационных процессов производства, рабочей силы и организационно-управляющей деятельности. Поэтому при реализации

инновационных процессов необходимо создать механизм управления, позволяющий компенсировать негативное воздействие нововведений на устойчивость и равновесие производственной системы предприятия (Концептуальные основы управления производственно-технологической устойчивостью предприятия, 2011; Управление трудовыми ресурсами – ключевой аспект производственно-технологической устойчивости предприятия, 2011).

Таким образом, продукция предприятия, характеризуясь способностью выполнять те или иные функции в соответствии с требованиями определенного сегмента рынка (требованиями конкретных потребителей) и соответствуя заданным условиям эксплуатации, обязательно отражает данный уровень развития науки и техники.

Следовательно, технический уровень продукции предприятия однозначно свидетельствует о способности производителя материализовать новые знания и еще более полно удовлетворить потребности конкретных покупателей.

Каждое изделие можно охарактеризовать таким показателем, **как техническое совершенство продукции** - совокупность наиболее существенных свойств продукции, определяющих ее качество и характеризующих научно-технические достижения в развитии данного вида продукции. Данный показатель является интегральным и может быть предложен в качестве определяющего для оценки инновационной способности предприятия.

Показателями, характеризующими свойства продукции, являются показатели назначения, надежности, технологичности, эргономичности, эстетические, экологические, стандартизации и унификации, безопасности, транспортабельности, патентно-правовые.

Главный показатель отражает основное назначение изделия. Изделие как объект эксплуатации характеризуется способностью выполнять основные функции в своей области применения и может быть оценено такими показателями, как производительность, точность, мощность, скорость, быстрдействие и т.п. Таким образом, можно оценить техническое совершенство продукции только по главному показателю, а остальные учитывать в виде ограничений.

В отличие от обобщенного показателя технического уровня изделия, который определяется по сравнению с лучшими образцами отечественной или зарубежной техники, аналогичной по функциональному назначению и условиям эксплуатации, предлагается в качестве базы для сравнения использовать максимально достижимое значение главного показателя для данной группы изделий при условии

использования всех технических возможностей, заложенных в базовых открытиях доминирующего технологического уклада.

Таким образом, уровень технического совершенства продукции ($K_{тс}$) будет представлять собой относительную характеристику его качества и выражаться долями от единицы ($0 < K_{тс} \leq 1$). При выпуске продукции с $K_{тс}=1$ предприятие достигает пределов в развитии продукта данного вида на основе технических возможностей доминирующего технологического уклада. В этом случае дальнейшее техническое совершенство данного продукта возможно лишь при существенных капитальных вложениях в новые технологии, характеризующие новый технологический уклад.

Техническое совершенство продукции закладывается при проектировании изделия и обеспечивается технологическим процессом ее производства, т.е. технологическая система предприятия несет на себе основную нагрузку в обеспечении заданного уровня технического совершенства.

При этом целесообразно выделить совокупность технологически специализированных производств (по технологическому методу), обеспечивающих реализацию свойств продукции. Объединение таких производств внутри интегрированной структуры крупных холдингов и концернов дает значительное преимущество при переходе к новым видам продукции, позволяя производить продукцию высокого уровня технического совершенства раньше, чем это сделают основные конкуренты (Ганина Г.Э., Мухин А.В. 2013).

Следовательно, каждый из основных элементов производства (предмет труда, средства производства и трудовые ресурсы), участвующий в технологическом процессе, реализуемом технологически специализированным производством, вносит свой вклад в обеспечение технического совершенства продукции предприятия.

Это означает, что если хотя бы один из основных элементов производства не сможет обеспечить заданный уровень качества продукции, то и вероятность выхода на рынок с продукцией заданного уровня технического совершенства в установленный срок будет уменьшаться.

В каждый момент времени существуют объективные верхняя и нижняя подвижные границы для достижимого уровня технического совершенства продукции предприятия.

Верхняя граница $K_{тс\max}$ определяется доступностью для внедрения в серийное производство новых технологий, новых материалов и способностью основных производственных рабочих освоить

технические инновации. Все эти составляющие являются необходимым условием для обеспечения $K_{ts} \max i$ в каждый момент времени.

Среди внутренних факторов следует отметить набор умений и технологий, накопленные предприятием знания и опыт, которые позволяют первыми предоставлять потребителям фундаментальные выгоды от использования нового продукта.

Нижняя граница уровня технического совершенства продукции $K_{ts} \min i$ определяется заинтересованностью потребителя в приобретении данного изделия. Можно предположить, что при данном уровне развития науки и техники существует нижний предел совершенства и качества продукции, ниже которого продукция просто не будет иметь спроса даже при ее чрезвычайно низкой цене.

Очевидно, что с течением времени верхняя и нижняя границы уровня технического совершенства продукции данного вида будут увеличиваться по своему абсолютному значению. При этом в пределе наступает момент, когда верхняя граница достигает своего максимального значения $K_{ts} \max = 1$, что свидетельствует о полной реализации производственными предприятиями потенциала базисных открытий данного технологического уклада.

Считается целесообразным предположить, что каждое предприятие оказывается способным выпускать продукцию разного уровня технического совершенства в заданный момент времени. Это означает, что если производственная система предприятия обеспечивает производство продукции высокого уровня технического совершенства, то производить относительно простые технические устройства будет невыгодно как для производителя (слишком высокая себестоимость), так и для потребителя (слишком высокая цена). Очевидна и обратная связь: предприятие, производящее относительно простые технические устройства, не сможет произвести продукцию высокого технического совершенства в силу отсутствия различного вида материальных и нематериальных ресурсов.

Следовательно, в каждый момент времени в системе координат (K_{ts} - время) можно определить точку, характеризующую текущее состояние предприятия и его способность производить продукцию того или иного уровня технического совершенства.

Для устойчивого развития любого промышленного предприятия должна прослеживаться тенденция, согласно которой каждый новый продукт обязан обладать более высоким уровнем технического совершенства, чем предыдущий. Кривая изменения K_{ts} от времени представлена на рисунке 1. При этом возможны два варианта:

- а) продукт «вытягивает» технологию его производства;

б) технология «вытягивает» производство продукта.

Рассмотрим вариант а, когда продукт является локомотивом для технологии его производства, т.е. потребность в новом продукте «вытягивает» соответствующие технологические цепочки и со временем создает условия для его производства с меньшими затратами.

Кривая $K_{тс} = f(t)$ в данном случае носит S-образный характер. Это объясняется тем, что предприятия, первыми начинающие выпускать продукцию, которая обладает высокой степенью новизны мирового уровня, сталкиваются с трудностями, которых не будет у их последователей. Высокие риски и неопределенность приводят к увеличению трудоемкости подготовки производства и повышенным капитальным затратам K_z , т.к. предприятия вынуждены стимулировать предложение на рынке новых материалов, нового оборудования, новых знаний у основных производственных рабочих.

Таким образом, вывод на рынок первых продуктов, обладающих качественно новым уровнем технического совершенства, обходится гораздо дороже, чем в конце периода технического совершенства продукции в пределах данного технологического уклада $T_{тс}$.

При этом на протяжении всего периода технического совершенства $T_{тс}$ возможны три интервала времени, характеризующиеся разным соотношением приращения уровня технического совершенства и соответствующих капитальных затрат.

1. В начале периода технического совершенства (период I) прирост уровня технического совершенства происходит с замедлением относительно прироста капитальных затрат.

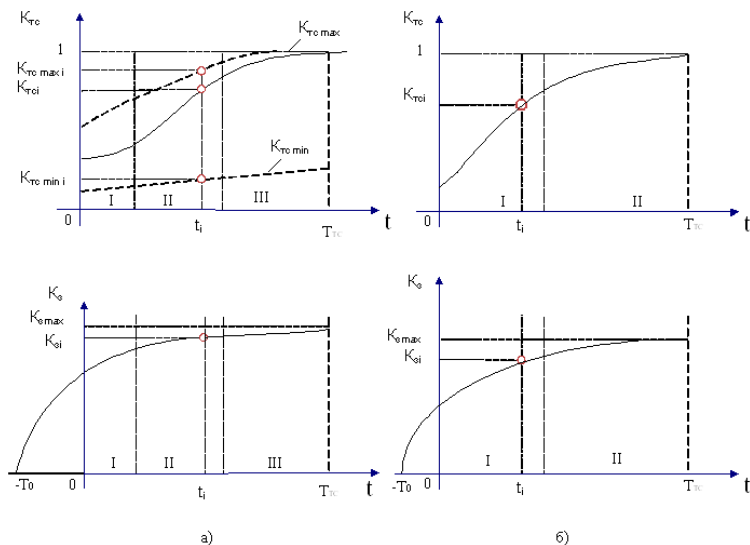


Рис.1 Изменение уровня технического совершенства продукции и соответствующих капитальных затрат с течением времени:
 а) продукт «вытягивает» технологию его производства;
 б) технология «вытягивает» производство продукта.

При этом временной лаг, определяющий начало капитальных затрат в новый продукт относительно появления нового продукта на рынке (точка T_0 на графике $K_z = f(t)$) имеет значительную величину, что связано с неразвитостью технологических цепочек обеспечения предприятия основными элементами производства требуемого качества по доступной цене.

1. В середине периода технического совершенства (период II) приращение уровня технического совершенства происходит более быстрыми темпами, чем прирост капитальных затрат. Данная тенденция связана с появлением на рынке в достаточном количестве новых материалов, нового оборудования и новых знаний у основных производственных рабочих.
2. В конце периода технического совершенства (период III) наблюдается замедление темпов роста как уровня технического совершенства продукции, так и капитальных затрат, но темпы роста существенно ниже, чем в предыдущих периодах.

Это означает, что для вывода на рынок продукции более высокого уровня технического совершенства требуется равнозначный прирост

капитальных затрат, но приближается предел, связанный с исчерпанием потенциала базисных нововведений.

Рассмотрим *вариант б*, при котором технология является локомотивом для производства нового продукта. В этом случае, например, трансферт технологий ускоряет приращение уровня технического совершенства продукции данного вида за счет применения отработанных технологических процессов, освоенных ранее для других видов продукции. Чаще всего источником такого трансферта выступают предприятия ОПК.

В этом случае S-образный характер кривой $K_{тс} = f(t)$ будет видоизменяться, превратившись в асимптотически возрастающую зависимость, стремящуюся в пределе к единице.

Данный график также имеет подвижные верхнюю и нижнюю границы, но они не изображены на рисунке с целью упрощения изображения.

При этом капитальные затраты, обеспечивающие максимизацию $K_{тс}$, не будут включать в себя стимулирование предложения по производству новых материалов, новых видов оборудования и новых специальностей основных производственных рабочих, т.к. эта работа уже выполнена предприятиями-лидерами.

Следовательно, временной лаг, определяющий начало капитальных затрат в новый продукт относительно появления нового продукта на рынке (точка T_0 на графике $K_з = f(t)$) имеет меньшую величину сравнению с вариантом а. Это связано с бурным развитием технологических цепочек обеспечения предприятия основными элементами производства требуемого качества по доступной цене.

Данный вариант характеризуется меньшей величиной капитальных затрат, обеспечивающей максимизацию уровня технического совершенства продукции, и менее продолжительным периодом технического совершенства по сравнению с вариантом а.

В данном случае весь период технического совершенства можно условно разделить на два интервала времени, каждый из которых характеризуется разным соотношением роста уровня технического совершенства $K_{тс}$ и соответствующих ему капитальных затрат $K_з$.

Период I отмечен более высоким ростом уровня технического совершенства по сравнению с приращением соответствующих капитальных затрат. Это означает, что для вывода на рынок продукции более высокого уровня технического совершенства требуется меньший прирост капитальных затрат.

Данная тенденция связана с ростом предложений производителей новых материалов, нового оборудования и новых специальностей

основных производственных рабочих, которые позволяют провести модернизацию производственных предприятий в более сжатые сроки, осваивая продукцию высокого уровня технического совершенства.

Период II характеризуется замедлением темпов роста как уровня технического совершенства продукции, так и капитальных затрат, что связано с приближением предела возможностей базисных нововведений данного технологического уклада.

Следует отметить, что вид кривой $K_{тс} = f(t)$ для предприятий, отстающих в своем инновационном развитии от лидеров, будет представлять собой асимптотически возрастающую зависимость, характерную для варианта б. Это логически следует из особенностей организации работы по подготовке производства новой продукции на предприятиях такого типа, т.к. они не занимаются стимулированием предложения новых материалов, нового оборудования, новых специальностей основных производственных рабочих. Они предпочитают приобретать лицензии или имитировать новый продукт при отсутствии его правовой защиты, пользуясь знаниями и опытом предприятий-лидеров и предложениями, существующими на рынке.

Данный график может иметь практическое значение для предприятий, планирующих выход на рынок с продукцией более высокого уровня технического совершенства. Прогнозирование приращения $K_{тс}$ и приращения капитальных затрат K_z станет основанием для принятия обоснованного решения по выпуску новой продукции.

В отличие от существующих подходов принятия решения по выпуску новой продукции, предложенный подход выявляет связь между уровнем технического совершенства продукции и соответствующими капитальными затратами, позволяя определить направления вложения денежных средств, обеспечивающих максимизацию уровня технического совершенства продукции, выпускаемой на данном предприятии.

Конечно, в работе сделан акцент только на необходимых условиях, обеспечивающих изготовление нового продукта соответствующего уровня технического совершенства – это триединство основных составляющих производства: предмета труда, средств производства и трудовых ресурсов, участвующих в технологическом процессе производства продукции.

Вопросы управления производственно-технологической устойчивостью предприятия на стадиях подготовки производства и освоения выпуска новой продукции должны быть рассмотрены гораздо шире.

И прежде всего не следует забывать, что современное общество – это не технократическая, а социотехническая система. Человек – главное звено в цепи, обеспечивающей работу предприятия.

Поэтому вопросы, связанные с созданием на предприятии для работника человеческих условий, отношение к человеку как к личности, а не как к «рабочей силе», вложение денег в развитие человека – все эти направления инвестиций обязательно создадут условия для благоприятного инновационного климата на предприятии, обеспечивая производство продукции высокого уровня технического совершенства в сжатые сроки.

Литература

1. Ганина Г.Э. Концептуальные основы управления производственно-технологической устойчивостью предприятия//Вестник машиностроения. – 2011, № 9. - С. 81-85.
2. Ганина Г.Э. Управление трудовыми ресурсами - ключевой аспект производственно-технологической устойчивости предприятия //Контроллинг. - 2011, № 41.- С. 3-11.
3. 3. Методика разработки плана создания и развития производства: Методические указания по дисциплине «Организация и управление наукоемким производством» / Г.Э. Ганина, А.В. Мухин, Ю.А. Островский и др. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. - 19 с.
4. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры // Кондратьев Н.Д. Избранные сочинения. - М.: Экономика, 2002. - С. 24-69.
5. Управление корпоративными изменениями по критерию устойчивости: Монография /Анискин Ю.П. и др./ Под ред. Ю.П. Анискина, - М.: Изд-во «Омега-Л», 2009.- 404 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Н.Н. Головин

*ст. преподаватель
ГИПК, г. Киев, Украина
ngolovin@ukr.net*

В данной статье рассматривается подход к управлению расходами производства, основанный на статистической методологии, с использованием такого метода, как моделирование. На примере

машиностроения и металлообработки представлена методика сбора первичных статистических данных о расходах производства и определены основные моделируемые количественные характеристики. Обращается внимание на выбор средств моделирования. Коротко изложены особенности моделирования каждого элемента производственных расходов. Проведен анализ стандартов, которые, по мнению автора, способствуют повышению качества моделирования на производстве.

MODELING OF PRODUCTION COSTS

Mykola Golovin

Senior Lecturer

SIPT, Kyiv, Ukraine

An approach to the management of production costs, based on the statistical methodology, by using such a method as modeling is described in the article. On the example of mechanical engineering and metal working, the methodology of basic statistical data acquisition of the production costs is presented, and the main characteristics of the simulated quantities are defined. An attention is paid to the choice of modeling tools. The features of modeling of each element of the production costs are briefly explained. The analysis of the standards, which, in author's opinion, contribute to improving the quality of modeling in industry, is carried out.

Методология научного познания активно и широко использует такой метод как моделирование. Эволюция этого метода способствовала практическому применению его во многих сферах человеческой деятельности, в том числе и производственной. В разных сферах деятельности, термин «моделирование» имеет свое значение. Не является исключением и производственная сфера. Конструкторская подготовка производства есть не что иное, как моделирование продукции. При проектировании технологического процесса изготовления продукции моделирование используется в качестве инструмента технологической подготовки производства. В данной статье под моделированием понимается один из методов статистической методологии. Сущность этого метода заключается в том, что для решения какой-либо проблемы (теоретической или эмпирической) система представляется математически с помощью компьютерной программы (Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО/ТО 10017, 2005).

Развитие теории статистики способствовало появлению прикладной статистики, которая в свою очередь способствовала развитию количественных методов обработки учетных аналитических данных на производстве.

Написание данной статьи связано с совершенствованием количественных методов в управленческом учете. Отличительной особенностью управленческого учета от других элементов учетной системы предприятия, схематически представленной на рисунке 1, является то, что он накапливает данные в натуральных единицах измерения. Это делает возможным применение статистических методов. Дополнительным аргументом в пользу статистических методов является то обстоятельство, что цель управленческого учета и цель применения статистических методов в принятии эффективных управленческих решений совпадают. Эта цель заключается в том, чтобы предоставлять руководителям разных уровней управления сжатой информации, которая способствовала бы повышению эффективности и результативности принимаемых управленческих решений.

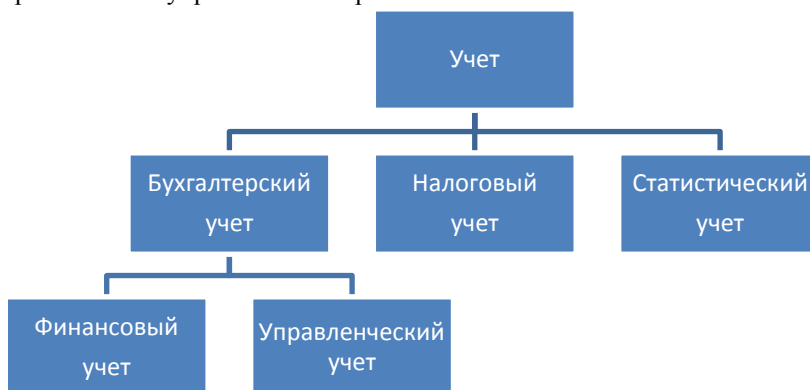


Рис.1. Учетная система предприятия

Применение моделирования расходов производства предполагает соблюдения статистической методологии, которая включает в себя методы сбора и группировки первичных статистических данных, их оценку и анализ.

На рисунке 2 представлен перечень основных специализированных форм первичного учета производства (машиностроение и металлообработка) (Типовые формы первичного учета и краткие указания по их применению и заполнению, 1966), которые накапливают первичные статистические данные о расходах производства. На этом же рисунке представлен и перечень основных статистических

показателей, которые представляют собой качественные и количественные характеристики моделирования.



Карта учета деталей	Среднее арифметическое, выбросы
Акт инвентаризации незавершенного производства	Уровень значимости, доверительный интервал
Приемо-сдаточный акт	Квартили, квантили, перцентили
Приемо-сдаточная накладная	Ковариация, корреляция

Рис. 2. Статистическая упорядоченность и моделируемые показатели (машиностроение и металлообработка)

Весьма важным для моделирования расходов производства является выбор средств моделирования. Развитие прикладной статистики и как следствие появление новых статистических методов оказывает существенное влияние на выбор средств моделирования. Эти средства кроме встроенных функций должны иметь и языки программирования. Такое требование обусловлено тем, что расходы производства имеют разные математические модели, и моделирование с помощью только функций, встроенных в программных пакетах, может быть затруднено или невозможно.

Рассмотрим более подробно каждый объект моделирования расходов производства. Перед рассмотрением необходимо отметить, что в данной статье речь идет не о моделировании затрат, а о моделировании расходов (Положение по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ 10/99, 1999). Модели затрат логистики такие, как транспортные модели, детерминированные и вероятностные модели управления запасами известны широкому кругу специалистов, которые работают с такими моделями и в данной статье они не рассматриваются.

Моделирование прямых материальных расходов.

Под моделированием прямых материальных расходов производства следует понимать получение сжатой информации в виде таких количественных характеристик, как средняя норма расхода основных и вспомогательных материалов на процесс, покупных полуфабрикатов и комплектующих изделий, минимальное и максимальное значение материальных расходов, размах и других количественных характеристик описательной статистики. При моделировании этих

расходов проверяется гипотеза бюджетных расходов. Моделируются факторы и отклики, а так же возможные выбросы.

Моделирование прямых расходов на оплату труда.

Под моделированием прямых расходов на оплату труда следует понимать получение информации в виде таких количественных характеристик, как средняя норма расходов оплаты труда на единицу продукции, среднее время поступления деталей на рабочее место, среднее время обработки единицы детали, количество обработанных деталей и коэффициент занятости устройства обслуживания. Проверяется гипотеза бюджетных расходов на этот объект и моделируются возможные выбросы.

Моделирование прочих прямых расходов.

Под моделированием прочих прямых расходов понимается получение информации в виде таких количественных характеристик, как количество групп и объем подгрупп (объем выборки), величина потерь от брака и величина возможных расходов на исправление брака. Проверяется гипотеза бюджетных расходов на этот объект. Моделируются с помощью метода Шухарта возможные отклонения в технологических процессах.

Моделирование переменных общепроизводственных расходов.

Модель переменных общепроизводственных расходов представляется в виде матрицы. Это создает возможность моделировать поведение этого элемента расходов в зависимости от количества изготавливаемой продукции. Как и в предыдущих случаях проверяется гипотеза бюджетных расходов. Отличительной особенностью этого объекта расходов является наличие комплексных статей расходов, что позволяет создавать большое количество моделей.

Моделирование постоянных общепроизводственных расходов.

Подходы к моделированию постоянных общепроизводственных расходов аналогичны подходам к моделированию переменных общепроизводственных расходов. Отличие заключается в том, что этот элемент производственных расходов не зависит от объема производства и именно этот фактор делает моделирование этого элемента расходов не простой, но разрешимой задачей.

Изложенный выше подход к моделированию расходов производства основывается на знаниях и практики, полученных автором при изучении управленческого производственного учета, а также проведенного изучения и анализа Национальных стандартов Российской Федерации по статистическим методам. Ограничения по объему статьи не

позволяют привести весь перечень стандартов и их название, поэтому ограничимся только шифрами основных стандартов.

ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005, ГОСТ Р ИСО/ТО 10014-2005, ГОСТ Р 52380.1-2005, ГОСТ Р 52380.2-2005, ГОСТ Р ИСО 19439-2008, ГОСТ Р ИСО 15704-2008, ГОСТ Р 54500.1-2011, Р 50.1.040-2002, ГОСТ ИСО 11453-2005, ГОСТ Р 50779.42-99 (ИСО 8258-91).

В качестве выводов следует отметить следующее. Известные на сегодняшний день статистические методы представляют собой систему обработки статистических данных. Применение отдельного метода в той или иной степени требует обращения к другим методам, что собственно и видно из изложенного выше подхода. Следующим важным выводом является то, что разработанные стандарты статистических методов дают возможность практического внедрения их в производственную практику.

Литература

1. Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005. Статистические методы. Руководство по применению в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001.
2. Положение по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ 10/99. Утверждено приказом Минфина России от 6 мая 1999 года № 33н. Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 31 мая 1999 года, регистрационный № 1790.
3. Типовые формы первичного учета и краткие указания по их применению и заполнению. IV. Производство продукции. 9) Машиностроение и металлообработка. Статистика. Москва – 1966 г.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Т.А. Егорова

*к.э.н. профессор СПбГИЭУ
dept.kmo@engec.ru*

Рассматриваются основные категории рациональной системы инструментального обеспечения промышленных предприятий, предлагаются методологические подходы к проектированию системы инструментального обеспечения во взаимосвязи критериев и факторов, определяющих эффективность подсистемы проектирования и эксплуатации оснастки.

ORGANIZATION OF RATIONAL SYSTEM OF TOOL SUPPLY OF PRODUCTION

T. Egorova

*PhD, professor at Saint-Petersburg State University
of Engineering and Economics
dept.kmo@engec.ru*

«Basic categories of rational instrumental maintenance system of the industrial enterprises are analyzed; methodological approaches to the design of the instrumental maintenance system are proposed in the interrelation of the criteria and factors that determine the effectiveness of the equipment design and operation subsystem»

Инструментальная подготовка производства представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий по проектированию, изготовлению, приобретению, обслуживанию и эксплуатации оснастки, обеспечивающих выпуск изделий основного производства в установленных объемах, сроках и с заданными технико-экономическими параметрами.

Современное машино- и приборостроительное производство характеризуется высоким уровнем применения прогрессивных методов формообразования и форморазделения, что обуславливает использование широкой номенклатуры технологической оснастки и инструмента. На некоторых предприятиях количество оснастки и инструмента достигает десятков тысяч единиц. Весь этот объем необходимо качественно и в срок спроектировать, изготовить, рационально использовать, добиваясь максимальной производительности, обеспечивая бесперебойный ход основного производства.

Одной из основных задач инструментальной подготовки производства является обеспечение технологической оснасткой новых (вновь осваиваемых) изделий. Структура и объем комплекта оснастки зависят от новизны продукции (новая, ранее не выпускавшаяся продукция; модифицированная на основе ранее освоенных изделий; модернизированная на основе ранее освоенных изделий; переданная с других предприятий отрасли, ранее не выпускавшаяся данным предприятием, но освоенная предприятием, передающим продукцию) и области применения оснастки. Освоение новых изделий производством происходит в соответствии с разработанным технологическим процессом,

по стадиям производственного процесса и обеспечивается введением очередности оснащения.

Введение очередности оснастки позволяет определить состав оснастки: минимально необходимая оснастка, без которой невозможно изготовить новое изделие; оснастка, обеспечивающая запланированную по технологии трудоемкость деталей, сборочных единиц и конструкции в целом; оснастка, использование которой вместе с имеющейся обеспечивает заданный объем выпуска освоенного нового изделия.

На основе изучения практики освоения продукции на предприятиях ряда отраслей машиностроения предлагается классификация очередности оснащения, включающая два признака: функциональное назначение и область применения оснастки.

В зависимости от функционального назначения различают следующие очереди оснастки:

- нулевую, без которой не может быть начато производство новых изделий, включая оснастку второго порядка;
- первую - в виде универсальной или унифицированной (обратимой) оснастки, обеспечивающей незначительный рост производительности труда по сравнению с оснасткой нулевой очереди;
- вторую, предназначенную для достижения продукции более высокого качества;
- третью, обеспечивающую более высокий прирост производительности труда, чем оснастка первой очереди, с одновременным поддержанием требуемого уровня качества, достигнутым оснасткой второй очереди.

По области применения ТО подразделяют на четыре очереди: 1) оснастка заготовительной стадии производства; 2) оснастка механообрабатывающей стадии производства; 3) оснастка сборочной стадии производства; 4) вторичная оснастка, которая идет на замену оснастки предыдущих очередей и предназначена для повышения технико-экономических показателей при переходе к автоматизированным производствам. На наш взгляд, группировка очередей оснащения по второму признаку, не вступая в противоречие с целевым назначением очередей, предусмотренных первым признаком, в большей степени соответствует требованиям организации гибкой ИПП и обслуживания производства. Кроме того, вследствие выделения ТО по стадиям производства с одновременным соблюдением последовательности изготовления изделий по стадиям производственного процесса, проявляются более тесные связи в паре «инструментальное обслуживание производства — основное производство».

Независимо от приведенных разновидностей очередности технологического оснащения в производстве одновременно могут применяться три категории ТО: универсальная, унифицированная (обратимая) или переналаживаемая, специальная.

Универсальная ТО — это комплект стандартного или нормализованного режущего, вспомогательного, мерительного инструмента, кондукторов, приспособлений и других дополнительных устройств, применяемых единицей или группой единиц однородного, взаимозаменяемого оборудования, независимо от номенклатуры деталей, изготавливаемых (обрабатываемых) на данном оборудовании.

Унифицированная (обратимая) ТО, состоящая из универсальных элементов (блоки штампов, вкладыши пресс-форм, УСП и т. п.), в отличие от универсальной, способна к переналаживанию с помощью наладок и регулировок для изготовления определенной номенклатуры деталей.

Специальная ТО предназначена для изготовления одного конкретного изделия и не может быть использована для обработки других изделий, обладающих близким конструктивным подобием. Область применения этой оснастки несколько расширяется при изготовлении конструктивных элементов, заимствованных из ранее освоенных данным производством изделий и используемых в осваиваемых машинах или приборах.

Для универсальной и унифицированной оснастки характерны: гибкость по отношению к сменяемым объектам производства, т.е. возможность их применения для изготовления любого изделия; постоянные номенклатура и объем выпуска без учета их ремонта, восстановления или замены при естественном износе или случайной убыли путем приобретения со стороны или собственного изготовления силами ИП данного предприятия.

Предложенная классификация облегчает разработку системы нормативов инструментальной подготовки производства (ИПП) во взаимоувязке с обеспечением производства ТО, установлением очередности запуска в производство, создания фонда обратимой оснастки, что значительно повышает гибкость ИПП новых изделий.

Рационализация структуры ИПП невозможна без взаимосвязи с системой обслуживания, упорядочивания, изменения объемов ТО, находящейся в основном производстве. Обоснованность планирования потребности в ТО на нормативной базе обеспечивает эффективность управления ИП.

Для реализации возможностей оснастки, заложенных на стадии проектирования, в процессе производства необходимо выбрать рациональную организационную форму технологической подготовки

производства (ТПП). Прогрессивные и рациональные методы решения задач по всем функциям ТПП применимы в том случае, если рассматривать проектирование, изготовление оснастки и инструментальное обслуживание как единую систему, в которой технологичность деталей, оснастка и параметры ОП взаимосвязаны. Так, например, эффективное использование многооперационных станков с ЧПУ невозможно без вспомогательной ТО, предназначенной для закрепления режущего инструмента в станке, который необходимо предварительно настроить. Следовательно, в инструментальном обслуживании должны быть три комплекта инструментов: в заточке, в предварительной настройке и на станке. При этом в состав технологической оснастки наряду со станочными приспособлениями и инструментом войдет прибор для настройки инструмента вне станка. Такая организация работ позволит повысить производительность и обеспечить надежность производственной системы. Надежность функционирования ОП зависит как от технических свойств оснастки, так и от организации ИО. Потери в ОП, зависящие от ИО, составляют 7—12 %.

Любая единица ТО должна соответствовать техническим и экономическим параметрам. К техническим параметрам относятся надежность, ресурс, ремонтпригодность, профилактичность, эргономичность, уровень унификации конструкции оснастки и ее конструктивных элементов. Экономические параметры ТО включают производительность оснастки (потенциальная возможность снижать трудоемкость продукции, производимой в единицу времени с помощью данной оснастки в соответствии с ее конструктивными особенностями, технической характеристикой и производственной квалификацией обслуживающего рабочего), а также объем затрат на изготовление (приобретение) и обслуживание в процессе эксплуатации.

Инструментальная подготовка производства подвержена влиянию ОП. Изменение объемов ОП предприятия, возникающее под воздействием структурных сдвигов в продукции, приводит к изменению содержания инструментального обслуживания производственных процессов. Структурные сдвиги в продукции предприятия могут быть по техническим и организационно-плановым причинам. Технические причины возникают вследствие изменений в конструкциях изделий при их конструктивном усовершенствовании или изменений в технологическом процессе с целью повышения уровня технологичности, а организационно-плановые — при изменении объемов выпуска продукции и сроков поставки готовых изделий потребителям. Те и другие причины влияют на состав и структуру комплекта ТО, сроки ее изготовления.

При чтении лекций по дисциплине «Организационное проектирование» рассматриваются алгоритмы, показывающие влияние изменений в продукции основного производства на объем, содержание работ и организационную структуру системы инструментального обеспечения (ИО).

Организационная структура ИО машиностроительных предприятий, где изготавливается большая номенклатура изделий различных сроков освоения и серийности под воздействием причин: технических, организационно-плановых, изменений в объемах работ в подсистемах ИО, что повлияет на изменение численности, производственной структуры и структуры управления.

Критерием рациональности организации ИПП служит обеспечение соответствия фактического (Кфто) и проектного (Крто) уровней технологической оснащенности в зависимости от количества, номенклатуры и сроков поставки оснастки: $K_{фто} = K_{рто}$. Критериями рациональности организации ОЭО являются:

- минимум потерь рабочего времени (T_p) в ОП из-за отсутствия или технического несовершенства оснастки, $T_p \rightarrow \min$;
- минимум случайной убыли оснастки ($K_{сл.у}$), возникающей вследствие нарушений технологической дисциплины в процессе ее эксплуатации или недостаточной стойкости оснастки $K_{сл.у} \rightarrow \min$.

Определяющие условия обеспечения названных критериев: обоснованность проектной величины $K_{рто}$; соблюдение технических условий (ТУ) и технических требований (ТТ) на все виды оснастки; соответствие организационно-технического уровня (ОТУ) ИП объемам потребности в оснастке; обоснованность величины эксплуатационного фонда оснастки, организационной структуры ИО, расчетов и технологического обеспечения стойкости оснастки; соблюдение технологической дисциплины в ОП.

Для системы ИО основным показателем, отражающим ее производственно-хозяйственные результаты, служит степень удовлетворения потребности предприятия в оснастке заданной номенклатуры. Показатель снижения себестоимости ТО, изготавливаемой инструментальными цехами, должен учитывать экономию всех видов ресурсов при ее производстве. Для установления связи между уровнем оснащенности ОП и изменением затрат в ИП предлагается использовать коэффициент пропорциональности уровня оснащенности (β), который исчисляется как отношение коэффициента технологической оснащенности ($K_{то}$) к объему выпуска продукции ОП (V). Этот коэффициент находит свое применение для установления связи:

-
- между уровнем оснащенности в целом по предприятию или по видам производств (процессам) и объемом выпуска продукции, $\beta = K_{\text{то}}/V$;
 - между уровнем оснащенности по системам оснастки (α) и объемом выпуска, $\beta_{\alpha} = K_{\text{то}\alpha}/V$.

Анализ рациональности системы инструментальной подготовки производства (ИПП) предполагает установление и оценку уровня количественного и качественного обеспечения ОП оснасткой и включает проверку четырех условий.

Условие 1 — количественное удовлетворение ОП оснасткой выражается равенством $K_{\text{фто}} = K_{\text{рто}}$. Отклонения фактического уровня $K_{\text{фто}}$ от $K_{\text{рто}}$, характеризующие недооснащение или переоснащение производства оснасткой, оцениваются по величине потерь в производительности труда и себестоимости изготовления изделий в ОП. При этом $K_{\text{то}}$ представляет технически и экономически обоснованную величину потребного уровня оснащенности.

Условие 2 — уровень универсальности оснастки соответствует уровню серийности выпускаемого изделия. Выполнение условия характеризуется тождеством проектной и фактической структур видов специальной и универсальной (обратимой) оснастки. В первом приближении условие может рассматриваться выполнением отношения специальной и универсальной оснастки к общему количеству оснастки. Отклонение фактической структуры (соотношения) от проектной, как и в условии 1, оценивается по величине тех же потерь, рассматриваемых с позиций превышения или недостатка затрат на технологическое оснащение при полном удовлетворении условия 1.

Условие 3 — наличие равенства объемов фактических и проектных затрат на оснащение $S_{\text{пр}} = S_{\text{ф}}$, рассматриваемого при выполнении условий 1 и 2. Отклонения от равенства, соответствующие им перерасход и экономия подлежат оценке в зависимости от состояния ОТУ ИП.

Условие 4 — затраты на технологическое оснащение должны окупаться экономией на себестоимости изготовления изделий (C), возникающей вследствие роста производительности труда (Π) от применения комплекта оснастки в ОП: $E = \Pi/C \geq 1$.

По каждому из условий при чтении курса разработаны практические ситуации и кейсы.

Эффективность действующей подсистемы обслуживания эксплуатации оснастки (ОЭО) определяется выполнением 4 условий.

Условие 1 устанавливает достаточность фактического объема эксплуатационного фонда (Ft) в любой t -й отрезок планового периода:
 $F_{\text{пл}} = F_{\text{ф}}$

Отклонения фактического оборотного фонда от планируемой величины приводят либо к росту затрат на оснащение, если $Ft\phi \gg Ft_{пл}$, либо к увеличению трудоемкости изготовления изделий основного производства. В любом случае отклонения $Ft\phi$ от $F''_{л}$ приводят к росту затрат в ОП. При этом они могут возникать под влиянием причин, зависящих и не зависящих от системы ИО. К причинам, зависящим от системы ИО, относятся: некачественное изготовление оснастки, несовершенство конструкции, недостатки в организации подсистемы ОЭО. К причинам, не зависящим от системы ИО, относятся: структурные сдвиги в продукции основного производства, вызванные изменением серийности и удельного веса новых и освоенных производством изделий; конструктивные изменения, вносимые в изделия в течение t -го периода с целью их усовершенствования.

Объем эксплуатационного фонда на планируемый период определяется по формуле

$$F_t = F_0 + v - R,$$

где F_0 — остаток эксплуатационного фонда на начало периода; v — объем оснастки, вводимой в эксплуатацию в t -м периоде; R — расход оснастки в t -м периоде.

Условие 2 подлежит проверке в случае невыполнения условия 1 и предполагает анализ обоснованности отклонений фактического объема эксплуатационного фонда от его плановой величины по причине структурных сдвигов и конструктивных изменений в продукции ОП.

Обоснованность отклонений подлежит проверке в зависимости от того, соблюдается ли между объемом выпуска продукции (B) и объемом эксплуатационного фонда оснастки (F_t) пропорциональность:

$$F_t/B = p_{const}. \quad (1)$$

Выполнение зависимости (1) доказывает экономическую целесообразность отклонений, возникших при проверке выполнения условия 1. Наличие отклонений в зависимости (1) требует проверки соответствия фактических и проектных значений составляющих эксплуатационного фонда:

$$v^{nl} = v^{\phi};$$

$$F^{nl} = F^{\phi};$$

$$R^{nl} = R^{\phi}$$

При $p\phi < p_{пл}$ может иметь место нарушение равенства одного или всех трех составляющих эксплуатационного фонда оснастки, что ведет к недооснащению основного производства и возникновению потерь,

рассмотренных в условии 1. Неравенство $pf > p_{пл}$ может возникнуть в случае превышения фактической величины расхода над плановой. И то и другое может произойти вследствие конструктивных изменений в изделиях и выражаться либо в росте потребности в новой оснастке на величину изменений и соответствующем пропорциональном росте объема ее расхода (R), либо в уменьшении обеих составляющих.

Условие 3 проверяет пропорциональность объема вводимой оснастки и ее расхода при отсутствии изменений.

Проверяем наличие условий:

$$v_{изм} = 0;$$

$$R_{изм} = 0(3)$$

в зависимости

$$v = v_u + v_k + v_{изм}$$

$$R = R_e + R_{сл.у} + R_{изм}(4)$$

По данным машиностроительных предприятий, изменения в конструкцию изделий вносятся в ходе производственного процесса и, как правило, не планируются на начало планового периода, т. е. $v_{изм}$ не учитываются в плановой величине потребности в новой оснастке и величине расхода. При несоблюдении хотя бы одного из условий (3) будут иметь место дополнительные затраты, требующие оценки их окупаемости в ОП.

Условие 4 выражается в отсутствии расхода, связанного со случайной убылью оснастки:

$$R_{сл.у} = 0. \quad (5)$$

Несоблюдение данного условия вызывает увеличение затрат на оснащение: чем больше величина случайной убыли оснастки, тем больше величина затрат на оснащение. Если

$$R_{сл.у}^ф > R_{сл.у}^{пл}, \quad (6)$$

то наблюдается сверхплановое увеличение объемов работ в инструментальном цехе и на ремонтно-инструментальных участках, что приводит либо к росту потребности в рабочих-инструментальщиках, либо к необходимости проведения внеплановых мероприятий по повышению ОТУ названных подразделений.

Потери, вызываемые нарушением равенства (5) или наличием неравенства (6), складываются из дополнительных затрат на создание дублеров преждевременно вышедшей из эксплуатации оснастки или затрат на ее восстановление и ремонт и дополнительных затрат, вызванных снижением трудоемкости изготовления при применении

«обходного» варианта оснащения (менее производительного) взамен выбывшей из производства оснастки.

Для удовлетворения потребности основного производства в технологической оснащённости заданной номенклатуры, качества используются модели формирования потребности в оснастке, разработанные в СПбГЭУ. По данным моделям студентам предлагается установить потребность в оснастке по стадиям производства и определить уровень рациональности инструментальной подготовки производства и инструментального обеспечения производства.

Литература

1. Егорова Т.А. Организация производства на предприятиях машиностроения. – СПб.: Питер, 2004. – 304 с.
2. Егорова Т.А. Организация гибкой инструментальной подготовки производства. Л.: Знание, 1988. – 28с.

ЛЕДЕНЦОВСКОЕ ОБЩЕСТВО, Н.Ф. ЧАРНОВСКИЙ И ИЗОБРЕТАТЕЛИ

А.Д. Кузьмичев

д.и.н. профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана г. Москва
a_kuzmichoff@mail.ru

Леденцовское общество – первая в России организация, оказывавшая реальную помощь изобретателям. Николая Чарновский был избран секретарем общества.

LEDENTSOVSKY SOCIETY, N. CHARNOVSKY AND INVENTORS

Andrey Kuzmitchov

*Doctor of Historical Sciences, professor
Bauman University, Moscow*

Ledentsovskoe Society is the first organization in Russia, which rendered substantial support to inventors. Nicholay Charnovsky was elected the Secretary of the society.

Великий комбинатор, знавший «четыреста сравнительно честных способов отъёма (увода) денег», каким был Остап Бендер, искал дюжину венских стульев. Николай Чарновский их не искал, потому что по описи движимого имущества на 1 января 1911 года в Леденцовском обществе, где он служил секретарем и получал приличное жалование в 2000 рублей, больше председателя и товарища председателя, им выдавалось 3.333 рубля на двоих [5, оп.1, ед. хр.13, С. 5], красовалась дюжина стульев от Братьев Тонет. Вместе с ними в помещении общества располагались картонная из мореного дуба, самовар с подносом, пишущая машинка Ремингтон, блюдо для избирательных шаров, несколько шкафов и тумбочек, два образа, часы Регулятор, большой дубовый стол и еще много чего нужного для публичного заведения, включая несгораемый шкаф [5, оп.1, ед. хр.13, С. 118]. Сейчас трудно сказать, что было в несгораемом шкафу. Вполне возможно, что там были деньги на текущие расходы, а основной капитал Общества содействия успехам опытных наук и их практических применений состоящее при состоящее при ИМПЕРАТОРСКОМ Московском университете и ИМПЕРАТОРСКОМ Московском техническом училище, хранился в банках – Московском купеческом, Санкт-Петербургском международном, и в Московской конторе государственного банка. Он составлял, судя по финансовому отчету на 1 января 1911 года, внушительную сумму - 1 389.734 рублей и 72 копейки [5, оп. 1, ед.хр.13, С. 2]. Более вероятная версия главных ценностей шкафа такова: там находились дела изобретателей, присланные на конкурс для экспертизы и, если удача не отвернется, ожидающие последующей финансовой подпитки изобретений. В Приложении к описи фонда 224 дается полный список изобретений. Среди них выделялись аппарат для слепых Е.Е. Горина и лодка с новым принципом движения судов Г.А. Морозова (дело № 3); карбюратор А.К. Тихомирова, А.К. , аппарат для рассматривания снятых и для снимания новых изображений в

трехцветной системе Зелле Г., трёхсхемная фотографическая камера Э. Козловского, мягкие крылья аэроплана В.Ф. Апарина, складной карманный микротелефон О.Д. Дурново, (Дело № 21); два изобретения И.В. Мартынова И.В. - маленькая клавишная пишущая машинка и аппарат для передачи рисунков по телефону, а по соседству с ними оказались клозет с прибором для автоматического промывания Л.А. Малюшина и вечный двигатель А. Бережного, рядом двигатель, «основанный на взаимодействии воды и воздуха и незначительного количества электричества» А.П. Воробьева (Дело 22). Есть в описи еще много чего интересного, вроде железной дороги без колес со скоростью движения 1000 км. в час, новомодной ловушки для мух, аппарата для устранения хrapения во сне, двигателя, работающего без топлива, дождепровода – прибора, вызывающего в атмосфере земного шара облака с выпадением из них натуральных осадков, чудо папиросо-набивалки Шурочка и даже аэроплана «наподобие птицы, который может быть в то же время автомобилем и подводной лодкой».

Вполне возможно, что в сейфе находились документы, связанные с расходами по производству опытов. В частности, в первый год было выплачено, например, М.П. Виноградову 200 рублей, В.А. Шевелину – 300, а Н.Е. Жуковскому – 2000 [5, опись 1, ед.хр.13, С. 119]. Кстати, среди безвозвратных субсидий, выданных в 1909/1910 годах, встречаются знакомые фамилии: так, К. Циолковскому было выдано 400 рублей, А. Чичибабину – 100, И.А. Аверину - 500. Всего было выплачено 6728 рублей [5, опись 1, ед.хр.13, С. 122]. Следует отметить и то, что в 1909/1910 годах только на «приспособление уже действующих научно-вспомогательных учреждений», скорее всего, речь идет об оборудовании лабораторий, обществом было выдано: «Профессору И.П. Павлову 1000, Профессору Н.Е. Жуковскому 5000, Профессору В.И. Гриневецкому 800». Конечно, речь идет о рублях [5, опись 1, ед.хр.13, С. 124].

Что же было поддержано, задается вопросом Марк Гаврилов, автор публикации «Наука. Труд. Любовь. Довольство»? Разработка Ф.Ф. Собесского изготовления глазури для фарфора, фаянса, майолики, глиняной посуды и т.д. Способ приспособления пропеллера летательного аппарата с вращающейся его частью, автор А.К. Тихомиров. Проект карманного микротелефона О. Д. Дурново. На средства фонда Б.Л. Rogozin завершил постройку макета своего изобретения и 22 мая 1911 г. продемонстрировал первую в мире телепередачу. Интересно, что ассистировал ему в этом эпохальном действе студент В. Зворыкин — будущий создатель электронной телесистемы, по сути, отец телевидения! «А взять, к примеру, судьбу другого студента — Л. Карпова, блестяще защитившего в 1910 г. диплом «Об окислении этилового спирта в

присутствии катализатора», - пишет Гаврилов, - Он решил применить придуманную им новую технологию в промышленном масштабе. Иными словами, задумал то, обо что разбивали и разбивают лбы многие изобретатели — внедрить в жизнь удачно найденное техническое решение. Обратился в общество. Менее чем через месяц получил 100 руб. на приобретение материалов и оборудования, кроме того. фонд стал ежемесячно вручать молодому новатору 50 руб. на исследования. Через год он отчитался о полном успехе. Так вот, о его судьбе, начавшейся с благословения и материального поддержания леденцовским обществом: В советское время Л.Я.Карпов стал первым организатором и руководителем химической промышленности» [2].

Не все заявители получали субсидии на проекты. Так, преподаватель Императорского Московского Технического Училища инженер-механика Р.В. Поляков направил в общество весной 1914 года прошение, где писал о поездке летом в США, где он намеревался побывать «в Филадельфии на заводах The Tabor Manufacturing Co, The Zink Best Co и William Sellers Co, выделившихся за последнее время, особенно первые два, даже среди американских заводов образцовостью своей организации и полным проведением у себя системы Тейлора». «Господином Тейлором обещано мне полное содействие в возможности как посещения заводов, - уточнял он, - так и поработать на них, если это окажется нужным; равным образом им же обещано мне свое содействие при посещении и других американских заводов». Прошение о субсидии в размере 400 рублей не удовлетворили, но стоит отметить, что родное училище выплатило ему 500 рублей [5, опись 1, ед.хр.135, С. 1-2]. Стоит отметить, что В. Поляков в США организовал в 20-е годы компанию по рационализации производства и современники считали её такой же серьезной, как и компанию Ч. Кнеппеля [4].

Отметим все же, что выпускники технического училища даже после его окончания имели возможность посетить лучшие зарубежные предприятия. Так, Э.А. Сатель, выпускник 1911 года, в течение двух лет работал на Людиновском локомобильном заводе (ныне ОАО «Людиновский тепловозостроительный завод» (ЛТЗ) расположенный в г. Людиново Калужской области). Он не прерывал связи с училищем и в 1912 году, как отмечено в книге «Э.А. Сатель: школа технологии машиностроения», в целях повышения квалификации он по стипендии училища был командирован за границу «для изучения производства локомобилей и дизелей и организации этих производств. Владея французским, немецким и английским языками, Э.А. Сатель знакомился с передовой техникой производства непосредственно на заводах и в лабораториях наиболее развитых стран – Германии, Англии и Швейцарии.

Он изучал не только передовую технологию производства машин, но и организацию и экономику их производства, что впоследствии стало одним из направлений его научной деятельности» [6] .

В фонде Леденцовского общества отложились материалы писем, связанных с проведением экспертиз. Так, в письме, направленном в общество инженером-технологом М. Левенстером, организатором одного из ведущих издательств книг по менеджменту, от 22 февраля 1912 года, автор пишет: «Милостивые государи!

Ссылаясь на личные переговоры, настоящим честь имею предложить уваж. Обществу наше содействие для заявлений привилегий неимущих изобретателей.

Желая придти на помощь таковым изобретателям, мы согласны взять на себя заявки, полученные через Общество, по руб. 65. – Имея за собой многолетний опыт, что показывает при сем брошюры та масса заявок, которые исполнены нами, надеемся, что уваж. Общество не откажет нам в передаче заявок в ожидании таковых я пребываю. С совершенным почтением». Скорый ответ от 28 февраля не оставлял шансов для нашего соотечественника: «Президиум Общества, ознакомившись с Вашим письмом от 22 сего февраля, постановил сообщить вам, что по исходатайствованию привилегий изобретателям у Общества уже организованы сношения с одной из известных фирмы, но при случае Общество с благодарностью воспользуется Вашим предложением» [5, опись, дело 2, ЛЛ. 29-30].

Такой фирмой для Леденцовского общества, судя по материалам фонда, стало берлинское патентное бюро J. Brett & C. В письме к одному русскому предпринимателю, отмечают основные виды деятельности бюро: «Занимаемся внесением патентов, образцов к употреблению, товарных знаков, кроме того и финансированием изобретений во всех государствах. За финансирование требуем умеренную комиссию, уплачиваемую Вами только после того, как воспользование или окончательная продажа состоялись через нашу фирму, и после того как Вами упрочена продажная сумма наличными деньгами». От каждого изобретателя бюро требовали описания изобретения и очерка о нем. В обращении к ним особо подчеркивалось, что лишь после этого «мы в состоянии судить о предполагаемой доходности и т.п. не преминем сделать Вам положительные предложения относительно воспользования Вашего изобретения. Для заявления патентов имеем особое отделение, к которому принадлежат выдающиеся инженеры, кроме того, один из наших сотрудников действовал на здешнем императорском патентах при испытании, так что имеете этим гарантию за тщательное окончание работ» [5, там же, Л. 24].

Уже черед несколько лет после организации, общество Леденцова стало серьезной и уважаемой организацией. В число 110 действительных членов Общества, как отмечает Александр Сергеевич Бочков в публикации «К 170-летию со дня рождения Х. С. Леденцова (24 июля 1842-1907 гг.)», были избраны такие выдающиеся ученые, как Д. Н. Анучин, А. М. Бочвар, В. И. Вернадский, В. В. Зворыкин, Н. Д. Зелинский, К. А. Круг, П. П. Лазарев, В. В. Пржевальский, Д. Н. Прянишников, С. А. Чаплыгин, А. Е. Чичибабин, Л. А. Чугаев. Почетными членами стали Н. Е. Жуковский, И. И. Мечников, К. А. Тимирязев. Это были наиболее выдающиеся научные умы того времени. Не менее известные ученые стали членами-корреспондентами общества - В. П. Горячкин, П. А. Велихов, В. Р. Вильямс, А. И. Россолимо и другие. В общество вошли и представители деловых кругов — директор Южской фабрики Н. Н. Алянчиков, председатель Московского биржевого комитета Г.А. Крестовников, директор правления Богородско-Глуховской мануфактуры Н. Д. Морозов и П. А. Морозов, директор Товарищества Новокостромской мануфактуры С. Н. Третьяков, директор правления Товарищества Московского металлического завода Ю. П. Гужон, а также — представители гуманитарных наук П. И. Новгородцев, М. К. Любавский, инженеры, преподаватели высших школ[1].

Следует отметить, что до организации Общества содействия успехам опытных наук и их практических применений Х.С. Леденцов, как пишет Геннадий Сазонов, создал в Москве Музей содействия труду: в здании Технического общества 15 апреля 1900 года прошло собрание, где было принято решение о его учреждении. Вместе с ним активное участие в деятельности музея принимали выдающиеся ученые страны: в их числе Н.А. Каблуков, В.И. Гриневский, И.А. Каблуков, П.П. Лазарев, И.Х. Озеров и другие. В их числе был проект «изобретение телефона капсульной формы», получивший одобрение. В его составе действовал отдел изобретений, предоставлявший возможность всем людям труда проявить себя в техническом творчестве. За 1902 и 1903 гг. в отдел поступило около 100 изобретений и проектов. В 1903 г. член правления Музея В.А. Ржевский выступил с инициативой создать новую секцию, «где помогали бы авторам составлять проекты, планы и сметы технических разработок» [6].

В наши дни академик РАН Самвел Самвелович Григорян дважды обращался президенту Владимиру Путину о необходимости возродить Леденцовское общество, напоминая, что есть «(потенциально) 180 миллионов долларов, хранящихся в страховой компании «Эквитабль», Нью-Йорк» [3]. Не менее серьезным и уважаемым членом общества был Николай Чарновский, чья подпись стоит во всех важных финансовых

документах общества. Наверное, возрождая его доброе имя, стоит подумать и о возвращении в Россию финансов общества, где он успешно трудился.

Литература

1. Бочков А.С. «К 170-летию со дня рождения Х. С. Леденцова (24 июля 1842-1907 гг.)» <http://www.rv.ru/content.php3?id=9706> 1. Дата обращения: 12.02.2013.
2. Гаврилов Марк «Наука. Труд. Любовь. Довольство»// Журнал Изобретатель и Рационализатор, № . 7(715) за 2009//http://i-r.ru/show_arhive.php?mode=print&year=2009&month=07&id=1810
Дата обращения: 12.02.2013.
3. Независимая газета от 25 февраля 2004 года
4. Техника управления, 1927, № 8-9, С. 4.
5. Центральный исторический архив Москвы
6. Э.А. Сатель: школа технологии машиностроения М. Издательский дом Спектр, 2011, С. 9-10.
7. Сазонов Г. А. «Аршином общим не измерить...»: повесть о великом русском меценате Христофоре Леденцове – Вологда, ИНТЕЛЛИНФОРМ, СС. 72, 83-84.

ОСНОВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Ю.Г. Котиева

*ассистент кафедры «Экономика и организация производства»,
МГТУ им. Н.Э.Баумана, г. Москва
j.kotieva@gmail.com*

Рассматриваются основные подходы эволюции понятия «предприятие» в XX веке, основные инструменты стратегического и оперативного управления современным предприятием.

ESSENTIAL TOOLS OF MANAGEMENT

Julia Kotieva

*assistant of the Department of “Economics and Organization of Production”,
Bauman University, Moscow*

Main approaches of the evolution of the notion of «enterprise» in the 20th century, the basic tools of strategic and operational management of the modern enterprise are considered.

«Каждое новое поколение испытывает страдания, сталкиваясь с проблемами, которые считает уникальными, - написал современный исследователь бизнеса Гари Хамел о классической книге Честера Барнарда «The Functions of the Executive». - Любой перечитавший замечательную книгу Барнарда, изданную примерно шесть десятилетий назад, легко поймет: ситуация в менеджменте меняется быстрее, чем суть обязанностей руководителя. Обращение к мудрости наших предшественников иногда полезнее преклонения перед новым».

Предприятие – эволюция базовых понятий

Эволюция представлений о предприятии менялась на протяжении всего XX века. Не рассматривая разные подходы к определению понятия предприятием, отметим, что с ростом сложности производства менялись представления о предприятиях, начиная с термина «предприятие – это механизм», переходя к понятию «предприятие – это организм» и завершая дефиницией «предприятие – это организация». Как кратко можно представить эволюцию понятия предприятия?

Предприятие как механизм. (Вторая половина позапрошлого века, до 30-х годов XX века). Предприятия представляются как механизмы, функцией которых является обслуживание их собственников, обеспечение их адекватной отдачей на вложенное время и деньги. Поэтому главная, если не единственная цель подобных предприятий, — **создавать прибыль**. При таком взгляде на предприятие, его работники рассматривались как заменяемые части механизма.

Предприятие как организм. (С 30-х гг. до 70 гг. XX в.).В соответствии с этой концепцией предприятие представляется как организм. То есть, подразделения предприятия, так же как в организме органы, связаны между собой и выполняют свои функции. При этом предприятие наделялось собственными жизнью и целями. Так, главными целями предприятия, как и любого организма, являются **выживание и**

рост. Прибыль предприятия рассматривается так же, как кислород для живого организма: необходимость получения, но не цель жизни. При этом управляющие предприятием (менеджмент) должны взять на себя полную ответственность за свои решения.

Предприятие как организация. (С 80 гг. XX в.)В рамках такой концепции этому понятию придается новое представление о предприятии. Организация, во-первых, - это целенаправленная система, которая, во-вторых, является частью одной или большего количества целенаправленных систем и, в третьих, части организации — это люди, имеющие собственные цели. Характер воздействия на такое предприятие его частей зависит от того, как оно со своей стороны воздействует на них, и точно так же влияние на предприятие систем более высокого порядка зависит от соответствующего его влияния на эти системы. Принципиально новым моментом в задачах менеджмента становится **необходимость учёта и согласования целей отдельного предприятия и работающих на нём людей, а также целей систем, в которые входит это предприятие,** для достижения цели рассматриваемой системы (предприятия).

Изучение изменений в инструментах менеджменте, связанных с эволюцией понятия предприятия, не является задачей данной публикации. На наш взгляд, важнее уделить место современному инструментарию менеджмента, который можно использовать в реальной практике бизнеса. Учитывая то, что большинству предприятий в нашей стране до настоящего времени свойственен **технократический подход** к применяемым методам управления (**предприятие как механизм и организм**), то для менеджмента просто необходимы методы, которые основываются на таких расчетных методах, при которых их достаточно достоверные результаты могли бы быть отображены в цифрах и графически.

Современный инструментарий стратегического и оперативного менеджмента

Стратегический менеджмент даёт ключ к пониманию характера бизнеса организации, поведения её систем и значений внутреннего устройства и внешнего окружения. Он рассматривает причины и следствия, а также выявляет модели, которые могут помешать организации в её попытках выстроить политику, следовать ей, оценивать и корректировать, чтобы успешно выполнить свои задачи и обязательства [2].

Для анализа стадий развития бизнеса в целом, портфеля товаров или отдельного продукта используется *жизненный цикл продукции*

(ЖЦП). Он изображается графически с помощью кривой объёма продаж продукта за период - с момента вывода на рынок до ухода с него.



Рис. 1. Стадии жизненного цикла продукции

ЖЦП разбивается на пять этапов [1]:

1. Вывод на рынок (запуск);
2. Ранний рост;
3. Поздний рост;
4. Зрелость;
5. Спад.

ЖЦП начинается с появления новой идеи. Цель – оптимизация затрат по всему жизненному циклу. Идея трансформируется в новую продукцию, способную удовлетворить требования потребителей.

Для стратегического управления предприятиями апробирована система сбалансированных показателей (ССП). С её помощью контролируется остаточная стоимость как основного, так и интеллектуального капитала. СПП состоит из четырёх перспектив, направленных на то, чтобы дать возможность предприятиям разработать систему измерений, механизмы сбора данных и инструменты для анализа [2]. Это следующие четыре перспективы:

1. Финансовые задачи, показатели, цели, инициативы.
2. Задачи, показатели, цели и инициативы в отношении клиентов.
3. Задачи, показатели, цели и инициативы внутренних процессов.
4. Задачи, показатели, цели и инициативы в области обучения и роста.

Показатели по всем четырём перспективам должны быть связаны между собой цепочками причинно-следственных связей, а также обеспечивать использование людских и материальных ресурсов для реализации будущих потенциалов - успеха предприятия.

Портфолио-анализ рассматривает предприятие как совокупность стратегических бизнес-единиц (СБЕ), но не изучает сами продукты по отдельности. Для этого применяются, в основном, две модели: матрица BCG «рост-доля рынка» (Bostongrowthmatrix), либо матрица «привлекательность рынка – конкурентные позиции», разработанная компанией GeneralElectric (GeneralElectricsscreenmatrix). Идея матрицы BCG состоит в том, что лучшая стратегия заключается в обладании первенством на рынке в тот момент, когда он становится зрелым. Она даёт следующее позиционирование СБЕ:

1. Высокий рост рынка – низкая доля рынка: «Вопросы», инновационная продукция;
2. Высокий рост рынка – высокая доля рынка: «Звёзды», успешные продукты;
3. Низкий рост рынка – высокая доля рынка: «Дойные коровы», продукция, приносящая основную прибыль;
4. Низкий рост рынка – низкая доля рынка: «Бедные собаки», убыточные продукты, подвергаемые элиминации – снятию с производства, удалению с рынка.

В матрице GE СБЕ представлены в виде кругов на матрице, которая содержит измерения, определяющие риск и прибыль, что позволяет определить будущие направления развития СБЕ [3]. Матрица использует большое количество качественных факторов. Для преобразования этой информации в количественное выражение показатели определяются экспертным путём. Построение матрицы происходит следующим образом:

- определяются показатели привлекательности рынка (ёмкость, количество потребителей);
- определяются показатели конкурентной позиции;
- определяется оценка экспертами каждого из показателей СБЕ в баллах;
- устанавливается коэффициент весомости каждого показателя;
- определяется значение отдельных показателей по каждой СБЕ (оценка в баллах × коэффициент весомости) и суммарный показатель.

В отличие от матрицы BCG, в матрице GE каждая ось учитывает множество факторов. Такой подход позволяет эксперту точнее учесть все факторы. Хотя при этом модель находится в большой зависимости от экспертного мнения.

Кривая опыта описывает, насколько за время работы предприятия улучшилась производительность организации и работающих в ней людей по мере роста квалификации и компетентности в решении

выполняемых задач. В её основе лежит идея, что в компаниях происходит процесс обучения, в ходе которого по мере производства понижаются затраты на единицу выпускаемой продукции. Существует прямое и постоянное отношение между увлечением объёма производства продукта и сокращением себестоимости одного изделия. Каждый раз, когда производство удваивается, себестоимость снижается на 20-30% [2]. Эффект кривой описывает потенциал для снижения затрат, который достигается через осознанное управление ими, но не возникает автоматически. Себестоимость единицы продукции снижается по мере увеличения совокупного объёма производства. Предприятия, имеющие крупные объёмы производства, могут извлекать большую прибыль из экономии, обусловленной ростом масштабов производства, а также двигаться по кривой опыта дальше и быстрее, чем меньшие предприятия этой же промышленности. Кривая опыта может быть важна в одних отраслях и совсем не использоваться в других.

Для принятия инвестиционных решений и выбора технологий используется *анализ точки безубыточности*, проводимый в целях изучения зависимости между изменениями объёма производства, издержками и прибылью. Точка безубыточности (она же порог рентабельности) — минимальный объём производства и реализации продукции, при котором расходы будут компенсированы доходами, а при производстве и реализации каждой последующей единицы продукции предприятие начинает получать прибыль. По сути, это работа без прибыли и убытка. Предприятие, определившее свою точку безубыточности, может планировать относительно нее возможные варианты объемов продаж и ожидаемую прибыль. Если этот минимальный объём реализации продукции достигнут, то предприятие покрывает все свои расходы, не получая при этом никакой прибыли, но может стремиться к наращиванию больших объемов продаж. Чтобы построить рентабельности графически и найти точку безубыточности, необходимо определить постоянные и переменные затраты, объём продаж и стоимость продажи единицы продукции. Для определения точки безубыточности методом уравнений используется следующая формула:

Выручка – Переменные затраты – Постоянные затраты = Прибыль

Если детализировать порядок расчета показателей формулы, то она будет представлена в следующем виде:

$$(C \times N) - (S_{\text{пер.ед.}} \times N) - S_{\text{пост.}} = \text{Прибыль},$$

где C – цена за единицу продукции, N – количество единиц продукции, $S_{\text{пер.ед.}}$ – переменные затраты на единицу продукции, $S_{\text{пост.}}$ – постоянные затраты

Разновидностью метода уравнений является метод маржинального дохода, при котором точка безубыточности будет определяться по формуле:

Точка безубыточности = Постоянные затраты ÷ Норма маржинального дохода

Маржинальный доход — это разница между выручкой предприятия от реализации продукции и суммой переменных затрат, а его нормой называется доля величины маржинального дохода в выручке от реализации или (для отдельного изделия) доля средней величины маржинального дохода в цене товара.

Результатом стратегического анализа предприятия и окружающей его среды является выявление сильных и слабых сторон предприятия, его возможностей и угроз для него. Для этих целей применяется *SWOT-анализ*. Название расшифровывается следующим образом:

- S — strenghts — сильные стороны;
- W — weaknesses — слабые стороны;
- O — opportunities — возможности;
- T — threats — опасности, угрозы.

Для выявления сильных и слабых сторон собственное предприятие сравнивается с наиболее значимыми конкурентами, анализируются возможности и риски предприятия. Анализ строится на изучении изменений в окружающей среде.

Таблица 1

SWOT – анализ

	Положительное влияние	Отрицательное влияние
Внутренняя среда	Сильные стороны	Слабые стороны
Внешняя среда	Возможности	Угрозы

С учетом конкретной ситуации, в которой находится предприятие, составляется список ее слабых и сильных сторон, а также список угроз (рисков) и возможностей, после чего между ними устанавливается связь. Для этого составляется матрица SWOT. Слева выделяются два раздела, в которые вносятся все выявленные на первом этапе анализа сильные и слабые стороны организации. В верхней части матрицы также выделяются два раздела, в которые вносятся все выявленные возможности и угрозы.

Матрица SWOT

	Возможности	Угрозы
Сильные стороны	Сильные возможности стороны,	Сильные угрозы стороны,
Слабые стороны	Слабые возможности стороны,	Слабые угрозы стороны,

Сильные стороны и возможности: следует разработать стратегию по использованию сильных сторон организации для того, чтобы получить отдачу от возможностей. Слабые стороны и возможности: стратегия должна быть построена таким образом, чтобы за счет появившихся возможностей попытаться преодолеть имеющиеся в организации слабости. Сильные стороны и угрозы: разработать стратегию, которая должна использовать силу организации на преодоление угроз. Слабые стороны и угрозы: выработать стратегию, которая бы позволила организации избавиться от слабостей и предотвратить нависшую угрозу.

Метод «Точно в срок» (Just-In-Time) полезен при большом разнообразии продукции, и когда гибкость системы является ключевым фактором [4]. Это целая философия, рассчитанная на то, чтобы добиться больших объёмов производства при малых запасах сырья, незавершённого производства и готовой продукции на предприятии. Материалы для производства поступают на предприятие от поставщиков точно к тому времени, когда их необходимо использовать в процессе производства. Таким образом, сводятся к минимуму производственные отходы, и ничего, в чём нет необходимости, не завозится в помещения предприятия. Самая привлекательная сфера применения метода – массовое производство. Действие движущих сил, лежащих в основе концепции «точно в срок», обычно можно обнаружить в одном или нескольких из следующих факторов [1]:

1. Уменьшение длительности подготовительных этапов в организации.
2. Улучшение системы заказов.
3. Сокращение сроков поставки и более эффективные процессы.
4. Способность производить большие объёмы.
5. Сокращение производственных издержек.
6. Сокращение перепроизводства.
7. Уменьшение необходимости в резервных запасах.
8. Уменьшение частоты возникновения неисправностей и дефектов в производстве.

Оперативный менеджмент решает задачи существования и функционирования предприятия, обеспечивает бесперебойную и взаимосогласованную работу сотрудников и подразделений. Он предполагает решение любых вопросов, связанных с текущей деятельностью: управление закупками, сбытом, запасами, производством, финансами; распределение работ, ресурсов; и т.д.

Для организации управления оперативной деятельностью используются *графики Ганта* при разработке плана, для иллюстрации графика работ по какому-либо проекту и при отслеживании прогресса. Они состоят из полос, каждая из которых представляет определённую задачу в составе проекта, ориентированных вдоль оси времени. Однако в настоящее время графики Ганта используются в большей степени как графики формирования укрупнённых планов, часто для планирования совместных действий нескольких человек или групп. Диаграмма Ганта строится следующим образом:

1. Строится поле диаграммы – по горизонтали сверху откладываются промежутки времени в соответствии с прогнозируемыми действиями, по вертикали слева – список запланированных задач (последовательность действий, необходимых для выполнения задачи), строками сверху вниз, одна строка на одну задачу, последовательно. Справа от списка задач остаётся место для указания исполнителей.
2. Ограничиваются пунктирными линиями по всей высоте диаграммы время начала выполнения задач и время их общего окончания.
3. Точками обозначаются моменты начала и завершения каждой задачи.
4. Промежутки между точкой начала и точкой конца закрашиваются по длине для наглядности. Закрашенные промежутки обозначают на диаграмме время исполнения запланированных обязательных действий.

Для обнаружения и уменьшения изменений в процессе, а также превентивного контроля качества (уменьшения изменчивости) используются *статистические методы контроля качества*. В оперативной деятельности они заранее определяют отклонение производства [4]. Главная задача – улучшить качество продукции, сделав ее пригодной к употреблению. Под контролем качества понимается проверка соответствия качественных и количественных характеристик продукции или процесса, от которого зависит качество продукции, установленное требованиями. Статистические методы – важное условие рентабельного управления качеством. Основанные на статистическом

подходе методы используются на всех этапах жизненного цикла продукции. Наиболее часто применяются следующие методы:

- гистограммы;
- временные ряды;
- причинно-следственные диаграммы;
- контрольные листки;
- контрольные карты;
- диаграммы рассеяния;
- диаграммы Парето.

Направления работ по проекту и связи между ними показывает *сетевой график*. Это модель производственного процесса, отражающая последовательность выполнения работ во времени с учётом затрат ресурсов и стоимости работ, а также выявляющая критические места. Главные параметры сетевого графика – событие (окончание одной или нескольких работ и начало следующих) и работа (производственный процесс, требующий затрат ресурсов и времени), производные – критический путь (самый длинный между начальным и конечным событиями) и резервы времени. Расчёт временных параметров графика производят табличным методом, либо графическим, когда полученные после расчётов значения наносят прямо на график. После расчёта сетевого графика полученную продолжительность критического пути сравнивают с нормативной.

Чтобы графически изобразить, как работает система или процесс, составляют *схему процесса*. Это представление пошаговых процессов, где схемы обычно создаются, как блок-схемы, в которых фигуры представляют этапы процесса, а последовательность этапов обозначается стрелками. При этом выделяются четыре основных этапа:

1. Определение процесса.
2. Сбор информации.
3. Составление схемы.
4. Анализ схемы процесса.

Для успешного описания процесса необходимо корректно определить его границы. Целесообразно определять их по входам/выходам (движению информационных и материальных ресурсов) и событиям (инициирующим и завершающим). Составление схемы бизнес-процесса помогает предприятию понять, к чему оно стремится, и подсказывает идеи, которые могли бы усовершенствовать эти процессы.

На предприятиях каких отраслей в современной России успешно используются современные инструменты управления? В современной России такие инструменты управления эффективно используются на

предприятиях, например, автомобильной отрасли, таких, как мировые автомобильные концерны Форд, Фольксваген, Вольво.

Остается открытым для исследований вопрос о том, какие отечественные предприятия успешно применяют современные инструменты управления.

Литература

1. Карлэф Б., Лёвингссон Ф.Х. Менеджмент от А до Я. /Пер. с англ., Под ред. Г. Ивашевской. - СПб.: Стокгольмская школа экономики, 2006. 441 с.
2. Сазерленд Д., Кэнзуэлл Д. Стратегический менеджмент. Ключевые понятия. /Пер. с англ., Под ред. Е.Е. Козлова. – Днепропетровск: Баланс Бизнес Букс, 2005. 440 с.
3. Словарь русско-английских терминов по контроллингу. – Калуга: Манускрипт, 2005. 192 с.
4. Turner S. The Little Black Book of Management. Essential Tools for Getting Results Now. - USA: The McGraw-Hill Companies, 2010. 195 с.

ИДЕИ Н.Ф. ЧАРНОВСКОГО И Л.В. КАНТОРОВИЧА И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИЗУЧЕНИЯ ИСТОРИИ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ МЫСЛИ

М.В. Лычагин

д.э.н., профессор Новосибирского государственного университета
lychagin@nsu.ru

История мирового менеджмента и управленческой мысли включает много событий, личностей и документов. Возникает проблема выбора из возможных дидактических единиц подмножества, допустимого с позиций ресурсных ограничений и обеспечивающего эффективное обучение. Одно из решений проблемы — развитие идей Н.Ф. Чарновского и Л.В. Канторовича при помощи современных информационно-когнитивных средств. Предложен новый подход к построению и преподаванию дисциплины ИУМ. Составными частями этого подхода являются: 1) постановка задачи линейного программирования для разработки рабочей программы дисциплины ИУМ; 2) визуализация и другие методы эффективного обучения; 3)

рекомендации для текущего планирования и организации работы при проведении занятий по ИУМ. Даны примеры из опыта Новосибирского государственного университета.

CZARNOWSKI'S AND L.V. KANTOROVICH'S IDEAS AND IMPORTANCE OF THESE IDEAS FOR EFFECTIVE STUDY OF HISTORY OF MANAGEMENT THOUGHT

Mikhail V. Lychagin

*Head of department, professor, Doctor of Economics
Novosibirsk State University, Novosibirsk*

The history of the world of management and the management thought includes many events, persons and documents. There is a problem of choice (in the set of the possible didactic units) subsets, which are acceptable from the standpoint of resource constraints and ensure effective study. One solution to the problem is based on: 1) the development of the ideas by Czarnowski and Kantorovich; 2) modern information and cognitive resources and techniques.

A new approach to the teaching the history of management thought is suggested. The components of this approach are: 1) the presentation of a linear programming problem for the development of the syllabus, 2) visualization and other methods of effective teaching and learning, and 3) recommendations for current planning and organization of work during lessons. The examples from the Novosibirsk State University are presented.

Проблема изучения истории управленческой мысли. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 080200 «Менеджмент», определил, что «выпускник должен обладать ... знанием основных этапов эволюции управленческой мысли».

История мирового менеджмента и управленческой мысли по ряду оценок насчитывает уже 5000 лет. За этот период в разных государствах произошло множество событий, имеющих отношение к управлению на разных уровнях иерархии, эти события нашли свое отражение в необъятном числе документов, которые созданы поколениями управленцев и государственных деятелей. В частности, в энциклопедии «Классики менеджмента» приведены сведения о 133 исследователях менеджмента (Классики..., 2001). Поиск при помощи поисковика

google.ru 6 марта 2013 г. показал, что словосочетание “business history” встретилось примерно 2300 тыс. раз, “management history” — 421 тыс., “history of management thought” — 595 тыс. раз. На ту же дату в академической электронной библиографии EconLit зафиксировано 2365 публикаций, которые имели один их кодов мезообласти N8 «История микробизнеса», 434 работы, в заглавиях которых термин history сочетался со словом либо business, либо management.

ФГОС ВПО определяют жесткие лимиты времени, которое студент может потратить на изучение дисциплин определенного цикла. Например, в Новосибирском государственном университете на курс «История управленческой мысли» (ИУМ) учебным планом отведено 108 час.: 36 час. — лекции, 18 час. — практические занятия, 54 — самостоятельная работа. Если предположить, что на чтение источников каждый студент будет тратить 50 часов и что скорость чтения составит 50 страниц в час, то можно будет прочитать не более 2500 страниц.

Проблема очевидна: как из множества теорий и других проявлений управленческой мысли и источников, в которых отражены эти мысли, выбрать совокупность дидактических единиц, которая, с одной стороны, была доступна освоению среднестатистическим студентом в рамках рабочего учебного плана, и, с другой стороны, обеспечивала «знание основных этапов эволюции управленческой мысли»?

Необходимый исторический экскурс. Древние египтяне могли просто и точно выполнять арифметические вычисления, решать задачи с двумя неизвестными, имели элементарные понятия об арифметической и геометрической прогрессиях, свойствах прямоугольников, круга и пирамиды. Эти методы помогали успешно решать практические вопросы хозяйственной жизни, в частности, решать задачи определения потребности в материальных ресурсах и их распределении: «Нужно построить рампу 730 локтей длиной, 55 локтей шириной, со 120 перегородками, набитую соломой и укрепленную брусьями, 60 локтей высотой в наивысшей точке, 30 локтей в середине, с... 15 локтей и его... 5 локтей. Военачальник спрашивает, сколько нужно для этого кирпичей» (Котрелл, 1982, с. 314). До наших дней дошел доклад сановника Ли Куя из царства Вэи (V— IV вв. до н. э.), в котором на реальных числах анализируется влияние налогов на бюджет крестьянской семьи (Всемирная история, 1956, с. 459—461]. В последующие годы в разных странах выходили в свет произведения, в которых рекомендовалось «все рассчитать и разметить, исходя из ремесла и из доходов, а также и по имуществу» (Домострой, 1994, гл. 27).

Во второй половине XIX в. применительно к уровню предприятия наблюдается выделение двух направлений исследований. В рамках так

называемой «маржиналистской революции» (Вальрас, Джевонс, Маршалл и др.) четко выражен принцип максимизации (для фирмы — максимизация прибыли), использование дифференциального исчисления, и, вследствие этого, неизбежное упрощение моделей, описывающих деятельность фирмы. С другой стороны, в этот же период происходит зарождение основных школ научного менеджмента (Управление ..., 1992), представители которых идут от реальных проблем управления, пытаются найти не абстрактные, а действительно реализуемые варианты решений, которые помогли бы улучшить положение дел. Однако решение вопросов нахождения наилучших вариантов просматривается слабо.

По-видимому, Н.Ф. Чарновский был одним из первых, кто в некотором роде объединил два указанных направления, осуществил переход от поиска не просто допустимых, реализуемых вариантов с инженерной точки зрения к нахождению наилучших вариантов по некоторому критерию. Недаром он писал о «наивыгоднейшем использовании вида и формы площади участка», о «получении наименьших расходов при передвижении материалов», о «наименьших строительных затратах» (Чарновский, 1914, с. 67).

В 1937 г. Л. В. Канторович решал задачу наилучшей загрузки оборудования для производства фанерного шпона. То есть, как и Чарновский, он шел от реальной задачи оптимизации. Но созданный им метод «разрешающих множителей» (линейное программирование) дал возможность получить два принципиально новых результата. Во-первых, перейти от перебора по существу бесконечного множества допустимых вариантов к анализу намного меньшего числа вариантов, определенных вершинами многогранника допустимых решений. Во-вторых, доказательство существования наряду с прямой задачей линейного программирования двойственной задачи ввело в жизнь такой мощный аппарат анализа как двойственные оценки оптимального плана. Это внесло неоценимый вклад в становление и развитие экономико-математического направления в нашей стране с 1960-х гг. Центрами этого нового направления стали Москва и Новосибирск.

Подход новосибирской школы отличается ориентацией на интеграцию исследований, практики управления и обучения. Применительно к уровню предприятия на первом этапе предпочтение отдавалось деловым играм и ситуациям, основанным на имитационных моделях (Лычагин, Мироносецкий, 1986). Позднее все больше внимания стало уделяться методам, использующим достижения когнитивной психологии, в том числе в сфере визуализации (Финансовые инновации, 1998).

Параллельно большое внимание уделялось построению «карт-публикаций» для более чем 700 микрообластей экономических исследований (согласно предметной классификации Американской экономической ассоциации) с ранжированием значимости связей между предметными областями и выделением «белых пятен» (отсутствие пересечений между микрообластями). Эти «пятна» — потенциал новых исследований по экономике и управлению (Лычагин М.В., Лычагин А.М., 2007).

Работы Д. Стайн (Стайн, 2001) и других известных психологов, подкрепленные регулярным анкетированием студентов вузов, укрепили в правильности концепции нескольких типов интеллекта. Это понимание реализовывалось в различных учебных дисциплинах. Среди них, наряду с финансами и бухгалтерским учетом (Соколов, Каморджанова, 2007), появилась и дисциплина ИУМ.

Разработка учебно-методического комплекса ИУМ (см. (Лычагин, 2012)) и включение в состав курса изучения работ Н.Ф. Чарновского и Л. В. Канторовича позволили сделать вывод о том, идеи этих авторов полезны и для разработки и реализации учебной дисциплины ИУМ. Покажем это на следующих примерах.

Роль идей Н.Ф. Чарновского и Л.В. Канторовича в преподавании ИУМ.

Применение моделей оптимального планирования для разработки рабочей программы дисциплины ИУМ. В простейшей постановке изучение ИУМ можно рассматривать как «производство» (прочтение, усвоение, воспроизведение) N источников (публикаций) из предметной области ИУМ, которые определены номерами $j = 1, 2, \dots, N$. Полноту изучения каждого источника можно обозначить через переменную X_j , причем $0 \leq X_j \leq 1$.

Изучение каждого источника требует затрат M видов ресурсов, определенных номерами $i = 1, 2, \dots, M$. В первую очередь таким ресурсом является время, отводимое учебным планом на аудиторную и самостоятельную работу. В качестве других ресурсов могут выступать время работы терминальных классов, денежные средства, выделяемые на приобретение литературы и т.д. Обозначим через A_{ij} норму расхода ресурса i для изучения источника j в полном объеме (то есть при условии $X_j = 1$).

Каждый источник имеет некоторую экспертную оценку C_j по пятибалльной, десятибалльной или другой шкале, которая исчислена при условии $X_j = 1$.

С использованием введенных обозначений задача нахождения оптимальной программы изучения ИУМ может быть записана следующим образом.

Найти совокупность неотрицательных значений $X_j, j = 1, 2, \dots$,
Ипри следующих ограничениях:

1. N ограничений на полноту изучения источников: $X_j \leq 1, j = 1, 2, \dots, N$;
2. Мограничений на трудоемкость и другие ресурсы:
$$j=1 \sum N A_{ij} X_j \leq B_i, j = 1, 2, \dots, N; i = 1, 2, \dots, M,$$

где B_i — ограничение на ресурс вида i .

Из множества допустимых планов выбирается тот, который обеспечивает максимум суммарной экспертной оценки:

$$EV = j=1 \sum C_j X_j \text{Max.} \rightarrow$$

Приведенная базовая постановка может иметь ряд модификаций типа:

1. Ограничения снизу на значения X_j , которые знаменуют собой обязательное изучение некоторых источников и их авторов (ясно, что в ИУМ без работ Тейлора и Файоля не обойтись);
2. «Ассортиментные» ограничения на представительство в дисциплине определенных регионов (страны Востока), направлений мысли (управление качеством, бухгалтерский учет) и т.п.;
3. Соотношения, которые обеспечивают повторение предыдущего материала за счет взаимосвязей между личностями (Имхотеп — Леонардо да Винчи — М.В. Ломоносов — гении, которые были не только учеными, но и решали ряд управленческих задач); идеями и мыслителями прошлого и переосмыслением этих идей в современном менеджменте (см. (Конфуций, 2010) и (Шванфельдер, 2008)).

От формальной оптимизации к визуализации и другим методам эффективного обучения. Для эффективного обучения важна и геометрическая иллюстрация метода линейного программирования: множество допустимых решений находятся внутри многомерного многогранника, а оптимальное решение — на одной из граней (или ребер, или вершин) этого многогранника. Поэтому можно не перебирать всех авторов и все источники ИУМ, а сразу начать фиксировать вершины многогранника допустимых решений ИУМ с учетом накопленного исследовательского и образовательного опыта. Очевидно, что первая такая вершина будет связана с именем Ф. Тейлора. Вторая вершина по линии «наискорейшего спуска» будет связана с А. Файолем. В дальнейшем число

возможных направлений движения существенно возрастает. Во многом это число будет определяться предпочтениями автора учебного курса.

В частности, сам символ многогранника может служить интересной путеводной нитью при изучении ИУМ при движении от древности к современности.

1. Древний Египет. Имхотеп, один из первых гениальных ученых и управленцев, являлся и строителем пирамид;
2. Пирамида является многогранником;
3. Есть правильные многогранники. Философ Древней Греции Платон приписывал частицам, из которых состоят элементы, формы четырех правильных многогранников — куба, тетраэдра, октаэдра и икосаэдра, додекаэдра — соотнося им соответственно землю, огонь, воздух, воду и Вселенную. Возможно, что эта увлеченность «идеальными» фигурами оказала определенное влияние и на проект «идеального государства» Платона;
4. Оригинальный прозрачный додекаэдр нарисовал Л. да Винчи для книги «Божественная пропорция» (1509) своего друга Луки Пачоли;
5. Л. Пачоли заложил основы науки о бухгалтерском учете, без которого нельзя представить себе полноценное управление;
6. Используя сведения книги (Малькова, 1995) через бухгалтерский учет устанавливаем дополнительные связи с управлением в Древней Греции и Древнем Египте;
7. Бухучет является удобным мостиком и для перехода к ряду теорий и методов менеджмента в XIX—XX вв.;
8. Упоминание Л. да Винчи в п. 4 ведет нас к книге Р. Дилтса «Стратегии гениев» (Дилтс, 1998) дает целый «куст» полезных связей с другими теориями и авторами;
9. Р. Дилтс кратко описывает «стратегию системного мышления и изобретений Леонардо». Отсюда связи с системным подходом и инновационным менеджментом XX в.;

10. В качестве важной отличительной черты гениев, в том числе и Леонардо, Р. Дилтс указывает «развитую способность к визуализации». Значение визуализации подчеркивают и все современные школы памяти и развития интеллекта. Поэтому при преподавании ИУМ целесообразно, чтобы студенты не только читали произведения классиков управления (большинство из них представлены в вербальной форме), но и пытались сжато отобразить их содержание в виде схем, карт-памяти и других средств визуализации. Преподаватель может рекомендовать отправные небольшие схемы-образцы и попросить студентов их достроить (см. рис. 1 и 2). На рис. 1, для лучшего визуального восприятия однородные элементы помечены видом шрифта, штриховкой, типом линии рамок и т.п. Рис. 2 построен для шести групп операций, которые А. Файоль привел в книге (Управление, 1992).

Как показал наш опыт, студенты охотно выполняют подобные задания, привнося в них много элементов творчества.

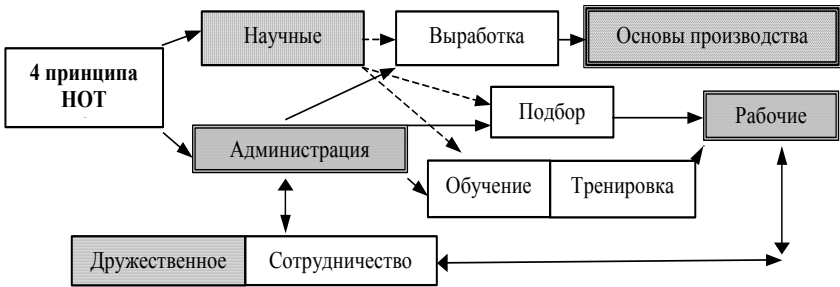


Рис. 1. Фрагмент «карты-памяти» по книге Ф. Тейлора

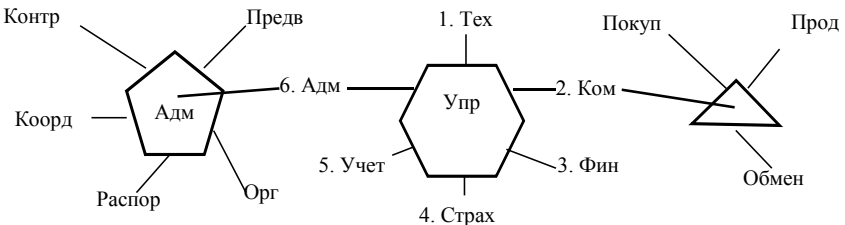


Рис. 2. Представление функций управления А. Файоля в виде взаимосвязи сторон правильных многоугольников

Мнемонические сокращения на рис. 2.

1. **Технические** операции (**производство, выделка и обработка**).
2. **Коммерческие** операции (**покупка, продажа и обмен**).
3. **Финансовые** операции (привлечение средств и распоряжение ими).
4. **Страховые** операции (страхование и охрана имущества и лиц).
5. **Учетные** операции (бухгалтерия, калькуляция, учет, статистика и т. д.).
6. **Административные** операции (**предвидение, организация, распорядительство, координирование и контроль**).

Использование рекомендаций Н.Ф. Чарновского для текущего планирования и организации работы при проведении занятий по ИУМ. Для проведения этой работы полезно обратиться к технико-экономическим принципам организации процесса производства, выделенных Чарновским: «непрерывность и уплотнение технических процессов, специализация и комбинирование производства, наиболее полная загрузка производственных мощностей» (цит. по (Кузьмичев, 2012)). Применительно к дисциплине ИУМ эти принципы могут быть реализованы следующим образом:

1. Предоставление студентам всех текстов (лекций, первоисточников и т.п.) в электронном виде и в форме, позволяющей производить их быстрый просмотр, поиск и извлечение отдельных ключевых слов, фрагментов и т.п.;
2. Проведение практических занятий в терминальном классе таким образом, чтобы каждый студент имел отдельное рабочее место;
3. Ознакомление студентов с приемами скорочтения, компрессии текстов, составления «карт-памяти»;
4. Составление преподавателем на каждое практическое и самостоятельное задание «технологической карты» в электронной форме, с указанием видов заданий и их «ценности» в баллах (в привязке к балльно-рейтинговой системы оценки данной дисциплины), требуемых ресурсов (текстов) и др.
5. Разбиение больших произведений, содержащих схожие фрагменты (например, «Артхашастра») на части примерно одинакового размера, изучение этих частей, составление по ним микрореферата в электронном виде, с последующим предоставлением возможности ознакомиться с этих рефератом другим членам группы;
6. Разработка комбинированных заданий по активизации обучения (вербально-визуальных тренажеров и др.).

Проиллюстрируем часть этих пунктов.

Практическое занятие 22 октября 2012 г.

Цель занятия — сформировать представление о первых четырех базовых школах научного менеджмента через ознакомление с трудами Тейлора, Форда, Эмерсона, Файоля и Маслоу.

Методические рекомендации по изучению

1. Откройте файл «1-Тейлор-НОТ» и бегло просмотрите это произведение, чтобы иметь о нем общее представление. Затем также бегло просмотрите работы Форда, Эмерсона, Файоля и Маслоу;
2. Приступите к более детальному изучению книги Ф. Тейлора, достраивая карту-памяти, приведенную в учебнике в главе 4 (см. рис. 1 данной статьи);
3. Внесите рекомендации, которые бы помогли лучше освоить содержание книги Тейлора;
4. Обменяйтесь опытом с другими членами Вашей группы, включая взаимную проверку усвоения материала;
5. Аналогичным образом проработайте труды Форда, Эмерсона, Файоля и Маслоу.
6. Подготовьте в электронном виде личный отчет о проделанной работе;
7. Число баллов (оценка всей дисциплины — 100 баллов) за пункты данного задания: Тейлор — 2; Форд — 1,5; Эмерсон — 2; Файоль — 2, Маслоу — 1,5.

Пример методических рекомендаций по изучению работ

Ст. Бира и Дж. Форрестера

1. Откройте файл «ИУМ-Л-8-25-10-2012» и повторите то, что рассказывалось о подходе Ст. Бира. Затем откройте файл «1-БИР С. МОЗГ ФИРМЫ» и бегло просмотрите его содержание, обращая внимание на схемы, при помощи которых Бир проводит аналогии между деятельностью фирмы и живым организмом. Получив общее представление о работе, выделите (сформулируйте) 5—6 положений, которые бы позволили понять, в чем же состоят сущность и особенности подхода Ст. Бира. Оформите эти положения в виде текста или карты-памяти.

2. В папке «2-Форрестер» приведены фрагменты их книги Форрестера «Основы кибернетики предприятия». Работайте с этим источником также, как с книгой С. Бира. Надо уметь кратко охарактеризовать сущность и отличительные черты подхода Дж. Форрестера. Обратите внимание на то, с какой тщательностью Форрестер объясняет и иллюстрирует взаимосвязи между шестью основными сетями (материалы, информация и др.), представляя их в виде схем и формул. В Вашем отчете необходим пример модели управленческого решения.

Литература

1. Всемирная история. Т. II. Энциклопедия: в 10-ти т./ Ред. А. Белявский, Л. Лазаревич, А. Монгайт. — М.:Государственное издательство политической литературы, 1956. 900 с.
2. Дилтс Р. Стратегии гениев. Т. 3. Зигмунд Фрейд, Леонардо да Винчи, Никола Тесла/ — М.: Независимая фирма «Класс», 1998. 384 с.
3. Домострой. СПб.: Наука, 1994. (Серия «Литературные памятники»). Цит. по URL: <http://www.hist.msu.ru/ER/Text/domostr.htm> (дата обращения 22.02.2012).
4. Канторович Л.В. Экономический расчет наилучшего использования ресурсов. — М.: Изд-во АН СССР, 1959. 348 с.
5. Классики менеджмента / Под ред. М. Уорнера. СПб.: Питер, 2001. 1168 с.
6. Конфуций. Луньей. Изречения. — М.: Эксмо, 2010. 464 с.
7. Котрелл Л. Во времена фараонов. — М.: Наука, 1982. 380 с.
8. Кузьмичев А. Биография Чарновского. [Электронный ресурс]. М., 2012. Режим доступа: <http://czarnowski.bmstu.ru/bio/>. Дата обращения: 22.11.2012.
9. Лычагин М.В., Мироносецкий Н.Б. Моделирование финансовой деятельности предприятия / отв. ред. В.Л. Макаров ; НГУ, Мин. высш. и сред. спец. образования РСФСР, ИЭОПП СО АН СССР. - Новосибирск : Наука. Сиб. отд-е, 1986. - 295 с.
10. Лычагин М. В., Лычагин А. М., Шевцов А. С. Атлас публикаций по экономике на основе EconLit. 1992—2005 гг. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2007. 102 с.

-
11. Лычагин М.В. История управленческой мысли // Теория менеджмента: история управленческой мысли, теория организации, организационное поведение : учебник / под общ. ред. И.С. Межова ; Новосиб. гос. тех. ун-т, Новосиб. гос. ун-т. - Новосибирск, 2012. С. 13—179.
 12. Малькова Т.Н. Древняя бухгалтерия: какой она была? – М.: Финансы и статистика, 1995. 302 с.
 13. Соколов Я.В., Каморджанова Н.А., Лычагин М.В. Бухгалтерский учет: проблемы и методы изучения и обучения / ИЭОПП СО РАН. - Новосибирск, 2007. 287 с.
 14. Стайн Д. Расширение возможностей интеллекта. М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. 386 с.
 15. Управление – это наука и искусство: А. Файоль, Г. Эмерсон, Ф. Тейлор, Г. Форд. – М.: Республика, 1992. 351 с.
 16. Финансовые инновации: Методы изучения // М. В. Лычагин, Л.Б. Меламед, В.И. Суслов и др.; Отв. ред. М. В. Лычагин, Л.Б. Меламед, В. И. Суслов. В 2 т. Т. 1. — Новосибирск: Издательство СО РАН, 1998. 224 с.
 17. Чарновский Н.Ф. Организация промышленных предприятий по обработке металлов. — М.: Тип. «Рус. Печатня» С.К. Попова, 1914. 317 с. URL: http://147.45.19.130/reader/flipping/Resource-1388/Chernovskiy__N.F.__Organizatsiya__promyshlennykh__predpriyatiy__po__obrabotke__metallov__izd__2/index.html (дата обращения 4.03.2113).
 18. Шванфельдер В. Мудрость Конфуция в менеджменте. СПб.: «Издательство «Диля», 2008. 120 с.

ПРИНЦИПЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

П. А. Михненко

*к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Общего менеджмента»,
Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г.*

Москва

pmihnenko@s-university.ru

Управление организационными изменениями рассматривается как многомерный стохастический процесс с обратными связями по результатам преобразований. Особенности подхода к моделированию

являются: декларирование принципа распределенной ответственности подразделений; обоснование оперативной оптимизации структуры предприятия и применение нечетких чисел для формализации переменных.

THE PRINCIPLES OF ORGANIZATIONAL CHANGE MATHEMATICAL MODELING

Pavel Mikhnenko

*Ph.D., Associate Professor, Head, Management chair,
"Synergy" University, Moscow
pmihnenko@mjpa.ru*

Organizational change is a multi-dimensional stochastic process with feedback on the results of the changes. Features of the approach are: the declaration of the principle of sharing responsibility; justification of operational optimization of the structure of the enterprise and the use of fuzzy numbers for the formalization of the variables.

В системном смысле под развитием организации понимается выбор таких форм ее существования, которые обеспечивают достижение желаемого экономического эффекта в ближайшей и долгосрочной перспективе.

Объектом настоящего исследования являются хозяйственные организации, предметом – процессы управления организационными изменениями. Одним из наиболее важных аспектов эффективности организационных изменений представляется проблема рациональной интеграции подразделений, осуществляющих совместную деятельность (Воронин А. А., Губко М. В., 2008; Новиков Д. С., 2008).

Задача математического моделирования организационных изменений сама по себе является относительно новой и недостаточно полно проработанной в силу сложности формализации процессов и основных переменных. Несмотря на то, что подходы к моделированию организационных систем и систем управления широко представлены в трудах А. А.Воронина, М. В.Губко, Д. А.Новикова, С. П.Мишина, А. И. Орлова и других авторов, задача адекватного математического описания процессов организационных изменений в социально-экономических системах является сегодня весьма актуальной и востребованной.

Исследование базируется на следующих гипотезах:

- организационное развитие представляет собой процесс адаптации экономических характеристик предприятия к изменениям внешней среды;
- организационные изменения являются необходимым элементом (внутренним контуром) процесса организационного развития;
- под управлением организационными изменениями понимается обеспечение минимума текущих рассогласований между текущими результатами изменений и их запланированными значениями (характеристиками);
- эффективность организационных изменений обусловлена эффективностью распределения задач между подразделениями и их координации (интеграции);
- для процесса эффективных изменений характерно соблюдение «принципа распределенной ответственности».

Структура и основные компоненты математической модели процессов организационных изменений

В динамическом аспекте взаимосвязанные процессы: взаимодействия организации с внешней средой, организационного развития и управления организационными изменениями могут быть представлены следующей схемой (рис. 1):

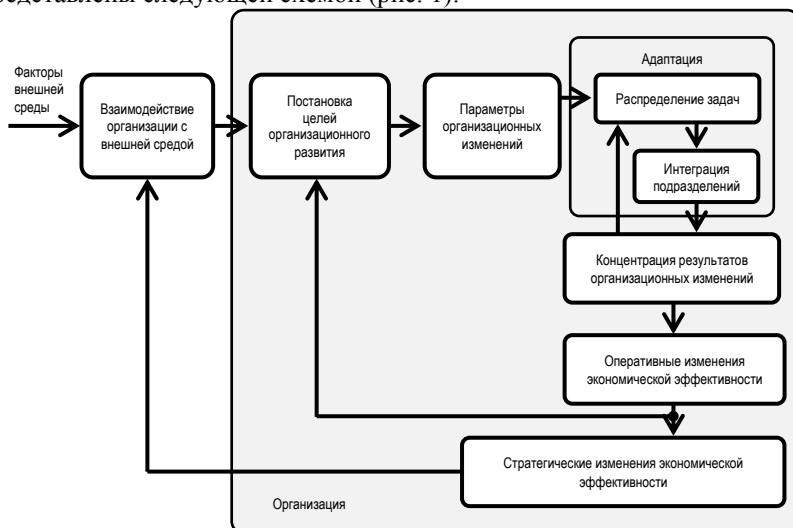


Рис. 1. Организационное развитие и управление организационными изменениями

Управление организационными изменениями представляет собой внутренний контур процесса управления развитием (рис. 2).

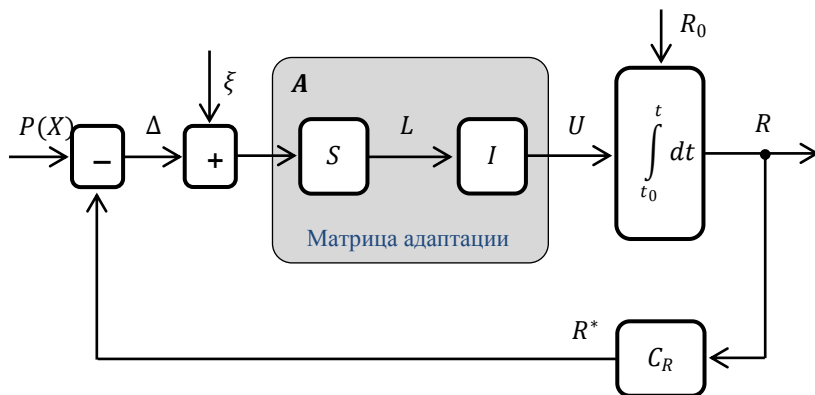


Рис. 2. Контур управления организационными изменениями

На схеме обозначено:

$$\Delta = P - C_R R, \quad (1)$$

где: $\Delta = (\delta_i)_{n \times 1}$ – вектор результатов мониторинга процесса организационных изменений, т.е. многокомпонентное рассогласование между плановыми $P = (p_i)_{n \times 1}$ и текущими фактическими $R = (r_j)_{m \times 1}$ результатами изменений; n – число задач (целей) организационного развития; m – число подразделений организации, задействованных в осуществлении изменений; $C_R = (c_{ij}^{(R)})_{n \times m}$ – матрица интерактивного планирования организационных изменений, т.е. матрица конвертации вектора $R = (r_j)_{m \times 1}$ в вектор $R^* = (r_i^*)_{n \times 1}$ для согласования с размерностью вектора $P = (p_i)_{n \times 1}$; ξ – многокомпонентная информационная погрешность оценивания результатов мониторинга процесса организационных изменений – центрированная случайная величина с известной интенсивностью $insv[\xi]$; U – вектор управления изменениями.

Вектор задач развития P представляет собой функцию $P(X)$, где $X(t)$ – вектор переменных внешней среды, оказывающих влияние на предприятие.

Вектор R определится как

$$R = \int_{t_0}^t U dt = \int_{t_0}^t A(\Delta + \xi) dt, R(t_0) = R_0$$

Выбор стохастической модели следящей системы для исследования адаптивных возможностей хозяйственных организаций, обусловлен достаточно высокой адекватностью этой модели при описании процессов, протекающих в компаниях органического типа, работающих в условиях высокоподвижной и неопределенной внешней среды. Именно возможность гибкого реагирования на внешние изменения отличает такие организации от механистических структур, для которых характерна высокая инерционность и отсутствие необходимой гибкости.

Как следует из (1):

$$\lim_{C_R R \rightarrow P} \Delta = 0,$$

откуда $C_R^{opt} = \arg(P - C_R R = 0)$, где C_R^{opt} – оптимальное значение матрицы интерактивного планирования по критерию минимума рассогласования Δ .

Матрица $C_R = (c_{ij}^{(R)})_{n \times m}$ может рассматриваться в качестве матрицы ресурсного обеспечения процесса организационного развития. В этом случае оптимальное значение этой матрицы по вышеуказанному критерию будет иметь вид:

$$C_R^{opt} = \frac{1}{m} \begin{pmatrix} \frac{p_1}{r_1} & \dots & \frac{p_1}{r_m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{p_n}{r_1} & \dots & \frac{p_n}{r_m} \end{pmatrix}.$$

Откуда следует: $\lim_{R(t) \rightarrow 0} C_R^{opt} = \infty$, т.е. снижение результативности $R(t)$ организационных изменений, направленных на оперативную оптимизацию внутренней среды организации в ходе реализации программы организационного развития, приводит к неограниченному росту необходимого ресурсного обеспечения программы развития.

Принцип распределения задач и ресурсов между подразделениями организации – принцип «распределенной ответственности» (ПРО) – предполагает, что в общем случае *каждое* подразделение предприятия включает в план организационных изменений *каждую* из задач, стоящих перед предприятием в целом (Михненко П. А., 2010). Под ресурсами понимается весь комплекс средств, способных обеспечить процесс эффективных организационных изменений в соответствии с целями развития организации: материальные, финансовые, человеческие (трудовые), информационные (интеллектуальные, включая технологии производства, оказания услуг и управления), административные (включая

возможности делегирования и перераспределения полномочий и ответственности).

Матрица A адаптации предприятия, определяющая интенсивность организационных изменений в соответствии с задачами развития, представляет собой произведение:

$$A = (a_{ji})_{m \times n} = IS = (i_{jj})_{m \times m} \times (s_{ji})_{m \times n},$$

где: $I = (i_{jj})_{m \times m}$ – (*integrationmatrix*, в знач. интеграция, объединение, координация, согласованность действий, совместная работа) матрица оперативной интеграции (координации деятельности) подразделений; $S = (s_{ji})_{m \times n}$ – (*skillsmatrix*, в знач. квалификация, навыки, мастерство) матрица компетентности сотрудников, интерпретируемая как способ распределения задач между подразделениями.

Под *интенсивностью* изменений понимается требуемая скорость осуществления организационных преобразований, степень задействования сотрудников, рабочего времени, финансовых и иных ресурсов и т.п.

Матрица A имеет вид:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix},$$

где, например, $a_{11} = i_{11}s_{11} + i_{12}s_{21} + \dots + i_{1j}s_{j1} + \dots + i_{1m}s_{m1}$ – интенсивность организационных изменений, осуществляемых 1-м подразделением при решении 1-й задачи развития; i_{11} – внутренняя интеграция сотрудников 1-го подразделения; s_{11} – компетенции сотрудников 1-го подразделения в отношении 1-й задачи развития; i_{1j} – интеграция 1-го и j -го подразделений в интересах решения 1-м подразделением 1-й задачи; s_{j1} – компетенции j -го подразделения в отношении 1-й задачи и т.п.

Статическая («административная») модель управления изменениями предполагает, что в соответствии с ПРО матрица $S = (s_{ji})_{m \times n}$ содержательно представляет собой систему административного распределения задач и ресурсов между подразделениями, участвующими в осуществлении изменений, где s_{ji} – требуемая интенсивность решения i -той задачи j -тым подразделением, зависящая от целей, административных решений, а также ресурсной и методологической обеспеченности процесса организационных изменений. В этом случае задачи организационного развития распределяются между подразделениями в соответствии с имеющейся организационной структурой. Основной тезис: «Структура формирует компетенции и ответственность».

Динамическая («компетентностная») модель в соответствии сПРО позволяет трактовать $S = (s_{ji})_{m \times n}$, как матрицу обучения сотрудников и приобретения ими навыков. Основной тезис: «Компетенции и ответственность формируют структуру». В этом случае матрица компетентности зависит от времени (этапа) организационных изменений. В модели с непрерывным временем эта матрица будет иметь вид:

$$S(t) = (s_{ji}(t))_{m \times n} = \begin{pmatrix} s_{11}(t) & \cdots & s_{1n}(t) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ s_{m1}(t) & \cdots & s_{mn}(t) \end{pmatrix},$$

где $t = [t_0; t_3]$ – текущее время, t_0 – момент начала изменений, t_3 – момент завершения изменений. В модели с дискретным временем $S[k] = (s_{ji}[k])_{m \times n}$, где $k = \overline{1, K}$ – номер этапа организационных изменений.

Рассмотрим матрицу интеграции:

$$I(t) = (i_{jj}(t))_{m \times m} = \begin{pmatrix} i_{11}(t) & \cdots & i_{1j}(t) & \cdots & i_{1m}(t) \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ i_{j1}(t) & \cdots & i_{jj}(t) & \cdots & i_{jm}(t) \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ i_{m1}(t) & \cdots & i_{mj}(t) & \cdots & i_{mm}(t) \end{pmatrix},$$

где, например, $i_{j1}(t)$ – оперативная интеграция j -го и 1-го подразделений, инициируемая j -тым подразделением в интересах решения закрепленных за ним задач развития; $i_{1j}(t)$ – оперативная интеграция 1-го и j -го подразделений, инициируемая 1-м подразделением в интересах решения закрепленных за ним задач развития (Михненко П. А., 2011, 2012).

Обозначим:

$$\begin{aligned} \tilde{I}_{int}(t) &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m i_{j1}(t), \\ \tilde{I}_{ext}(t) &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m i_{1j}(t), \end{aligned}$$

где: $\tilde{I}_{int}(t)$ – средняя *внутренняя* интеграционная активность 1-го подразделения – показатель востребованности компетенций 1-го подразделения другими подразделениями, для решения закрепленными за ними задач развития; $\tilde{I}_{ext}(t)$ – средняя *внешняя* интеграционная активность 1-го подразделения – показатель интенсивности запросов 1-го подразделения на использование компетенций других подразделений для решения задач развития, закрепленных за 1-м подразделением.

Модель предполагает, в процессе организационных изменений подразделения могут демонстрировать разные типы интеграционной активности.

Постановка задачи оптимизации матрицы интенсивности организационных изменений

Поставим задачу оптимизации матрицы A при условии: $C_R = \text{const}$, $m_\xi = M(\xi) = 0$. Однократно продифференцируем по времени (1):

$$\frac{\partial \Delta}{\partial t} = \frac{\partial P}{\partial t} - C_R \frac{\partial R}{\partial t},$$

где $\frac{\partial R}{\partial t} = U = A(\Delta + \xi) = A(P - C_R R + \xi)$, откуда:

$$\frac{\partial \Delta}{\partial t} = V - C_R A(P - C_R R + \xi) = V - C_R A(\Delta + \xi), \text{ где } V = \frac{\partial P}{\partial t}.$$

Используя метод вероятностных моментов, получим:

$$\frac{dm_\Delta}{dt} = m_V - C_R A m_\Delta, \quad (2)$$

$$\frac{d\Theta_\Delta}{dt} = C_R A \Theta_\Delta + \Theta_\Delta A^T C_R^T + A^T C_R^T Q C_R A, \quad (3)$$

где m_Δ и Θ_Δ – математическое ожидание и ковариация рассогласования Δ соответственно.

Тогда постановка задачи оптимизации матрицы A будет иметь вид:

1. Решение уравнений (2) и (3) в установившемся режиме процесса организационных изменений:

$$m_\Delta^* = \arg\left(\frac{dm_\Delta}{dt} = 0\right), \quad \Theta_\Delta^* = \arg\left(\frac{d\Theta_\Delta}{dt} = 0\right).$$

2. Обоснование критерия оптимальности: $J = \min_{A \in \Omega_A} \varphi\{m_\Delta^*(A), \Theta_\Delta^*(A)\}$, где Ω_A – область значений A .
3. Получение выражения для A^* , как аргумента функционала J , где A^* – оптимальная интенсивность изменений по критерию минимума статистических характеристик рассогласования Δ .

Откуда определится матрица оперативно-оптимальной интеграции подразделений, участвующих в осуществлении организационных изменений:

$$I^* = A^* S^{-1}$$

В настоящей модели ковариация рассогласования Θ_Δ – интенсивность несистематических ошибок менеджмента – представляет собой аргумент функции $f_{count}(\Theta_\Delta, \cdot)$ сопротивления организационным изменениям. Возрастание Θ_Δ приводит к росту сопротивления изменениям в силу очевидности ошибочных решений менеджмента.

В (Михненко П. А., 2009) показано, что для одномерного случая:

$$m_\Delta^* = \frac{m_V}{c_r a},$$

$$\Theta_\Delta^* = \frac{1}{2} c_r a q,$$

где $c_r = (c_{i \times j}^{(R)})_{n \times m}$, $q = (q_{i \times 1})_{n \times 1}$ при $n=1, m=1$.

Откуда:

$$a^* = \arg_{a \in \Omega_A} \{|m_{\Delta}^*(a) - \Theta_{\Delta}^*(a)| = 0\} = \frac{1}{c_r} \sqrt{\frac{2m_V}{q}},$$

где m_V – математическое ожидание скорости изменения задач развития, как функции факторов внешней среды организации; q – информационная неопределенность (дисперсия информационной погрешности ξ), как функция $f_q(s)$ компетентности менеджмента и сотрудников, осуществляющих организационные изменения: $q = f_q(s)$, тогда

$$a^* = \frac{1}{c_r} \sqrt{\frac{2m_V}{f_q(s)}}.$$

Одним из вариантов функции компетентности менеджмента и сотрудников может быть $f_q(s) = \frac{1}{s}$, откуда $a^* = \frac{1}{c_r} \sqrt{2sm_V}$. Увеличение компетентности сотрудников позволяет повышать интенсивность организационных изменений.

Представляется актуальным решение данной задачи в многомерном случае в условиях нестационарности матрицы интерактивного планирования и наличия систематической ошибки оценивания динамики факторов внешней среды и результатов организационных изменений.

Нечеткомножественный подход к моделированию процессов организационных изменений

Одной из основных проблем в практическом использовании математических моделей организационных изменений является сложность количественной оценки переменных и параметров этого процесса. Для решения этой проблемы представляется возможным применение математического аппарата теории нечетких множеств (Пегат А., 2012). Задание значений входных переменных лингвистическими переменными «Высокий», «Средний», «Низкий» позволяет осуществлять интервьюирование менеджмента предприятий для оценки характера организационных изменений, что вызывает затруднения при попытке использовать точные (четкие) значения.

Другим заметным достоинством математического аппарата нечетких множеств является возможность анализа трансформаций структуры (характеристик) нечетких чисел и формирование выводов о характере организационных изменений.

На рис. 3 в качестве примера показана гистограмма нормированной функции принадлежности $\mu(a^*)$ нечеткого числа «Оптимальная интенсивность организационных изменений», полученного

в одномерном случае при условии: «Высокая скорость изменения внешней среды», «Низкий уровень неопределенности».

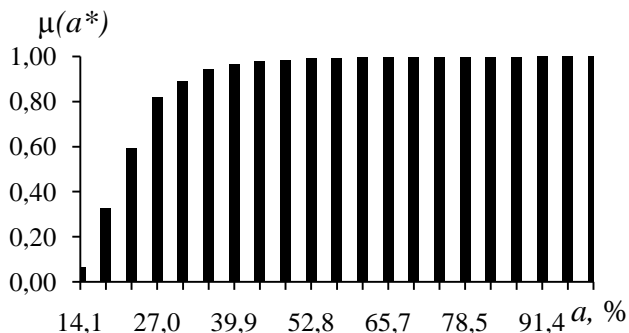


Рис. 3. Функция принадлежности $\mu(a)$ нечеткого числа «Оптимальная интенсивность организационных изменений» в условиях: «Высокая скорость изменения внешней среды», «Низкий уровень неопределенности»

На рис. 4 показана гистограмма нормированной функции принадлежности нечеткого числа «Математическое ожидание рассогласования Δ » при оптимальной интенсивности изменений в данных условиях.

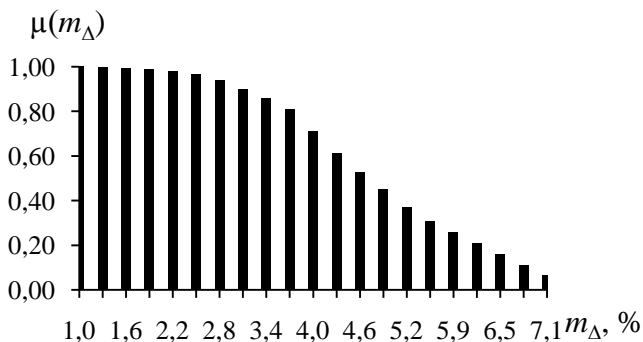


Рис. 4. Функция принадлежности «Математическое ожидание рассогласования Δ » при оптимальной интенсивности изменений в условиях: «Высокая скорость изменения внешней среды», «Низкий уровень

На рис. 5 показана гистограмма нормированной функции принадлежности нечеткого числа «Дисперсия рассогласования Δ », при оптимальной интенсивности изменений в данных условиях.

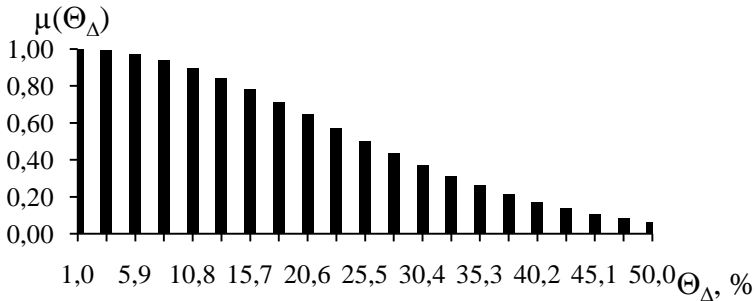


Рис. 5. Функция принадлежности «Дисперсия рассогласования Δ » при оптимальной интенсивности изменений в условиях: «Высокая скорость изменения внешней среды», «Низкий уровень неопределенности»

Как видно, при низком уровне информационной неопределенности состояния внешней и внутренней среды, значение оптимальной интенсивности организационных преобразований характеризуется высокой степенью нечеткости представления: носитель нечеткого числа $\mu(a^*)$ – около 60%. Однако систематическая ошибка принимаемых решений составляет при этом не более 3%, а случайная – не более 6%.

Большая величина носителя нечеткого числа $\mu(a^*)$ в данных условиях может трактоваться как широкий диапазон возможностей менеджмента по регулированию (выбору) интенсивности преобразований в силу высокой степени предсказуемости поведения внешней среды и текущих результатов организационных изменений.

Особый интерес вызывают условия: «Высокая скорость изменения внешней среды», «Высокий уровень неопределенности» (рис. рис. 6-8), представляющиеся наиболее адекватной характеристикой современного состояния внешней среды организаций и низкой эффективности внутриорганизационных контрольных процедур, сопровождающих процессы преобразований.

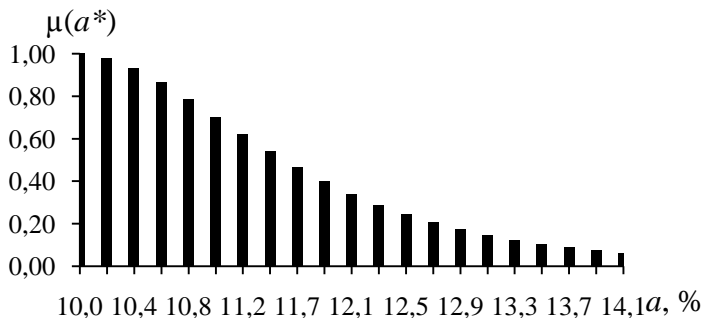


Рис. 6. Функция принадлежности $\mu(a^*)$ нечеткого числа «Оптимальная интенсивность организационных изменений» в условиях: «Высокая скорость изменения внешней среды», «Высокий уровень неопределенности»

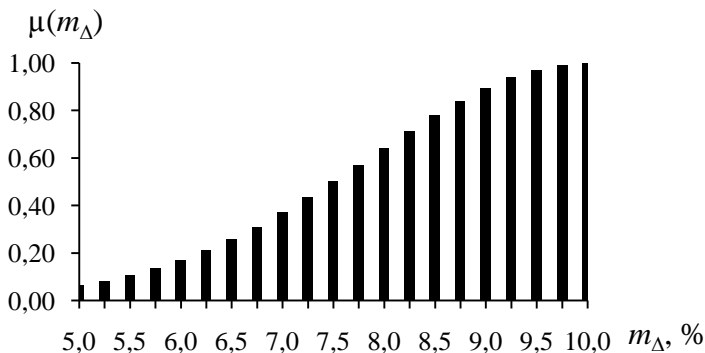


Рис. 7. Функция принадлежности «Математическое ожидание рассогласования Δ » при оптимальной интенсивности изменений в условиях: «Высокая скорость изменения внешней среды», «Высокий уровень неопределенности»

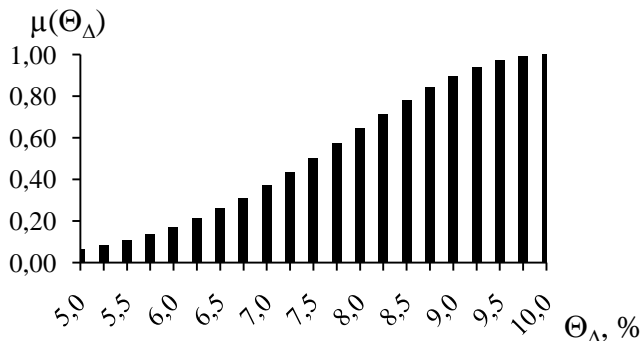


Рис. 8. Функция принадлежности «Дисперсия рассогласования Δ » при оптимальной интенсивности изменений в условиях: «Высокая скорость изменения внешней среды», «Высокий уровень неопределенности»

Как показывают гистограммы (см. рис. рис. 6-8), сложность условий требует от менеджмента осуществлять «осторожные изменения» с интенсивностью около 10% (от возможного максимума), что должно обеспечить не более чем 10%-ные значения систематической и несистематической ошибок принимаемых решений. При этом четкость оценок всех трех переменных в данном случае является достаточно высокой (малый носитель и ненулевое ядро).

Как показывает практика, менеджмент компаний, осуществляющих организационные изменения в условиях высокоподвижного и крайне неопределенного внешнего окружения, в большинстве случаев склонен заметно увеличивать интенсивность преобразований относительно рассмотренного выше оптимального значения, что может объясняться интуитивным стремлением удерживать скорость организационных изменений «на уровне» изменений значимых факторов внешней среды.

На рис. рис. 9, 10 показаны гистограммы нормированных функций принадлежности нечетких чисел «Математическое ожидание рассогласования Δ » и «Дисперсия рассогласования Δ » при неоптимальной интенсивности изменений «Около 50%» (см. оптимальное значение на рис. 6) в условиях: «Высокая скорость изменения внешней среды», «Высокий уровень неопределенности».

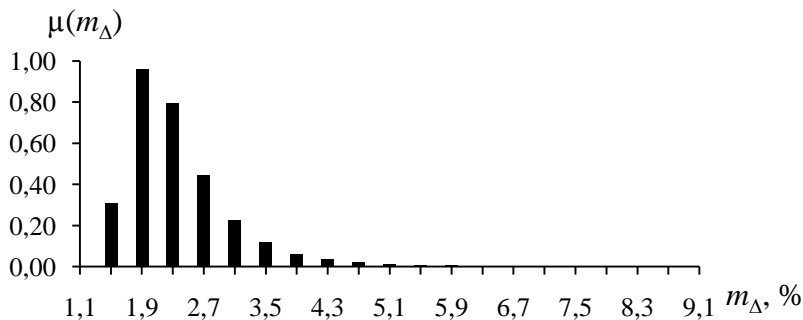


Рис. 9. Функция принадлежности «Математическое ожидание рассогласования Δ » при неоптимальной интенсивности изменений «Около 50%» в условиях: «Высокая скорость изменения внешней среды», «Высокий уровень неопределенности»

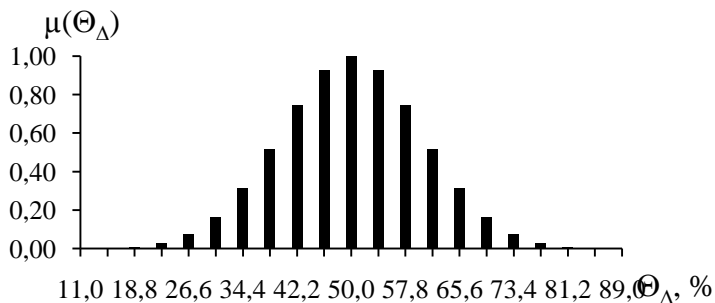


Рис. 10. Функция принадлежности «Дисперсия рассогласования Δ » при неоптимальной интенсивности изменений: «Около 50%» в условиях: «Высокая скорость изменения внешней среды», «Высокий уровень неопределенности»

Как видно, попытка менеджмента увеличить интенсивность изменений приводит к уменьшению систематической (с ~10% до ~2%) и росту случайной (с ~10% до ~50%) составляющих ошибки принимаемых решений. Снижение систематической ошибки за счет увеличения интенсивности изменений может являться свидетельством обоснованности риска. Однако пятикратное увеличение нерегулярной составляющей ошибочных действий может привести к росту значения функции $f_{count}(\Theta_\Delta, \cdot)$, что, как указывалось выше, характеризует рост

сопротивления изменениям со стороны исполнителей в силу очевидности ошибочных решений менеджмента.

Таким образом, предлагаемая математическая модель представляет собой адекватный (в известном диапазоне условий) инструмент исследования процессов управляемых организационных изменений, осуществляемых в интересах обеспечения соответствия внутренней среды организации изменяющимся требованиям внешнего окружения.

Литература

1. Воронин А. А., Губко М. В., Мишин С. П., Новиков Д. А. Математические модели организаций: учебное пособие. – М.: ЛЕНАНД, 2008.
2. Михненко П. А. Оптимизация процесса адаптации хозяйственной организации к изменениям внешней среды. // Проблемы управления. 2009. №4.
3. Михненко П. А. Принцип распределенной ответственности в системе организационных изменений. // Экономический анализ: теория и практика. 2010, №23.
4. Михненко П. А. Интеграция и дезинтеграция как факторы адаптивных организационных изменений. // Региональная экономика: теория и практика. 2011, №2.
5. Михненко П. А. Оптимальная оперативная интеграция как фактор успешности организационных изменений. // Менеджмент в России и за рубежом. 2012, №1.
6. Новиков Д. С. Математические модели формирования и функционирования команд. – М.: Физматлит, 2008.
7. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. Пер. с англ. под ред. Ю. В. Тюменцева. – М.: БИНОМ, 2012.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ НОВОЙ ПАРАДИГМЫ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ, ЭКОНОМЕТРИКИ И СТАТИСТИКИ

А.И. Орлов

*зав. лабораторией экономико-математических методов в контроллинге
НОЦ «Контроллинг и управленческие инновации»,
профессор кафедры «Экономика и организация производства»,
профессор, д.э.н., д.т.н., к.ф.-м.н. МГТУ им. Н.Э.Баумана, г. Москва
prof-orlov@mail.ru*

В статье обосновано выделение научно-практической области «Математическое моделирование в организации производства», включающая организационно-экономическое и экономико-математическое моделирование, эконометрику и статистику, а также теорию принятия решений, системный анализ, кибернетику, исследование операций. Рассмотрена новая парадигма этой научно-практической области, разработанная нами в 1980-х годах в процессе создания Всесоюзной статистической ассоциации. Новая парадигма сопоставлена со старой (соответствующей середине XX века). Приведен список учебников, подготовленных нами в XXI в. в соответствии с новой парадигмой.

SIGNIFICANT A NEW PARADIGM OF ORGANIZATIONAL- ECONOMIC MODELLING, ECONOMETRICS AND STATISTICS

Alexandr Orlov

*Head of Laboratory of economic-mathematical methods in controlling, full
professor of department «Economy and manufacture organisation»,
DSc (Econ), DSc (Tech), PhD(Math)
Bauman Moscow State Technical University, Moscow*

The paper is a defined scientific and practical field, "Mathematical modeling of the organization of production", including organizational-economic and economic-mathematical modelling, econometrics and statistics, and decision theory, systems analysis, cybernetics, operations researches. We consider a new paradigm of this scientific and practical field, developed by us in 1980 in the creation of the All-Union Statistical Association. The new paradigm is compared with the old (corresponding to the middle of the XX

century). The list of the textbooks, prepared by us in the XXI century according to a new paradigm, is resulted.

Конкретные модели и методы организации производства основаны, в частности, на научных результатах таких научных областей, как организационно-экономическое и экономико-математическое моделирование, эконометрика и статистика. Эти области предоставляют интеллектуальные инструменты для решения задач стратегического планирования и развития предприятий, организации производства и управления хозяйствующими субъектами, конструкторской и технологической подготовки производства. В монографии (Орлов А.И., 2011а) на с.395-424 выделено 195 групп задач управления промышленными предприятиями и для них указаны базовые группы экономико-математических методов и моделей.

Целесообразно начать с определений понятий, приведенных в заголовке статьи.

Организационно-экономическое моделирование – научная, практическая и учебная дисциплина, посвященная разработке, изучению и применению математических и статистических методов и моделей в экономике и управлении народным хозяйством, прежде всего промышленными предприятиями и их объединениями (Орлов А.И., 2009а).

Экономико-математическое моделирование — описание экономических процессов и явлений в виде экономико-математических моделей. При этом экономико-математическая модель — математическое описание экономического процесса или объекта, произведенное в целях их исследования и управления ими: математическая запись решаемой экономической задачи (поэтому часто термины «модель» и «задача» употребляются как синонимы). В самой общей форме модель — условный образ объекта исследования, сконструированный для упрощения этого исследования. При построении модели предполагается, что ее непосредственное изучение дает новые знания о моделируемом объекте (Лопатников Л.И., 2003).

Эконометрика – это наука, изучающая конкретные количественные и качественные взаимосвязи экономических объектов и процессов с помощью математических и статистических методов и моделей (Большой Энциклопедический Словарь, 1997). Обычно используют несколько более узкое определение: **эконометрика** – это статистические методы в экономике (Орлов А.И., 2002).

Статистика исходит прежде всего из опыта; недаром ее зачастую определяют как науку об общих способах обработки результатов

эксперимента (Новая философская энциклопедия, 2009). **Прикладная статистика** – это наука о том, как обрабатывать данные (Орлов А.И., 2006а).

Очевидна близость, переплетение, зачастую совпадение всех научных, практических и учебных дисциплин, рассмотренных выше. К ним можно прибавить еще несколько: теорию принятия решений, системный анализ, кибернетику, исследование операций... Исходя из нашего профессионального опыта, попытки искусственно ввести границы между этими дисциплинами не являются плодотворными.

На Вторых Чарновских чтениях работала секция «Организационно-экономическое и экономико-математическое моделирование, эконометрика и статистика». Это название было получено путем объединения названий учебных дисциплин «Организационно-экономическое моделирование», «Эконометрика», «Прикладная статистика», «Статистика», которые изучаются студентами Научно-учебного комплекса «Инженерный бизнес и менеджмент», а также названия Лаборатории экономико-математических методов в контроллинге Научно-образовательного центра «Контроллинг и управленческие инновации» Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. На заседании секции была проведена дискуссия по выбору наиболее адекватного названия научной области, к которой относились представленные работы. Приведенное выше название признано слишком длинным. Название «Организационно-математическое моделирование» отклонено как малоизвестное и сужающее рассматриваемую тематику. Одобрено название «Математическое моделирование в организации производства», а при проведении конференций по более широкой тематике – «Математическое моделирование экономики и управления». Однако название настоящей статьи мы не стали менять, чтобы сохранить преемственность с ранее опубликованным сборником тезисов Вторых Чарновских чтений (Орлов А.И., 2012в).

Организационно-экономическое и экономико-математическое моделирование, эконометрика и статистика предоставляют интеллектуальные инструменты для решения различных задач организации производства и управления предприятиями и организациями. Например, в учебнике (Организация и планирование машиностроительного производства (производственный менеджмент), 2003) более 20 раз используются эконометрические (если угодно, математические и статистические) методы и модели (Орлов А.И., Орлова Л.А., 2003).

Во второй половине 80-х гг. в нашей стране развернулось общественное движение по созданию профессионального объединения специалистов в области организационно-экономического и экономико-математического моделирования, эконометрики и статистики (кратко – статистиков). Аналоги такого объединения - британское Королевское статистическое общество (основано в 1834 г.) и Американская статистическая ассоциация (создана в 1839 г.). К сожалению, деятельность учрежденной в 1990 г. Всесоюзной статистической ассоциации (ВСА) (Орлов А.И., 1991) оказалась парализованной в результате развала СССР.

В ходе организации ВСА проанализировано состояние и перспективы развития рассматриваемой области научно-прикладных исследований и осознаны основы уже сложившейся к концу 1980-х гг. **новой парадигмы организационно-экономического моделирования, эконометрики и статистики.**

В течение следующих лет новая парадигма развивалась и к настоящему времени оформлена в виде серии монографий и учебников для вузов, состоящей более чем из 10 книг. Начнем со сравнения старой и новой парадигмы.

Типовые исходные данные в новой парадигме – объекты нечисловой природы (элементы нелинейных пространств, которые нельзя складывать и умножать на число, например, множества, бинарные отношения), а в старой – числа, конечномерные векторы, функции. Ранее для расчетов использовались разнообразные суммы, однако объекты нечисловой природы нельзя складывать, поэтому в новой парадигме применяется другой математический аппарат, основанный на расстояниях между объектами нечисловой природы и решении задач оптимизации.

Изменились постановки задач анализа данных и экономико-математического моделирования. Старая парадигма математической статистики исходит из идей начала XX в., когда К. Пирсон предложил четырехпараметрическое семейство распределений для описания распределений реальных данных. В это семейство как частные случаи входят, в частности, подсемейства нормальных, экспоненциальных, Вейбулла-Гнеденко, гамма-распределений. Сразу было ясно, что распределения реальных данных, как правило, не входят в семейство распределений Пирсона (об этом говорил, например, академик С.Н. Бернштейн в 1927 г. в докладе на Всероссийском съезде математиков (Бернштейн С.Н., 1928)). Однако математическая теория параметрических семейств распределений (методы оценивание параметров и проверки гипотез) оказалась достаточно интересной, и именно на ней до сих пор основано преподавание во многих вузах. Итак, в старой парадигме основной подход к описанию данных - распределения из параметрических

семейств, а оцениваемые величины – их параметры, в новой парадигме рассматривают произвольные распределения, а оценивают – характеристики и плотности распределений, зависимости, правила диагностики и др. Центральная часть теории – уже не статистика числовых случайных величин, а статистика в пространствах произвольной природы, т.е. нечисловая статистика (Орлов, 2009).

В старой парадигме источники постановок новых задач – традиции, сформировавшиеся к середине XX века, а в новой – современные потребности анализа данных (XXI век), т.е. запросы практики. Конкретизируем это общее различие. В старой парадигме типовые результаты – предельные теоремы, в новой – рекомендации для конкретных объемов выборок. Изменилась роль информационных технологий – ранее они использовались только для расчета таблиц (информатика находилась вне математической статистики), теперь же они – инструменты получения выводов (датчики псевдослучайных чисел, методы размножения выборок, в т.ч. бутстреп, и др.). Вид постановок задач приблизился к потребностям практики – от отдельных задач оценивания и проверки гипотез перешли к статистическим технологиям (технологическим процессам анализа данных). Выявилась важность проблемы «стыковки алгоритмов» – влияния выполнения предыдущих алгоритмов в технологической цепочке на условия применимости последующих алгоритмов. В старой парадигме эта проблема не рассматривалась, для новой – весьма важна.

Если в старой парадигме вопросы методологии моделирования практически не обсуждались, достаточными признавались схемы начала XX в., то в новой парадигме роль методологии (учения об организации деятельности) является основополагающей. Резко повысилась роль моделирования – от отдельных систем аксиом произошел переход к системам моделей. Сама возможность применения вероятностного подхода теперь – не «наличие повторяющегося комплекса условий» (реликт физического определения вероятности, использовавшегося до аксиоматизации теории вероятностей А.Н. Колмогоровым в 1930-х гг.), а наличие обоснованной вероятностно-статистической модели. Если раньше данные считались полностью известными, то для новой парадигмы характерен учет свойств данных, в частности, интервальных и нечетких. Изменилось отношение к вопросам устойчивости выводов – в старой парадигме практически отсутствовал интерес к этой тематике, в новой разработана развитая теория устойчивости (робастности) выводов по отношению к допустимым отклонениям исходных данных и предпосылок моделей.

Результаты сравнения парадигм удобно представить в виде таблицы 1.

Таблица 1

Сравнение основных характеристик старой и новой парадигм

№	Характеристика	Старая парадигма	Новая парадигма
1	Типовые исходные данные	Числа, конечномерные вектора, функции	Объекты нечисловой природы (Орлов А.И., 2009а)
2	Основной подход к моделированию данных	Распределения из параметрических семейств	Произвольные функции распределения
3	Основной математический аппарат	Суммы и функции от сумм	Расстояния и алгоритмы оптимизации (Орлов А.И., 2009а)
4	Источники постановок новых задач	Традиции, сформировавшиеся к середине XX века	Современные прикладные потребности анализа данных (XXI век)
5	Отношение к вопросам устойчивости выводов	Практически отсутствует интерес к устойчивости выводов	Развитая теория устойчивости (робастности) выводов (Орлов А.И., 2011а)
6	Оцениваемые величины	Параметры распределений	Характеристики, функции и плотности распределений, зависимости, правила диагностики и др.
7	Возможность применения	Наличие повторяющегося комплекса условий	Наличие обоснованной вероятностно-статистической модели
8	Центральная часть теории	Статистика числовых случайных величин	Нечисловая статистика (Орлов А.И., 2009а)
9	Роль	Только для	Инструменты

	информационных технологий	расчета таблиц (информатика находится вне статистики)	получения выводов (датчики псевдослучайных чисел, размножение выборок, в т.ч. бутстреп, и др.)
10	Точность данных	Данные полностью известны	Учет неопределенности данных, в частности, интервальности и нечеткости (Орлов А.И., 2009а)
11	Типовые результаты	Предельные теоремы (при росте объемов выборок)	Рекомендации для конкретных объемов выборок
12	Вид постановок задач	Отдельные задачи оценивания параметров и проверки гипотез	Высокие статистические технологии (технологические процессы анализа данных) (Орлов А.И., 2003)
13	Стыковка алгоритмов	Не рассматривается	Весьма важна при разработке процессов анализа данных
14	Роль моделирования	Мала (отдельные системы аксиом)	Системы моделей – основа анализа данных
15	Анализ экспертных оценок	Отдельные алгоритмы	Прикладное «зеркало» общей теории (Орлов А.И., 2011б)
16	Роль методологии	Практически отсутствует	Основополагающая (Орлов А.И., 2011а)

В 1992 г. на базе секции статистических методов Всесоюзной статистической ассоциации была организована Российская ассоциация статистических методов, а в 1996 г. – Российская академия статистических методов. В соответствии с новой парадигмой проводились научные исследования, публиковались статьи, по этой тематике были организованы семинары и конференции. Однако размах работ сокращался,

как и число участвующих в них исследователей. Поэтому на рубеже тысячелетий нами было принято решение сосредоточить усилия на подготовке учебной литературы, соответствующей новой парадигме.

Первым был учебник по эконометрике (Орлов А.И., 2002), переизданный в 2003 г. и в 2004 г. Четвертое издание (Орлов А.И., 2009б) существенно переработано. Оно соответствует первому семестру курса, в отличие от первых трех изданий, содержащих материалы для годового курса. В (Орлов А.И., 2009б) включены новые разделы, полностью обновлена глава про индекс инфляции, добавлено методическое обеспечение.

В фундаментальном курсе по прикладной статистике (Орлов, 2006а) в рамках новой парадигмы рассмотрены как нечисловая статистика, так и классические разделы прикладной статистики, посвященные методам обработки элементов линейных пространств - чисел, векторов и функций (временных рядов).

В том же году в рамках новой парадигмы был выпущен курс теории принятия решений (Орлов А.И., 2006б). Его сокращенный (в 1,5 раза) вариант вышел годом раньше (Орлов А.И., 2005).

В соответствии с потребностями практики в 2005 г. введена новая учебная специальность 220701 «Менеджмент высоких технологий», относящаяся к тогда же введенному направлению подготовки 220700 «Организация и управление наукоемкими производствами», предназначенному для обеспечения инженерами-менеджерами высокотехнологичных предприятий. Большинство студентов научно-учебного комплекса «Инженерный бизнес и менеджмент» МГТУ им. Н.Э. Баумана обучаются по этой специальности. Общий взгляд на нее представлен в учебнике (Колобов А.А., Омельченко И.Н., Орлов А.И., 2008).

Государственным образовательным стандартом по специальности «Менеджмент высоких технологий» предусмотрено изучение дисциплины «Организационно-экономическое моделирование». Одноименный учебник выпущен в трех частях (томах). Первая из них (Орлов А.И., 2009а) посвящена сердцевине новой парадигмы – нечисловой статистике. Ее прикладное «зеркало» - вторая часть (Орлов А.И., 2011б), современный учебник по экспертным оценкам. В третьей части (Орлов А.И., 2012а) наряду с основными постановками задач анализа данных (чисел, векторов, временных рядов) и конкретными статистическими методами анализа данных классических видов (чисел, векторов, временных рядов) рассмотрены вероятностно-статистические модели в технических и экономических исследованиях, медицине, социологии, истории,

демографии, а также метод когнитивных карт (статистические модели динамики).

В названиях еще двух учебников есть термин «организационно-экономическое моделирование». Это книга по менеджменту (Орлов А.И., 2009в) и по теории принятия решений (Орлов А.И., 2011в), в которых содержание соответствует новой парадигме, в частности, подходам организационно-экономического моделирования. Например, в учебнике (Орлов А.И., 2011в) значительно большее внимание по сравнению с (Орлов А.И., 2006б) уделено теории и практике экспертных оценок, в то время как проблемы менеджмента выделены для обсуждения в отдельное издание (Орлов А.И., 2009в).

К рассмотренному выше корпусу учебников примыкают справочник по минимально необходимым понятиям теории вероятностей и математической статистики (Орлов А.И., 2010) и книги по промышленной и экологической безопасности (Орлов А.И., Федосеев В.Н., 2003) и (Орлов А.И., 2012б), в которых большое место занимает изложение научных результатов в соответствии с новой парадигмой. Опубликовано еще несколько изданий, но от их рассмотрения воздержимся.

Публикация учебной литературы на основе новой парадигмы шла непросто. Зачастую издать удавалось с третьего-четвертого раза. Неоценима поддержка НУК ИБМ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, УМО по университетскому политехническому образованию.

Все перечисленные учебники имеются в Интернете в свободном доступе. Соответствующие ссылки приведены на персональной странице автора на сайте МГТУ им. Н.Э. Баумана <http://www.bmstu.ru/ps/~orlov/> и на аналогичной странице нашего форума <http://forum.orlovs.pp.ru/viewtopic.php?f=1&t=1370>, однако иногда различны названия книг в бумажном и электронном варианте.

Информация о новой парадигме появилась в печати недавно – в 2012 г. (см. ссылки на соответствующие статьи в (Орлов А.И., 2012в)). Мы не без оснований опасались, что нам могут помешать довести работу до конца. В этом мы следовали Гауссу, который предостерегал от «крика беотийцев» (Клейн Ф., 1937, с.91).

На основе сказанного выше полагаем, что к настоящему моменту рекомендация Учредительного съезда ВСА по созданию комплекта учебной литературы на основе новой парадигмы выполнена. Предстоит большая работа по внедрению новой парадигмы организационно-экономического моделирования, эконометрики и статистики в научные исследования и преподавание.

Литература

1. (Бернштейн С.Н., 1928) Бернштейн С.Н. Современное состояние теории вероятностей и ее приложений // Труды Всероссийского съезда математиков в Москве 27 апреля - 4 мая 1927 г. - М.-Л.: ГИЗ, 1928. - С.50–63.
2. (Большой Энциклопедический Словарь, 1997) Большой Энциклопедический Словарь . – М.: Большая Российская Энциклопедия, 1997. – 1600 с.
3. (Клейн Ф., 1937) Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии. Часть I. – М.-Л.: Объединенное научно-техническое издательство НКТП СССР. Главная редакция технико-теоретической литературы, 1937. – 432 с.
4. (Колобов А.А., Омельченко И.Н., Орлов А.И., 2008) Колобов А.А., Омельченко И.Н., Орлов А.И. Менеджмент высоких технологий. Интегрированные производственно-корпоративные структуры: организация, экономика, управление, проектирование, эффективность, устойчивость. — М.: Экзамен, 2008. — 621 с.
5. (Лопатников Л.И., 2003) Лопатников Л. И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Дело, 2003. — 520 с.
6. (Новая философская энциклопедия, 2009) Новая философская энциклопедия. В 4-х томах. Под редакцией В. С. Стёпина. – М. : Мысль, 2009.
7. (Организация и планирование машиностроительного производства (производственный менеджмент), 2003) Организация и планирование машиностроительного производства (производственный менеджмент). / Под ред. Ю.В. Скворцова, Л.А.Некрасова. -М.: Высшая школа, 2003. - 470 с.
8. (Орлов А.И., 1991) Орлов А.И. Создана единая статистическая ассоциация // Вестник Академии наук СССР. 1991. №7. С.152-153.
9. (Орлов А.И., 2002) Орлов А.И. Эконометрика. - М.: Экзамен, 2002 (1-е изд.), 2003 (2-е изд.), 2004 (3-е изд.). - 576 с.
10. (Орлов А.И., 2003) Орлов А.И. Высокие статистические технологии // Заводская лаборатория. 2003. Т.69. №11. С. 55-60.
11. (Орлов А.И., 2005) Орлов А.И. Принятие решений. Теория и методы разработки управленческих решений. М.: - ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д; Издательский центр «МарТ», 2005. - 496 с.
12. (Орлов А.И., 2006а) Орлов А.И. Прикладная статистика. - М.: Экзамен, 2006. - 671 с.

13. (Орлов А.И., 2006б) Орлов А.И. Теория принятия решений. - М.: Экзамен, 2006. - 576 с.
14. (Орлов А.И., 2009а) Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование. Ч.1. Нечисловая статистика. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. - 541 с.
15. (Орлов А.И., 2009б) Орлов А.И. Эконометрика. Изд. 4-е, доп. и перераб. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. - 572 с.
16. (Орлов А.И., 2009в) Орлов А.И. Менеджмент: организационно-экономическое моделирование. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. - 475 с.
17. (Орлов А.И., 2010) Орлов А.И. Вероятность и прикладная статистика: основные факты: справочник. - М.: КноРус, 2010. - 192 с.
18. (Орлов А.И., 2011а) Орлов А.И. Устойчивые экономико-математические методы и модели. Разработка и развитие устойчивых экономико-математических методов и моделей для модернизации управления предприятиями. - Saarbrücken, LAP, 2011. - 436 с.
19. (Орлов А.И., 2011б) Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование. Ч.2. Экспертные оценки. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. - 486 с.
20. (Орлов А.И., 2011в) Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений. - М.: КноРус, 2011. - 568 с.
21. (Орлов А.И., 2012а) Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование. Ч.3. Статистические методы анализа данных. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. - 624 с.
22. (Орлов А.И., 2012б) Орлов А.И. Проблемы управления экологической безопасностью. Итоги двадцати лет научных исследований и преподавания. - Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2012. - 344 с.
23. (Орлов А.И., 2012в) Орлов А.И. Новая парадигма организационно-экономического моделирования, эконометрики и статистики // Вторые Чарновские Чтения. Материалы II международной научной конференции по организации производства. Москва, 7 – 8 декабря 2012 г. - М.: НП «Объединение контроллеров», 2012. - С.116-120.
24. (Орлов А.И., Орлова Л.А., 2003) Орлов А.И., Орлова Л.А. Применение эконометрических методов при решении задач контроллинга // Контроллинг. 2003. №4(8). С.50-54.

-
25. (Орлов А.И., Федосеев В.Н., 2003) Орлов А.И., Федосеев В.Н. Менеджмент в техносфере. – М.: Академия, 2003. – 384 с.

КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕРАКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Н.И. Плотников

*Генеральный директор, к.т.н.
ЗАО Исследовательский проектный центр "АвиаМенеджер",
г. Новосибирск,
<http://www.aviam.org> / [e-mail: am@aviam.org](mailto:am@aviam.org)*

Представлены проблемы понимания моделей современной теории менеджмента и стратегического управления. Реагирование на изменения среды является преобладающим методом управления современного технократического общества. Понимание теоретических положений производственного менеджмента и практическое применение возможно при составлении процессных методов и технологий.

THE CONCEPT OF ORGANIZATION PRODUCTION INTERACTIVE MANAGEMENT

Nikolai I. Plotnikov

*General Director, Ph. D (Tech)
Research Project Center "AviaManager", JSC, Novosibirsk
<http://www.aviam.org> / [e-mail: am@aviam.org](mailto:am@aviam.org)*

Problems understanding patterns of modern theory of management and strategic management. Responding to environmental changes is the predominant method for managing today's technocratic society. Understanding the theoretical positions of production management and practical applications might the process techniques and technologies.

1. Введение или бихевиоризм в управлении

Одна подопытная обезьяна говорит другой: «Посмотри, чему я научилась. Сейчас дерну за веревку, зазвонит колокольчик и этот чудик (показывает на ученого) даст мне банан. Правда, получилось не сразу. Пришлось с ним повозиться».

Наибольшее распространение в управлении деятельностью людей имеет примитивная схема стимульно-реактивной теории, получившая в психологии наименование бихевиоризма. В ее основе лежат представления об объекте управления как о «черном ящике». Субъект управления не знает содержание внутренних процессов, наблюдает только входные и выходные сигналы, оценивает результаты методом проб и ошибок. Постепенно накапливается статистическая информация о целесообразном поведении. Бихевиоризм критикуют уже почти столетие, но реагирующий тип управления по-прежнему преобладает. В настоящей работе представлена проблема понимания предмета современной теории менеджмента и стратегического управления. Реагирование на изменения среды является преобладающим методом управления современного технократического общества. Понимание теоретических положений производственного менеджмента и практическое применение возможно при составлении процессных методов и технологий.

2. Содержание проблемы

В современной теории организационного управления дисциплина «менеджмент» американских школ состоит и структурируется в пяти элементах: планирование, организация, руководство, мотивация, контроль [1]. В западноевропейских школах менеджмента, используются только четыре элемента: планирование, организация, руководство, контроль (ПОРК) [2]. Данные элементы устанавливаются как последовательные этапы работ во времени. В теории стратегического управления и стратегии организационных изменений рассматриваются четыре типа стратегий: реактивный (реагирующий), инактивный, проактивный, интерактивный. Теоретическое описание стратегий составлено в работах [3, 4]. Основная проблема состоит в сложности понимания, каким образом управляющие корпорации могут устанавливать этапы работ и типы стратегий во времени. Реагирование на изменения среды является преобладающим методом управления современного технократического общества: то есть метод, основанный на принципе «стимул-реакция», описанный в психологии.

3. Реагирующее управление современной организации производства

Наша интерпретация теории различных видов стратегического менеджмента представлена в работе [5]. Теоретические основы, несмотря на простоту элементного описания, требуют дополнительных исследований и разработок для преобразования их в практические технологии деятельности [6]. Пример. В авиации, особенно военной, известна следующая традиция. В случае события аварии, особенно - катастрофы, прекращаются все полеты данного типа летательного аппарата до выяснения причин. Подобное реагирование является подавляющим и преобладающим типом поведения в управлении техногенной деятельностью современного общества. Прежде всего, реагирование, приостановка действий и деятельности является контролем. Простейшее определение контроля может быть изложено следующим содержанием: проанализировать, что было запланировано и установить, насколько это «что» соответствует тому, что произошло. Однако, акцент деятельности на контроле упускает и сокращает затраты на мыслительную работу по планированию и организации.

Эмпирическим путём установлено, что чем меньше тратится времени на планирование, тем больше требуется времени на исполнение и последующий контроль. Чем больше занимает время планирования, тем меньше время исполнения. Мыслительная деятельность является ресурсно экономной, см. рис 1.

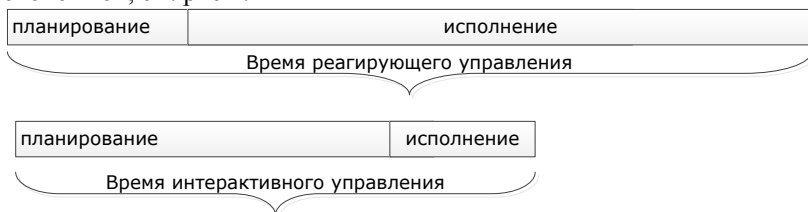


Рис. 1. Соотношение продолжительности процессов «план-действие»

В мыслях быстро выполняются множество переборов реализации и овеществления цели, выбираются наилучшие варианты решений и выполнений того, что задумали и записали. Вырабатываются правила, например: «когда мы тратим время на планирование, его становится больше»; «планируя, я уже делаю дело» [6, с. 19]. На этом основании принимается принцип преобладания мыслительной деятельности над физическими действиями. Так будем называть составляющий элемент содержания деятельности, который обладает значением признака, отличающего «мышление» от «действия» в понятиях семиотики и

естественного языка (ЕЯ) [7]. Данный принцип используется для разработки методологии модели интерактивного управления.

4. Модель интерактивного управления

Для установления различий структуры различных этапов и процессов управления в настоящей работе была разработана теоретическая модель. Эмпирическим путем определено, что элементы ПОРК являются взаимоподобными процессными этапами управления, так что: а) каждый этап содержится в каждом процессе; б) каждый процесс включает все этапы; в) процессы ассиметричны во времени: наибольшую долю занимает планирование, наименьшую – контроль; г) процессы непрерывны и протекают со смещением относительно друг друга. Модель имеет вид искаженной формы «ромба» в виде таблицы, колонки и строки которой следует рассматривать как гистограмму. В соответствии с вышеизложенным принципом интерактивного управления продолжительности времени этапов и процессов имеют следующие пропорции: 50% - планирование, 30% - организация, 20% - руководство, 10% - контроль. То есть здесь заведомо увеличены все этапы и процессы планирования. Этапы обозначены строчными буквами (порк), процессы обозначены прописными буквами (ПОРК). Пример: планирование задачи включает: планирование этапа процесса планирования (Пп), планирование этапа процесса организации (По), планирование этапа процесса руководства (Пр), планирование этапа процесса контроля (Пк). Аналогично выстраиваются элементы: организация задачи, руководство задачи, контроль задачи, см. табл. 1.

Таблица 1

«РОМБ» интерактивного менеджмента

Этапы, %:	Планирование	Организация	Руководство	Контроль			
50 ПРОЦЕССЫ: ПЛАНИРОВАНИЕ	Пп	Оп	Рп	Кп			
30 ОРГАНИЗАЦИЯ		По	Оо	Ро	К		
20 РУКОВОДСТВО			Пр	Ор	Р	К	
10 КОНТРОЛЬ				Пк	О	Р	К
Задача:	Начало				Окончание		

Величина этапов и процессов выполнения задачи принята последовательно убывающей нечеткой функцией: слева-направо: Пп > Оп > Рп > Кп; По > Оо > Ро > Ко; Пр > Ор > Рр > Кр; Пк > Ок > Рк > Кк; сверху-вниз: Оп > По; Рп > Оо > Пр; Кп > Ро > Ор > Пк; Ко > Рр > Ок; Кр > Рк.

5. Формализация

Исследуемый в настоящей работе предмет является трудно и сложно формализуемым, поскольку менеджмент является а) нечетким и б) большей частью мыслительным предметом. Для исчисления работы (W) формулы физики и других дисциплин непригодны. Мы можем обозначить работу по выполнению во времени n-й задачи как множество (Wt). Функция зависимости искомого Wt множества является случайной переменной *величины* работы:

$$W: wi+1 > wi+2 >, \dots, > wi+k, wi \in W \quad \{1\}$$

Функция зависимости искомого Wt множества является также случайной переменной *времени* работы:

$$T: tj+1, > tj+2 >, \dots, > tj+l, tj \in T \quad \{2\}$$

Каждая совокупность из элементов (*mn, tn*) имеет неизвестную связь. Известный в экономике расчет при делении величины работы на время $Wt = mn/tn$ может называться производительностью, продуктивностью, показателем роста производства. Но это мало говорит об интенсивности преобладания мыслительной деятельности и эффективности как показателе интерактивного управления. Общую задачу интерактивного управления можно записать следующим образом:

$$Wt = \langle W, T \rangle / (wi+k \rightarrow \min) / (tj+l \rightarrow \min) \quad \{3\}$$

В выражении {3} принцип преобладания величины и времени мысли над величиной и временем действия демонстрируется и реализуется выполнения условий ($wi+k \rightarrow \min$) и ($tj+l \rightarrow \min$).

6. Образец практической реализации интерактивного управления

Метод интерактивного управления много лет реализуется автором в технологии управления временем «time management». При создании технологии использованы философия и подходы Time Manager International (TMI) [2]. В 1988-2010 гг. в программах профессиональной подготовки было обучено и сертифицировано около 700 менеджеров -

представителей разных отраслей. Подробное изложение представлено в [6], Основные алгоритмы планирования, см. табл. 2.

Таблица 2

Основные алгоритмы планирования

Интервал времени	Связь со следующим интервалом времени
Планирование дня осуществляется следующим порядком: 08.00 – утреннее совещание, «планерка»; самостоятельная индивидуальная работа. 14.00 - начало планирования следующего дня, совместные работы, коммуникации, рабочие встречи; 17.00 – окончание плана на следующий день.	Каждый день в течение рабочей недели (связь дневного планирования с недельным): контроль результатов дня; обобщить результаты с начала недели; закончить план на завтра; уточнить план до конца недели.
Планирование недели осуществляется следующим порядком: планирование следующей недели начинаем с середины текущей недели и заканчиваем в пятницу вечером.	Каждую неделю день в течение месяца (связь недельного планирования с месячным): в конце каждой недели: контроль результатов прошедшей недели; обобщить результаты с начала текущего месяца; закончить план на следующую неделю; уточнить план на оставшуюся часть месяца.
Планирование месяца осуществляется следующим порядком: планирование следующего месяца начинаем с середины текущего месяца и заканчиваем в конце месяца.	Каждый месяц в течение года (связь месячного планирования с годовым): контроль результатов месяца; обобщить результаты с начала года; закончить план на следующий месяц; уточнить план на оставшуюся часть года.
Планирование года осуществляется следующим порядком: планирование следующего года начинаем с середины текущего года и заканчиваем в конце года.	Каждый год в течение года (связь годовых последовательных планов): обобщить результаты последних трех-пяти лет; обобщить результаты с начала года; закончить план на следующий год; составить предварительный план на два-три года вперед.

7. Выводы

В реагирующем управлении налицо дефицит понимания, что продвигаясь на планировании, на лучших образцах и результатах деятельности можно: а) достигать большей эффективности, б) исключать негативные исходы деятельности. Предлагаемая модель позволяет идентифицировать причину реагирующего управления в том, что работы планирования и организации контроля (Пк) и (Ок), которые составляют только около 10 процентов всех объема, субъективно воспринимаются как целое. Они рассматриваются в терминах «предвидение, прогноз, профилактика, предупреждение» негативных событий. Декларируется «повышение» безопасности, эффективности деятельности. Но все это есть реагирующее управление.

Модель интерактивного управления позволяет формулировать частные определения элементов менеджмента, такие как «управление планированием» или «управление в части планирования». Аналогично, «управление (организации, руководства, контроля)». Понимание теоретических положений производственного менеджмента и практическое применение возможно при составлении процессных методов и технологий. Изменения касаются всех сфер деятельности. Знание законов, алгоритмов и порядка изменений является обязательным условием управления изменениями. В противном случае изменения становятся случайными, событийными, внезапными. Корпоративное управление – остается реагирующим.

Литература

1. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. - М.: Дело, 1994. - 702 с.
2. Moeller K., Schneider S., Touborg L. Delegation. - Denmark, TMI, 1987. - 18 p.
3. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия / Ансофф И. – СПб.: Питер, 1999. – 416 с.
4. Ансофф И. Стратегическое управление. - М.: Экономика. - 1989. - 520 с.
5. Плотников Н.И. Ресурсная теория изменений в организационных реформах // Проблемы теории и практики управления. - 2010. - № 5. - С. 8-18.
6. Н.И. Плотников. И-И: Менеджмент-бизнес практика. Учебно-практическое пособие. – Новосибирск: ЗАО ИПЦ «АвиаМенеджер», 2003. – 240 с.

7. Hayakawa S.I. Language in thought and action. – GB: London, 1965. - 350 p.

ИННОВАЦИИ В МЕТОДОЛОГИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА: ОБМЕН ОПЫТОМ

П.Н. Пустыльник

*канд. техн. наук, канд. экон. наук, доцент
Российский государственный педагогический университет
им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия*
Petr19@yandex.ru

Освещаются вопросы подготовки менеджеров в системе непрерывного образования с применением различных форм обучения (очной, очно-заочной, интегрированной, вечерней, заочной, дистанционной), обладающих навыками решения задач различного уровня сложности и способных предвидеть последствия принимаемых ими решений.

INNOVATIONS IN PROFESSIONAL TRAINING METHODOLOGY: EXPERIENCE EXCHANGE

Peter Pustilnik

*candidate of technical sciences, candidate of economic sciences,
associate professor at Herzen University, Saint-Petersburg, Russia*

Article elucidates the issues of training of managers in the system of continuous education with the use of different forms of study (full-time, part-time, integrated, evening, extra-mural, distant), with the skills of the solution of tasks of different complexity and able to foresee the consequences of their decisions.

Кризисные ситуации в финансово-экономической сфере (1990-2012 гг.) в России выявили технологическую некомпетентность менеджеров разных уровней управления, имеющих финансовое или экономическое образование, что, на наш взгляд, косвенно проявляется в росте коэффициента износа всех основных фондов с 39,5 % в 1995 г. до

51,3 % в 2011 г. (Росстат, 2012, с.77). Вопросы подготовки компетентных менеджеров, повышение их профессионального уровня во многом связаны с тем, что в настоящее время внедряются различные подходы к процессу обучения студентов в высших профессиональных образовательных учреждениях.

Исследования методики модульного обучения и реализация ее на практике проводились в СССР в 1980-х гг. (Юцявичене П.А., 1989), а с 1990-х гг. в России разрабатывались алгоритмы применения модульно-рейтинговой системы (Артемов А., Павлов Н., Сидорова Т., 1999; Гузеев В.В., 1996). Наиболее полный обзор исследований модульного подхода к организации обучения представлен в диссертационном исследовании (М.Б. Лебедева, 2006).

Трансформация системы высшего профессионального образования

После подписания Болонской декларации в Берлине (19.09.2003), предусматривающей повышение конкурентоспособности европейского высшего образования на мировом рынке образовательных услуг, в России началась модернизация системы образования с целью унификации дипломов и внедрения двухуровневой системы профессиональной подготовки в вузах: разработка и реализация программ бакалавриата и магистратуры (Федеральный закон № 232-ФЗ от 24.10.2007).

К настоящему времени наряду с государственными образовательными учреждениями (ГОУ) появились негосударственные (НОУ): в 1993 г. было 626 вузов (548 ГОУ и 78 НОУ), а в 2011 г. 1080 вузов (634 ГОУ и 446 НОУ). За этот же период численность студентов вузов увеличилось с 2,6 млн. чел. до 6,5 млн. чел., а численность профессорско-преподавательского состава с 239,8 тыс. чел. (ГОУ) и 3,8 тыс. чел. (НОУ) до 319 тыс. чел. (ГОУ) и 29,3 тыс. чел. (НОУ). Выпускники учреждений ВПО в большинстве случаев вынуждены трудоустраиваться самостоятельно. На 01.10. 2011 направления на работу получили 180,2 тыс. специалистов (47,5%), окончивших очные отделения на бюджетной основе государственных и муниципальных ВУЗов (Росстат, 2012, с.153-155).

Система профессионального образования в стране, на наш взгляд, непрерывно изменяется с учетом преобразований в социально-экономической сфере:

1. Приватизация предприятий в 1990-х гг. сопровождалась разрушением отраслевого управления. Возникла потребность в специалистах нового профиля – маркетологах, специалистах по логистике, финансовых аналитиках, биржевых брокерах и т.д. Поэтому в ВУЗах РФ ежегодно открывались кафедры по новым специальностям. Появление корпоративного управления и Интернет сформировали потребность в дистанционном образовании в дополнение к заочной форме обучения.
2. Формирование транснациональных корпораций востребовало специалистов со знанием иностранных языков и информационных технологий. Информатизация предприятий и учреждений привела к спросу на программистов, маркетологов-аналитиков, системных администраторов, специалистов по защите электронных баз данных и т.д.
3. Развитие банковского сектора (учреждение негосударственных кредитных учреждений, кредитование физических лиц, ипотека и т.д.) увеличило спрос на выпускников кафедр банковского дела, ценных бумаг и т.п.
4. Ограниченность различных ресурсов на планете Земля увеличила спрос на специалистов социально-экономической, экологической, экономической сфер и национальной безопасности страны (во всех государствах).
5. Для работы предприятий после вступления РФ во Всемирную торговую организацию (август 2012 г.) возросла потребность в специалистах, знающих нормативно-законодательные акты ВТО, стандарты ИСО, метрологию и стандартизацию.

По мнению Бирюкова А.: «в российских вузах (по мнению иностранных студентов): читается много предметов, не нужных для будущей профессии; не хватает современного оборудования и хорошей учебной литературы, связанной с изучаемой профессией; имеет место низкий профессионализм тех, кто учит профессии; проводится мало практических занятий, на которых приобретаются профессиональные навыки» (Бирюков А., 2006). Решение проблем, отмеченных Бирюковым, связано а) с формированием специалиста, стремящегося к получению и генерированию новых знаний; б) участием преподавателей вузов в работе над новыми проектами (пример: проект «Сколково»); в) обязательным изучением иностранных языков студентами и преподавателями (доступ к иноязычным информационным ресурсам); г) внедрением дистанционного обучения с решением вопросов защиты авторских прав и оплаты труда авторов, создающих электронные образовательные ресурсы.

Влияние качества образования на уровень риска возникновения аварий

Целью обучения в вузах должно стать формирование у студентов профессионального отношения к своей деятельности (повышение личной конкурентоспособности на рынке труда) и овладения методами технологического мышления, так как неумение составлять сценарии развития событий (применение модели «причина – следствие») способствует повышению уровня риска возникновения техногенных аварий по вине человеческого фактора.

Технологическая некомпетентность менеджеров (недостаток знаний об особенностях конкретных технологических процессов), имеющих либо финансовое либо экономическое образование, является одной из причин роста аварийности в разных отраслях. Приведем примеры аварий в различных регионах РФ и отраслях: каскадная авария в Центральном федеральном округе (25.05.2005), которая сопровождалась обесточиванием различных объектов в Москве, а также в Московской, Тульской, Рязанской и Калужской областях (яркий пример неудачного менеджмента в ОАО РАО «ЕЭС России»); авария на Саяно-Шушенской ГЭС (16-17.08.2009); пожар на Астраханском газоперерабатывающем заводе (07.04.2010); взрыв метана на шахте «Распадская» в Кемеровской области (08.05.2010); пожар на Хабаровском нефтеперерабатывающем заводе (07.08.2010); авария с Ту-154 в аэропорту «Домодедово» (04.12.2012); разбился Ту-134 под Петрозаводском (21.06.2011); затонул речной теплоход «Булгария» в Куйбышевском водохранилище в Татарстане (10.07.2011); разбился Як-42 под Ярославлем (07.09.2011) и т.д. Этот список можно продолжать достаточно долго.

Одной из причин возникновения техногенных катастроф можно считать недостаток знаний о вероятных авариях у руководителей высшего звена. Кроме того, каждый руководитель должен представлять затраты времени, связанные с обновлением или модернизацией оборудования: *техническое задание → разработка конструкторской документации → технологическая подготовка производства → производство → поставка оборудования и сервисное сопровождение.*

Поиск новых форм обучения

Внедрение в учебный процесс новых технологий и методов сопровождался совершенствованием системы непрерывного образования с применением различных форм обучения (очной, очно-заочной, интегрированной, вечерней, заочной, дистанционной) для подготовки специалистов, обладающих навыками решения задач различного уровня сложности и способных предвидеть последствия принимаемых ими

решений. В МГТУ им. Н.Э. Баумана были проведены две конференции, посвященные проблемам совершенствования системы профессионального образования: «Чарновские чтения» (9-10 декабря 2011 г.): поиск ответа на вопрос «Какие учебные программы сегодня возможны?»; «Вторые Чарновские чтения» (7-8 декабря 2012 г.): поиск ответа на вопрос «Как согласовать требования работодателей и критерии вузов к молодым специалистам?».

В условиях рыночной экономики возникают вопросы: Как согласовать требования работодателей к знаниям, навыкам и умениям работника с критериями ВУЗов к выпускаемым специалистам? Как следует модернизировать учебный процесс в вузах, чтобы можно было формировать профессиональные навыки и умения у студентов? Как можно интенсифицировать процесс получения знаний с внедрением ресурсосберегающих технологий обучения, при которых некоторый фиксированный уровень затрат времени преподавателей и студентов обеспечит более эффективное достижение результатов? Какая система мотивации будет наиболее эффективной в образовательном учреждении?

На Втором российско-американском форуме по бизнес-инкубаторству (3-5 декабря 2012, МГИМО (У) МИД России, г. Москва) рассматривался вопрос стимулирования инновационного предпринимательства путем развития бизнес-инкубаторов и технопарков. В ходе дискуссий участники форума пришли к выводу, что бизнес-инкубатор следует рассматривать как элемент системы образования, соединяющий академические знания и практические навыки. Участникам форума была предоставлена возможность ознакомиться с работой бизнес-инкубатора в наукограде (г. Зеленоград): решение научных проблем бизнеса (start-up) с помощью студентов и преподавателей МИЭТ. В малые предприятия бизнес-инкубатора принимаются на работу студенты МИЭТ, начиная с третьего курса. По договоренности между бизнес-структурой и ректоратом, работы, выполняемые студентами и совпадающие с учебными дисциплинами, засчитываются как курсовые работы. Если над бизнес-проблемой работает группа студентов, то части коллективного проекта защищаются студентами как дипломные работы. Так как над коллективным проектом работают студенты разных факультетов и кафедр, то осуществляется обмен знаниями между студентами: будущие экономисты и менеджеры получают технические знания, а будущие инженеры – экономические.

Зеленоградский вариант взаимодействия руководителей бизнес-инкубатора и вуза представляет собой один из примеров применения проблемного подхода в образовании, когда основным элементом обучения является самостоятельная работа обучающихся в группе (команде) над

реальной проблемой и разработка предложений или практических рекомендаций.

В России более 220 бизнес-инкубаторов, но очень незначительное количество из них применяют проблемный подход. Анкетирование руководителей бизнес-инкубаторов выявило общие проблемы, мешающие развитию стартапов: недостаток финансирования (53 %), потеря времени при преодолении бюрократических преград (31 %), отсутствие лабораторных площадей для создания моделей и отработки технологии (15 %) и т.д.

Внедрение Зеленоградского опыта в других вузах повысит эффективность подготовки персонала для инновационной экономики, но это предполагает обеспечение защиты интеллектуальной собственности при передаче реальных проблем бизнеса представителям вузов, так как руководители многих предприятий не обращаются к вузовской науке, опасаясь промышленного шпионажа.

Опыт РГПУ им. А.И. Герцена

Не все выпускники, обучающиеся в педагогических вузах, идут на работу в школы, поэтому в рамках ФГОС в РГПУ им. А.И. Герцена при обучении студентов на факультете технологии и предпринимательства (ФТиП) по направлению «Технологическое образование» сделан акцент на преподавании основ предпринимательской деятельности.

При построении учебного цикла на ФТиП было учтено высказывание Ушинского К.Д. (1824-1870): «если, почему бы то ни было, у человека не окажется своего личного труда в жизни, тогда он теряет настоящую дорогу и перед ним открываются две другие, обе одинаково гибельные: дорога неутолимого недовольства жизнью, мрачной апатии и бездонной скуки или дорога добровольного незаметного самоуничтожения, по которой человек быстро спускается до детских прихотей или скотских наслаждений» (Ушинский К.Д., 1948, с.339), то есть человека нельзя избавлять от физического и умственного труда.

Рассмотрим результаты внедрения в 2005-2010 гг. модульного подхода в процесс преподавания учебных дисциплин «Организация современного производства» (ОСП) и «Дисциплины технологического цикла» (ДТЦ) на ФТиП, выпускники которого могут трудоустроиваться учителями в общеобразовательных учреждениях, мастерами производственного обучения в учреждениях профессионального образования, организаторами производства (мастерами на предприятиях), а также менеджерами в сфере услуг. Внедрение модульного подхода в процесс обучения основывалось на трех принципах: 1) учебная дисциплина делилась на тематические модули (два в семестре); 2) оценка

знаний студентов осуществлялась в форме текущего контроля (опросы, контрольные работы) и итогового контроля (зачет, экзамен) с применением рейтинговой системы оценок; 3) студенческие группы, для упрощения контроля, делились на две подгруппы.

Наиболее важными задачами ОСП и ДТЦ были: изучение тенденций развития технологий и принципов организации производства из-за влияния процессов глобализации производства и сбыта продукции; формирование умения систематизировать и использовать базовую, нормативную и справочную информацию необходимую для принятия решений по технологическому обновлению производства.

Процесс внедрения модульного подхода был основан на апробации разработанного алгоритма: составление календарно-тематического плана по учебной дисциплине; формирование структуры дисциплины (набор модулей); разработка рейтинговой системы оценок; сопоставление набранных баллов и констатирующей оценки (см. табл. 1) с результатами экзамена.

Таблица 1

Соотношение набранных баллов и констатирующей оценки

Баллы семестр	на	Баллы по курсу	по	Констатирующая оценка
0 – 54		0 - 109		неудовлетворительно
55 – 69		110 - 139		удовлетворительно
70 – 85		140 - 170		хорошо
86 – 100		171 - 200		отлично

Подход к начислению баллов: 100 баллов давалось на зачет (осенний семестр) и 100 баллов на экзамен (весенний семестр). Работа студента оценивалась: а) в течение семестра по результатам самостоятельной и групповой работы отдельно по каждому модулю; б) максимальное количество баллов по модулю 50; в) итоговая форма контроля в осеннем семестре – зачет. Для допуска к зачету необходимо набрать не менее 55 баллов; г) максимальное количество баллов по курсу в целом – 200; д) итоговая форма контроля в весеннем семестре – экзамен. Для допуска к экзамену необходимо набрать не менее 110 баллов (по двум семестрам); е) при выполнении всех заданий с хорошим качеством (не менее 180 баллов в целом по курсу) предусмотрено освобождение от экзамена.

Для снижения уровня субъективизма при выведении итоговой оценки процесс контроля усвоения знаний студента был формализован (см. табл. 2).

Бланк текущего контроля

Показатель	№№ задания			
	1	2	3	4
Срок сдачи				
Фактическая дата сдачи				
Дата проверки				
Полученный балл				
Подпись преподавателя				

Если студент считал, что выставяемый балл должен быть выше, то преподаватель предоставлял студенту возможность обосновать его мнение путем публичной защиты контрольной работы на семинаре. Суммарный балл по окончании семестра позволяет студенту до зачета (экзамена) определить темы, которые ему следует изучить более тщательно, так как вполне естественно, что преподаватель будет задавать дополнительные вопросы по наименее изученным студентом темам.

На основании результатов педагогического эксперимента 2005-2010 гг. были сделаны выводы: а) студенты, выполняющие задания своевременно и набирающие более 89 баллов в семестр и могут быть освобождены от сдачи экзаменов с выставлением в ведомость оценки «отлично»; б) применение электронных учебных модулей, электронных учебников, учебно-методических комплексов и конспектов лекций стало потребностью студентов.

В настоящее время на ФТиП внедрен модульный подход с учетом требований ФГОС в рамках подготовки бакалавров по направлению «050500.62 – Технологическое образование» (профиль «Технология обработки конструкционных материалов»). Взаимосвязь учебных модулей представлена ниже (см. рис. 1). Наличие трех направлений подготовки позволяет студентам самостоятельно формировать индивидуальную траекторию обучения.

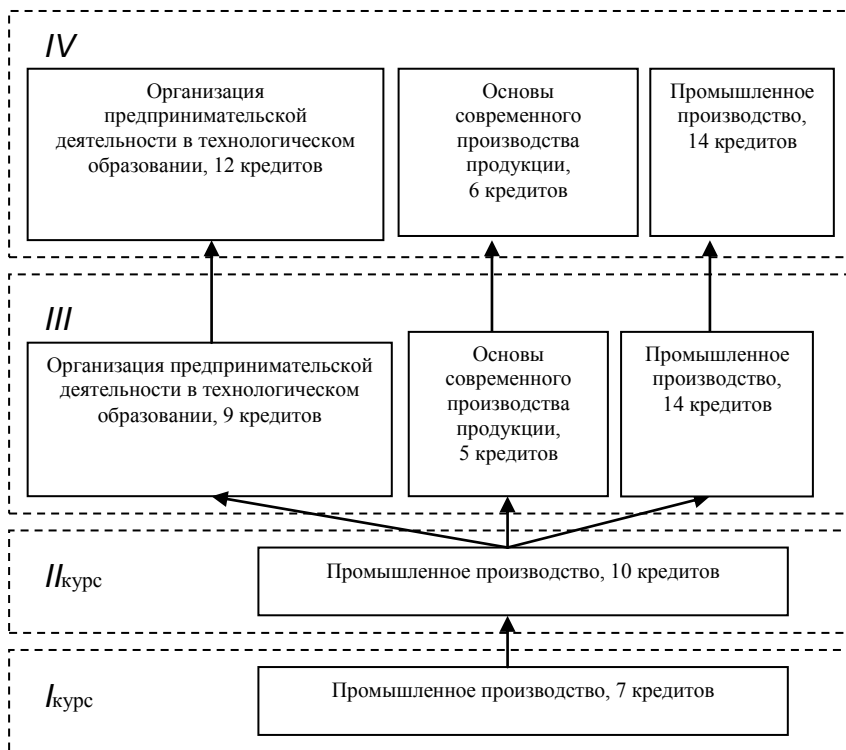


Рис. 1. Взаимосвязь блоков учебных дисциплин

Основой подготовки являются учебные дисциплины блока «Промышленное производство» (ПП), изучаемые на первом и втором курсах. На третьем курсе студентам предоставляется возможность углубленно изучать одно из трех возможных направлений подготовки.

Учебные дисциплины ПП дают знания о конструкционных материалах (древесине, металлах и сплавах, керамике, композитных материалах и т.д.), методах их обработки, об инструментах и о промышленном оборудовании, метрологии, стандартизации, экологии и охране труда (см. рис. 2).

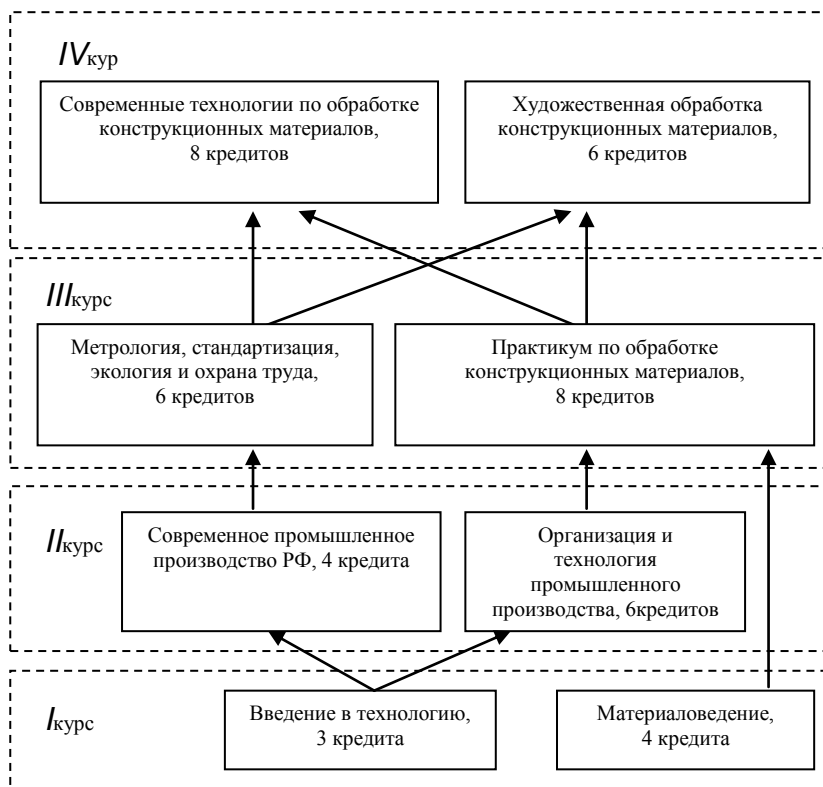


Рис. 2. Взаимосвязь учебных дисциплин по блоку ПП

На третьем и четвертом курсах студентам в рамках учебного блока ПП предоставляется возможность приобрести компетенции, которые позволяют работать: учителем (труда), рабочим или мастером на производстве.

Учебные дисциплины по учебному блоку «Организация предпринимательской деятельности в технологическом образовании» (ОПДТО) позволяют студенту получить компетенции, необходимые для осуществления предпринимательской деятельности (см. рис. 3).

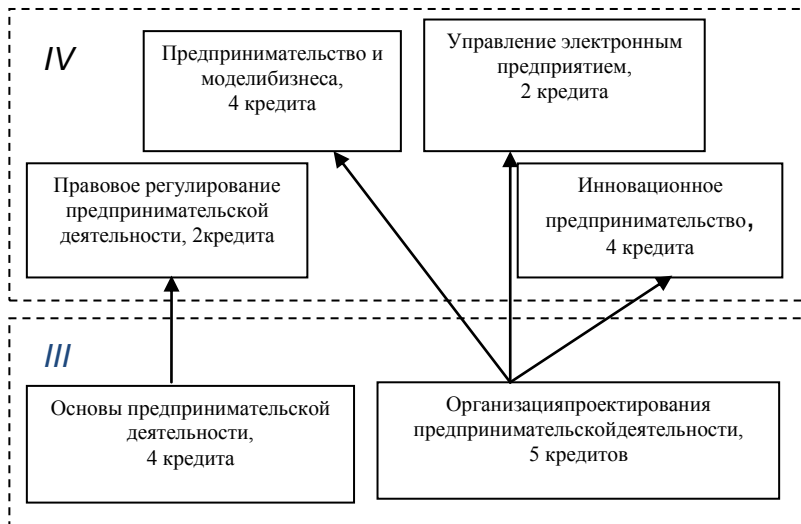


Рис. 3. Взаимосвязь учебных дисциплин по блоку ОПДТО

Учебные дисциплины по учебному блоку «Основы современного производства продукции» (ОСПП) формируют у студента понимание взаимосвязей между технологиями и системами обеспечения качества продукции (см. рис. 4).

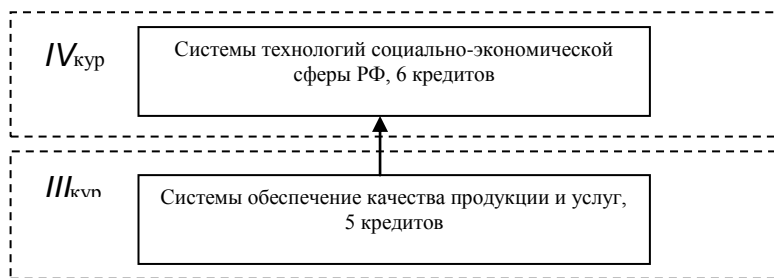


Рис. 4. Взаимосвязь учебных дисциплин по блоку ОСПП

За четыре года обучения бакалавр технологического образования приобретает компетенции, которые позволяют работать в четырех видах профессиональной деятельности: производственно-технологической; педагогической; проектно-исследовательской и в предпринимательстве.

Выводы

Система высшего профессионального образования России в период 2006-2013 гг. эволюционно изменяется с учетом социально-экономических потребностей общества.

В результате инициативы МТГУ им. Н.Э. Баумана может быть разработан учебник «Организация производства», учитывающий современные условия хозяйствования в РФ. Внедрение модульного подхода позволяет: экономить время студента и преподавателя на зачете (экзамене) путем формализации процесса обучения; формировать индивидуальную траекторию обучения студента; готовить специалистов, способных предвидеть последствия принимаемых ими решений.

Технологическое образование, получаемое студентами РГПУ им. А.И. Герцена, направлено на развитие креативности у студентов, чтобы они могли формулировать и решать возникающие проблемы в традиционных технологических системах (изобретательство, рационализаторство) и т.д.

Интеграция образовательного процесса и производства в рамках проблемного подхода в форме бизнес-инкубатора является перспективным методом подготовки высокопрофессионального специалиста.

Литература

1. Артемов А. Модульно-рейтинговая система / А. Артемов, Н. Павлов, Т. Сидорова // Высшее образование в России. – 1999. - № 4. – С.121-125.
2. Бирюков А. Интернационализация Российского высшего образования // Мировая экономика и международные отношения. – 2006. – № 10. – С.76-83.
3. Гузеев В.В. Как построить рейтинговую систему оценок // Школьные технологии. – 1996. – № 6. – С.53-63.
4. Лебедева М.Б. Система модульной профессиональной подготовки будущих учителей к использованию информационных технологий в школе. Дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (информатика, уровень профессионального образования). Науч. конс.: Академик РАО д.п.н., проф. В.В. Лаптев. – СПб., РГПУ им. А.И. Герцена, 2006 г. – 366 с.
5. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (в части установления уровней высшего профессионального образования): Федеральный закон от 24 октября 2007 года № 232-ФЗ // Российская газета. – 2007. – 27 октября.

6. Россия в цифрах. 2012: Крат. стат. сб. / Росстат – М., 2012. – 573 с.
7. Ушинский К.Д. Труд в его психическом и воспитательном значении // Педагогические статьи 1857-1861 гг. Собр. соч. Т.2. – М.-Л.: Издательство Академии педагогических наук РСФСР, 1948. – 656 с.
8. Юцявичене П.А. Теория и практика модульного обучения. – Каунас: Швиеса, 1989. – 272 с.

РАЗВИТИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИИ НА РУБЕЖЕ XIX – XX ВВ.: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗНАНИЙ

К.В. Решетникова

*доцент кафедры управления человеческими ресурсами факультета
менеджмента, к.э.н.*

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа
экономики», г.Москва*

[*kreshetnikova@hse.ru*](mailto:kreshetnikova@hse.ru), [*reshky@mail.ru*](mailto:reshky@mail.ru)

В статье рассматриваются механизмы распространения управленческих знаний России в конце XIX – начале XX веков. Развитие управленческих технологий обеспечивались в этот период рядом общественных институтов, среди которых можно назвать общественные объединения, специализированные издания, отраслевые и профессиональные съезды. Эти механизмы постепенно институционализировали развитие управления и менеджмента в России как самостоятельной профессиональной области.

THE DEVELOPMENT OF MANAGEMENT TECHNOLOGIES IN RUSSIA AT THE TURN OF XIX - XX CENTURIES: INSTITUTIONAL MECHANISMS FOR THE DISSEMINATION OF KNOWLEDGE

Kira Reshetnikova

*Associate Professor of Human Resource Management Faculty of Management,
Ph.D. National research university 'Higher school of economics', Moscow*
kreshetnikova@hse.ru, reshkv@mail.ru, kreshetnikova@hse.ru

The article is focused on the spread of the distribution mechanisms of managerial of knowledge in Russia in the late XIX - early XX century. The development of management technologies was provided during this period a number of public institutions, include associations, specialized publications, trade and professional meetings and conferences. These mechanisms are gradually institutionalized development and management is in Russia as a professional field.

Конец XIX – начало XX веков для России стал переходным периодом развития, когда страна столкнулась с необходимостью ускоренной индустриализации. Индустриализация предполагала не только формирование технической составляющей этого процесса, но и создание новых типов предприятий, новых форм организации труда, изменения кадровых ресурсов, необходимости формирования и внедрения в практику управленческих технологий. Активно развивающиеся в эти годы специальные учебные заведения, внедрение новых образовательных программ, предполагающих управленческую подготовку, не могли обеспечить все возрастающие потребности практиков в новых знаниях. Образовательная система охватывала лишь часть субъектов, задействованных в производстве новых знаний: студентов, которые могли представлять интерес скорее как потенциальные участники процесса управления, и академическое сообщество, продуцирующее эти новые знания. Однако для обмена опытом внедрения в практику новых подходов, обобщения его, объединения усилий научного сообщества и представителей бизнеса, нужны были (помимо высших учебных заведений) и иные площадки. Эти возможности представились в рамках активного процесса формирования институтов гражданского общества.

Прежде всего, надо отметить тот факт, что в первую очередь площадками для обсуждения именно вопросов управления в разных сферах стали в пореформенный период довольно многочисленные профессиональные съезды. Часто в качестве организаторов этих съездов выступали общественные организации и государственные структуры, министерства. По результатам работы съездов, как правило, издавались Труды этих Съездов [13, 15, 16].

Обычно на каждом из этих съездов обсуждались проблемы образования в сфере управления. Впервые предпринимательское сообщество заговорило об этой проблеме на Первом всероссийском съезде фабрикантов, заводчиков и лиц, интересующихся отечественной промышленностью, который проходил в Санкт-Петербурге с 16 мая по 16 июня 1870 г. Его организаторами выступили «Русское техническое общество» и «Общество для содействия русской промышленности и торговле». Наряду с целым рядом насущных экономических проблем одно из отделений съезда обсуждало вопрос о том, «в какой степени удовлетворяют потребности промышленности молодые люди, получившие образование в высших технических заведениях и какие меры следовало бы принять для увеличения пользы ими приносимой» [13, с.3].

Участники съездов констатировали наличие серьезного дефицита квалифицированных управленческих кадров:

1. Существующие на тот момент учебные заведения не обеспечивали развивающиеся предприятия необходимым числом специалистов. К 1870-ым годам Горный и Технологический институты в Санкт-Петербурге выпускали всего от 20 до 40 специалистов в год. Большинство из них оставались работать в столицах, причем в качестве чиновников. В речи В.А.Полетики на первом всероссийском съезде фабрикантов, заводчиков и лиц, интересующихся отечественной промышленностью, он обращает внимание на то, что «высшее техническое образование до сих пор (съезд состоялся в 1870 г.) не вызывалось у нас потребностями жизни, но прививалось к нам правительственными мерами». Выпускники высших технических училищ сразу по окончании награждались чином и «на всю жизнь обеспечивались содержанием» на государственной службе. Они «весьма редко выходили на промышленное поприще. Проводя всю жизнь на государственной службе, они цеплялись за ненормальные казенные промышленные учреждения как за единственное поприще для своей деятельности» [13, с.10].

По свидетельствам того времени уезжали работать в регионы только те, кого не взяли на работу в столицах (преимущественно по причине пьянства, воровства и пр.) Кроме того, экономический кризис 80-х годов XIX в., охвативший целый ряд отраслей (в том числе металлургическую) затормозил и решение проблемы привлечения высококвалифицированного персонала. Ситуация восстановилась лишь в 10-ые гг. XX века, когда высшие управляющие на заводах стали получать заработные платы наравне с членами Государственного Совета и сенаторами. К этому времени, правда и выпуски вузов увеличились, все руководящие должности на фабриках и заводах вплоть до механиков занимали уже люди с высшим техническим образованием. Но пропорции оставались не особенно благоприятные: на 1000 рабочих приходилось в среднем 1,7 инженерных работников.

2. В докладах на съездах обсуждаются соображения, касающиеся подготовки управленческих кадров в высших учебных заведениях. Так, профессор Петербургского технологического института И.А.Вышнеградский отмечал, что учебное заведение «не может дать ему (студенту)... ни распорядительности, которая нужна на практике, не может дать ни других многих качеств, которые для этого необходимы и которые получаются единственно посредством того, что человек постоянно на деле обращает на него все свое внимание и мало-помалу к нему приучается». Для получения необходимых навыков выпускник вуза должен «на фабрике или заводе занимать не всецело ответственную должность, желательно, чтобы он сначала мог непременно усвоить себе те свойства, которые кроме теоретического образования, кроме практических знаний работ, совершенно необходимы для того, чтобы быть ответственным и взять на себя ведение дела. Сюда относится: знание местных средств, знание рынка, знание рабочих, умение с ними обращаться и многие другие знания и умения, без которых всякий образованный техник будет плохим распорядителем». [13, с.8].

И.С. Кайгородов предлагает в качестве решения этой проблемы заключение договоров между вузами и фабрикантами, согласно которому они «допускали бы студентов к делу с целью ознакомить их практически и чтобы были увеличены практические занятия; существующее же в настоящее время практики, 5-6 недель на заводах, очень недостаточно; при том же при настоящей практике студенты ограничиваются обыкновенно описательной стороной, между тем как с практическими приемами приходится им знакомиться очень мало. Таким образом, необходимо, чтобы студенты ознакомились с теми заводами, на которых они впоследствии бы занимались, получая за это сначала небольшое вознаграждение» [13, с.20]

Делая попытку решить проблему расхождения требований, предъявляемых к выпускникам учебных заведений, бизнес-сообществом, и уровнем квалификации выпускников, Первый всероссийский съезд принял следующую резолюцию:

«Для увеличения пользы, приносимой промышленности молодыми людьми, получившими образование в высших технических заведениях, съезд выражает желание:

- чтобы ... были усилены практические занятия обучающихся в этих заведениях молодых людей, с требованием отчетливого исполнения поручаемых им работ;
 - чтобы фабриканты, заводчики и вообще предприниматели больших промышленных предприятий не отказывали бы в принятии к себе на службу молодых людей, окончивших курс в высших технических заведениях... ;
 - чтобы с той же целью в концессиях на промышленные предприятия, выдаваемых с гарантией от правительства, поставлялось бы в условие: при начале организации технического дела – принимать на службу известное число молодых людей, окончивших курс в русских высших технических заведениях».
- [13., с. 15]

Однако эти пожелания носили лишь рекомендательный характер. Решение же указанных проблем затянулось не на одно десятилетие. На следующих съездах (Втором торгово-промышленном съезде (июль 1882 г.), третьем всероссийском торгово-промышленном съезде (1896 г.) обсуждаются те же вопросы, которые так и нашли своего решения. Так, например, инженер С.Шишков сформулировал основные недостатки управленцев того времени: «Обилие поверхностных сведений, при отсутствии глубокого знания в какой-либо одной, любимой специальности. Незнакомство с коммерческой географией, жизнью и обычаями своей страны, законами русскими, принципами и важностью коммерческого счетоводства. Часто неправильный, некоммерческий взгляд на свою профессию. Недостаток критики в своем деле, в выборе своих помощников и т.д., словом, чрезмерная деловая непочатость, отсутствие элементарнейшей хозяйственной и житейской опытности. Отсутствие инициативы и вялость; отсюда стремление к казенному месту, уход с прямого своего поприща в учителя, чиновники. Бесхарактерность. Непривычка к работе быстрой и в «отделку». [15, с.253].

В качестве основных мер по решению этой проблемы многие докладчики вновь обращались к вопросу организации практики на предприятиях. Кроме того, предлагалась и такая, известная сейчас мера, как привлечение практиков к чтению курсов в вузах.

3. Однако, несмотря на многочисленные рекомендации этих съездов и даже законодательно закрепленные решения, практики оставались прежними. Так, по воспоминаниям П.Бурьшкина, выходца из известной купеческой династии, имевшего два высших образования (Московский университет и Московский коммерческий институт) для занятий коммерцией достаточно было практических знаний, полученных в ходе работы. Он пишет, что «некоторые коммерческие училища Москвы и Петербурга к началу войны (1914 г.) насчитывали более 100 лет своего существования, но распространение их влияния оставалось незначительным» [1, с.77]. С точки зрения преподавания эти учебные заведения, построенные по западноевропейскому образцу (например, Петербургский политехнический институт с экономическим отделением, коммерческие институты в Москве, Харькове, Киеве) были образцовыми учебными заведениями с выдающимися профессорами в качестве преподавателей, библиотеками, лабораториями и пр. Однако коммерческие организации с недоверием относились к выпускникам, так как считали, что знание длинного перечня теоретическим дисциплин не дает им преимущества по сравнению с теми, кто владеет основами счетоводства. В этом смысле они отдавали предпочтение выпускникам низших коммерческих школ, овладевших именно практиками. Так, на выпускников Московского мещанского училища надо было записываться заранее, прибегая к своего рода протекции.

Как мы видим, в качестве организаторов съездов, на которых активно обсуждались проблемы образования, распространения знаний в области управления, выступали общественные организации и государственные структуры, министерства. Речь идет о многочисленных и разнообразных общественных организациях, большинство из которых возникло именно в пореформенный период: Русском техническом обществе, Обществе для содействия русской промышленности и торговле, Обществе для содействия улучшению и развитию мануфактурной промышленности, ряде отраслевых обществ, таких научных обществах как Московское общество испытателей природы при Московском университете, Общество любителей естествознания, антропологии и этнографии, Вольном экономическом обществе.

Этому процессу способствовало и возникновение в конце XIX века разнообразных обществ, прямо направленных на распространение знаний: Общество распространения низшего коммерческого образования, Общество распространения коммерческих знаний, Общество распространения технических знаний, Общество поощрения женского профессионального образования.

В уставах этих обществ, как правило, в качестве основной задачи выделялось содействие развитию той или иной сферы или области деятельности, организация чтений, публичных лекций, что способствовало, с одной стороны, популяризации знаний, а с другой стороны – предоставляло возможность практикам обменяться мнением и знаниями с коллегами, обменяться опытом [7]. Часто эти общества сами занимались организацией исследований, собирали статистические материалы, обобщали и описывали опыт. Стоит отметить и тот факт, что многие общества организовывали и содержали специализированные библиотеки. В частности, библиотека Русского технического общества в 1892 г. получала 175 русских и иностранных журналов.

Ведущую роль в этом процессе сыграло Русское техническое общество, созданное в 1866 году. Свою цель общество формулировало как «содействие развитию техники и технической промышленности в России» [7, с.1]. Для достижения данной цели был выдвинут целый перечень задач, отражающих весь масштаб и разнообразие деятельности Общества:

1. «Чтения, совещания и публичные лекции о технических предметах;
2. Распространение теоретических и практических сведений посредством периодических и других изданий;
3. Содействие и распространение технического образования;
4. Предложение и разрешение технических вопросов, особенно интересующих отечественную промышленность с назначением премий и медалей за лучшее решение их;
5. Устройство выставок мануфактурных и заводских изделий;
6. Исследование заводских и фабричных материалов, изделий и особенных употребляемых в России способов работы...;
7. Учреждение технической библиотеки и по мере средств, химической лаборатории и технического музея;
8. Посредничество между техниками и лицами, нуждающимися в их услугах;
9. Содействие к сбыту малоизвестных туземных произведений;

10. Ходатайство перед Правительством о принятии мер, могущих иметь полезное влияние на развитие технической промышленности в России» [7, с. 2].

Члены Русского технического общества проводили специальные исследования, направленные на анализ и поиск решения существенных проблем развития промышленности и экономики России. Например, в начале 1870-х годов в Императорской Русском техническом обществе организовали Комиссию для исследования положения в России машиностроения и отраслей промышленности, имеющих непосредственное к нему отношение. Результаты работы Комиссии опубликованы в 1875 г. в виде сборника аналитических и статистических материалов.[10].

В начале 90-х годов проводилась очень большая работа по исследованию и описанию сети русских железных дорог [11]. Очерк, как один из результатов исследования, включал в себя как описание состояния и обзор всех вопросов, касающихся как технических характеристик железных дорог России, так и вопросов их эксплуатации, экономических проблем, вопросов управления. Каждый раздел дает описание тех инноваций (как технических, так и управленческих), которые позволяют решить выявленные проблемы. Например, раздел, посвященный вопросам организации управления, включал в себя описание общих положений, регламентирующих деятельность этих служб, структуру управления, организацию личного состава, анализ расходов по каждой из служб. Для каждой службы сформулированы требования к персоналу, квалификационные инструкции, особенности организации труда разных категорий работников и методы стимулирования.

Распространению управленческих технологий немало способствовало развитие издательской деятельности: все основные общественные организации выпускали свои периодические издания. В 1867 г. начал выходить центральный технический журнал «Записки Русского технического общества»[5], просуществовавший около 50 лет, территориальные отделения Русского технического общества и все его отраслевые отделы тоже издавали свои журналы. Вольное экономическое общество с момента своего учреждения в 1765 г. стало издавать журнал «Труды Вольного экономического общества», который выходил в Санкт-Петербурге вплоть до 1915 г. К 70-м годам XIX века возник новый тип изданий: производственные и деловые журналы, в частности, «Журнал мануфактур и торговли», издаваемый при Министерстве финансов [4].

В начале XX века получила распространение практика выпуска частных журналов производственного характера заводчиками,

владельцами предприятий, инженерами, специалистами по сельскому хозяйству. Стали возникать многочисленные специализированные отраслевые журналы. Примерами такого рода изданий были журналы «Химик и фармацевт», «Вестник мануфактурной промышленности», «Лесопромышленный вестник», «Прогрессивное сельское хозяйство». В целом, материалы отраслевых журналов носили в большей степени прикладной характер по сравнению с содержанием журналов Обществ, поскольку анализу подвергались не только актуальные научные или научно-прикладные вопросы, но обсуждались возможности и проблемы внедрения тех или иных инноваций в производство, освещались вопросы управления.

Кроме непосредственно самих журналов и отраслевых газет, издательства в начале 20 века стали выпускать специализированную литературу, описывающую те или иные управленческие технологии (то, что сейчас мы называем бизнес-литературой или деловой литературой). Так, например в 10-ые годы издательство «Торговое дело» выпустило ряд такого рода брошюр [2,3], в которых, с одной стороны, делается попытка обобщить уже накопленный опыт использования управленческих технологий, даются ссылки на опыт зарубежный, а также конкретные рекомендации для практиков.

Наряду с периодическими изданиями активно печатались разнообразная специализированная литература, в частности получила распространение такая форма, как описание самих компаний (заводов и мануфактур), издание которых часто приурочивалось к каким-либо событиям или юбилеям. Эти книги представляют собой не только историко-статистический обзор компаний, но дают представление о тех технологиях (и производственных, и управленческих), которые использовались в практике этих организаций [8,9,12,14].

Таким образом, можно сказать, что наряду с развитием управленческого образования в России, поддержку распространению управленческих технологий и инноваций в этой сфере оказывали и активно развивающиеся в пореформенный период общественные институты.

Литература

1. Бурышкин П. Москва купеческая. – М.: Захаров, 2002.
2. Гальперин Э.С. Как организовать и управлять торгово-промышленной и агентурно-комиссионной конторой - Изд. журнала «Торговое дело», Одесса, 1912г.
3. Гальперин Э.С. Искусство продавать: практическое руководство для целесообразной организации продажи и сбыта товаров - - Изд. журнала «Торговое дело», Одесса, 1911.
4. Журнал мануфактур и торговли. – СПб, тип. Ю.А.Бокрама, 1866 г.
5. Записки Русского технического общества. 1867 г.
6. Инженер. Ежемесячный технический журнал, 1882 г.
7. Краткий исторический очерк деятельности Императорского Русского технического общества с его основания по 1 января 1893 г. – СПб, 1893 г.
8. Кренгольмская мануфактура. Историческое описание, составленное по случаю пятидесятилетия существования, исполнившегося 30 апреля 1907 г. – С-Петербург, Тип. П.П.Сойкина, 1907 г.
9. Мануфактура и фабрики торгового дома под фирмой «Савва Морозов и сыновья» - М., Тип. И.Н. Кушнерев, 1870.
10. Материалы, собранные в Императорском Русском техническом обществе Комиссией для исследования положения в России машиностроения и отраслей промышленности, имеющих непосредственное к нему отношение. – СПб, тип. Пантелеевых, 1875 г.
11. Очерк сети русских железных дорог, ее устройства, содержания и деятельности по 1892 г., составленный и изданный по поручению Русского отдела Комиссии Международных железнодорожных конгрессов Отделом VIII Императорского Русского технического общества. (в 2-х тт.) – СПб., Тип. Пантелеевых, 1896 г.
12. Положение об управлении Тимашевским удельным имением со свеклосахарным и рафинадным заводом. – С-Петербург, Тип. Главного Управления Уделов, 1893.
13. Протоколы и стенографические отчеты заседаний Первого всероссийского съезда фабрикантов, заводчиков и лиц, интересующихся отечественной промышленностью. - 1870 г., СПб, Тип. Замысловского, 1872 г.
14. Троицко-Александровская мануфактура Тов-ва Мануфактур Барановых – М., Типо-лит. Тов-ва И.Н.Кушнерев, 1896.
15. Труды высочайше учрежденного Всероссийского торгово-промышленного съезда 1896 г. в Нижнем Новгороде : Т. 54, 1897.

-
16. Труды торгово-промышленного съезда, созванного Обществом для содействия русской промышленности и торговле в Москве, в июле 1882 г. – С-Пб., 1883

МЕТОД ПРОГНОЗНОГО ГРАФА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНИМОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЕКТОВ

О.В. Стоянова

доцент, к.э.н.

Филиал НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, г. Смоленск
ovstoyanova@list.ru

Рассмотрен математический метод предварительной оценки выполнимости проектов, основанный на анализе событийного графа с использованием процедур нечеткого логического вывода. Описана процедура его применения для оценки вероятности достижения целей производственных проектов и сроков их реализации.

ESTIMATION OF FEASIBILITY OF PROJECTS IN THE ORGANIZATION OF INNOVATIVE PRODUCTION

Olga Stoyanova

associate professor, PhD

The Smolensk Branch of the NRU «MPEI», Smolensk

The mathematical method of a preliminary estimate of feasibility of the projects, based on the analysis OF event-graph using the procedures of fuzzy logic inference, is considered. The procedure of its application for an estimate of probability of achieving the objectives of production projects and the timing of their implementation is described.

Промышленность составляет основу конкурентоспособности экономики любой страны. В рейтинге конкурентоспособности, опубликованном Всемирным экономическим форумом, Российская Федерация занимает 67 место в мире. При этом профиль ее конкурентоспособности, описывающий распределение показателей, учитываемых при расчете рейтинга, не позволяет отнести РФ к числу

стран, развивающихся по инновационному пути. В значительной степени это обуславливается недостаточным темпом развития промышленного производства, что вызвано целым рядом факторов, в большей или меньшей степени поддающихся управляющим воздействиям. Среди них особое место занимает низкий уровень инновационной активности производственных структур. В нашей стране только порядка 10% процентов промышленных предприятий занимается внедрением технологических инноваций, тогда как Германии этот показатель выше 70%, в Бельгии, Эстонии Финляндии и Швеции около 50% (Всемирный экономический форум, 2012).

Главная причина сложившейся ситуации, на наш взгляд, кроется в неразвитости механизмов управления процессами организации инновационных производств. Реализация указанных процессов предполагает необходимость принятия решений по самым различным аспектам, в том числе выбору перспективных направлений развития производства. При этом принимать подобные решения приходится в условиях существенной неопределенности, связанной с отсутствием необходимого опыта и активной внешней динамикой.

Задача выбора перспективных направлений развития может рассматриваться как задача экспертизы проектов, каждый из которых представляет альтернативный сценарий внедрения производственных инноваций. Алгоритм решения этой задачи на начальном этапе предусматривает проведение предварительной оценки выполнимости каждого проекта, т.е. определение потенциальной возможности достижения цели проекта и сроков ее достижения.

Как правило, предварительная оценка выполнимости проекта проводится экспертно. В качестве формализованного метода решения данной задачи может быть предложен метод прогнозного графа (Глушков В. М., Иванов В.В., 1983). Однако в своем классическом варианте данный метод требует использования вероятностных показателей, получение которых в условиях инновационного характера процессов представляется затруднительным. Предлагаемая модификация метода заключается в замене вероятностных характеристик их нечеткими оценками, полученными в результате реализации процедур нечеткого логического вывода.

Описание предлагаемого метода

Процедура реализации предлагаемого метода может быть представлена в виде описанной ниже последовательности этапов.

Этап 1. Определение структуры прогнозного графа.

Структуру графа образуют ключевые события проекта, наступление которых необходимо для достижения генеральной цели и промежуточные цели (предпосылки события), которые могут быть декомпозированы.

На первом этапе группой экспертов составляется перечень ключевых событий проекта $\langle S_1, S_2, \dots, S_m \rangle$. При этом итоговое множество, представленное в виде описанного кортежа, определяется как пересечение множеств ключевых событий, заданных каждым экспертом в отдельности.

Далее строится иерархическая система взаимосвязей ключевых событий. Для всех событий задаются веса $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k$ в соответствии с их относительной значимостью, вычисленной на основании процедур экспертного оценивания (Науменко Е.М., Самохвалов Ю.Я., 2007). В случае большого рассогласования мнений экспертов на данной стадии могут быть использованы когнитивные модели (Борисов В.В., Федулов А.С., 2004). Указанные модели позволяют оценить характер взаимосвязи ключевых событий и степень их влияния на проект.

После получения схемы, иллюстрирующей взаимосвязи ключевых событий, для каждого из событий S_i ($i=1, 2, \dots, m$) экспертами указываются промежуточные цели (предпосылки события) $S_{i1}, S_{i2}, \dots, S_{ij}$, достижение которых влечет наступление этого события. Здесь n_j – число промежуточных целей, выдвинутых экспертом j для события i , $j=1, 2, \dots, k_i$, где k_i – количество экспертов для события S_i . Для каждого из ключевых событий количество промежуточных целей равно

$$n_i = \sum_{j=1}^{k_i} n_j \quad (1)$$

Следует отметить, что экспертные группы, оценивающие каждое из ключевых событий, могут быть различны, поскольку данные события характеризуют различные аспекты проекта (технические, организационные, финансовые и т.д.). В этом случае, при формировании экспертных групп следует обратить внимание на их эквивалентную наполняемость. Кроме того, для обеспечения сбалансированности разрабатываемой модели необходимо, чтобы $D(n_i) \rightarrow \min$, где D – символ дисперсии.

Сформированное на данной стадии множество целей составляет первый уровень модели. Процесс декомпозиции следует осуществлять до тех пор, пока не будет достигнут уровень целей, которые можно объективно оценить с помощью фактологических показателей.

Этап 2. Построение предварительного варианта прогнозного графа.

Полученное на предыдущем этапе множество целей и событий определяет иерархическую структуру вершин (узлов) прогнозного графа. Ориентированные дуги графа, направленные от посылок к ключевым событиям, иллюстрируют работы проекта. Помимо них, имеются дуги, связывающие ключевые события. Эти дуги иллюстрируют временные взаимосвязи событий. В модели возможны только строгие временные отношения «предшествует» и «следует», описание связей типа «не раньше», «не позже» в базовом варианте модели не возможно.

Этап 3. Экспертная оценка временных параметров проекта.

После того, как определена логико-временная последовательность ключевых событий проекта, переходят к стадии экспертного оценивания временных параметров. Весь предполагаемый период реализации проекта разбивается на временные интервалы, ограниченные моментами наступления ключевых событий. Оценка времени ключевых событий осуществляется на основе экспертной информации в соответствии со следующими выражениями.

Предполагаемое время наступления события S_i

$$t(S_i) = \frac{\sum_j^{k_i} t_j(S_i) \cdot V_j}{\sum_j^{k_i} V_j}, \quad (2)$$

где V_j – вес эксперта j , $t_j(S_i)$ – время свершения события S_i согласно эксперту j .

$$t_j(S_i) = \max t(S_{ir}) + \max t(S_g), \quad (3)$$

где $t(S_{ir})$ – время достижения подцели S_{ir} ($r=1, 2, \dots, n_j$), входящей в предпосылку события S_i , выставленное экспертом j ; S_g ($g=1, 2, \dots, n_g$) – ключевое событие, непосредственно предшествующее событию S_i (соединенное с ним исходящей дугой).

Этап 4. Построение окончательного варианта прогнозного графа с распределением событий во времени.

Результаты расчетов, проведенных на предыдущем этапе, используются в процессе построения окончательного варианта прогнозного графа для распределения ключевых событий вдоль временной оси, на основании попадания $t(S_i)$ в тот или иной временной интервал. Промежуточные цели изображаются во временных интервалах их ключевых событий, причем, их расположение определяется только логикой взаимосвязей, ориентация вдоль временной оси для них не обязательна. Общий вид прогнозного графа представлен на рис. 1.

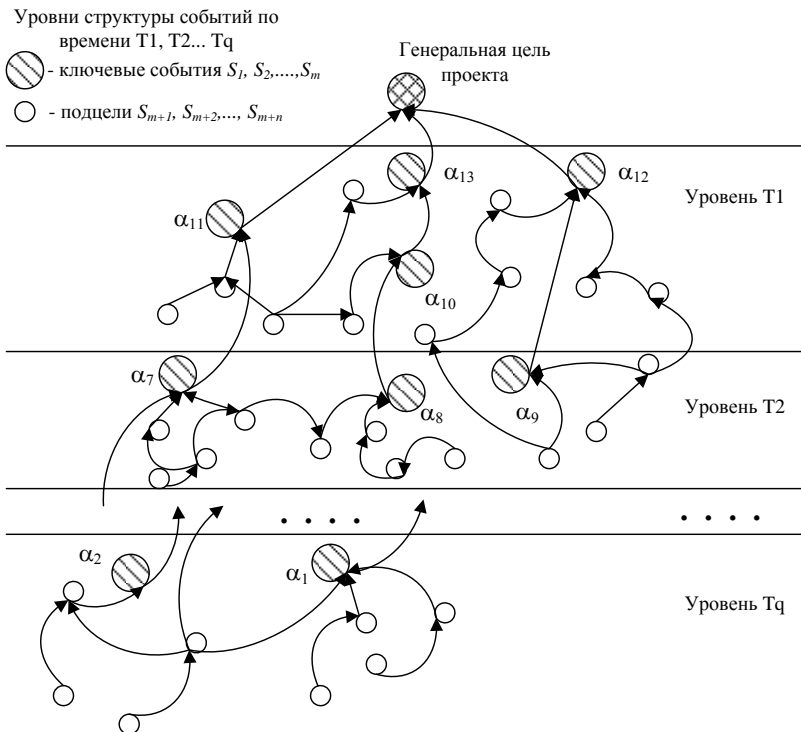


Рис. 1. Структура прогнозного графа

Этап 5. Построение системы нечеткого логического вывода, отражающей структуру графа.

Как отмечалось выше, на практике оценить вероятности достижения целей можно лишь с большой погрешностью. Поэтому, предлагается заменить эти значения их нечеткими оценками, описываемыми с помощью нечетких переменных.

Нечеткая переменная может быть представлена в виде кортежа

$$\langle \beta, T, X, G, M \rangle, \quad (4)$$

где β – вероятность достижения цели (лингвистическая переменная); T – терм-множество лингвистической переменной: {«Малая вероятность», «Средняя вероятность», «Большая вероятность»}; $X = [0; 1]$; G – процедура образования новых термов при помощи логических связей и модификаторов; M – процедура задания на универсуме $X=[0; 1]$ значений лингвистической переменной, т.е. термов из множества T . Выбор процедуры M определяется качественным и количественным составом

данных, характеризующих ключевые события и может быть проведена в соответствии с рекомендациями представленными в литературе (Круглов В.В., Дли М.И., 2002).

С опорой на введенные в рассмотрение нечеткие переменные, описывающие ключевые события, структура прогнозного графа может быть отображена в систему нечетких продукционных правил вида

$$\text{if } (\beta_1 \text{ is } \gamma_1) \text{ then } (\beta_2 \text{ is } \gamma_2), \quad (5)$$

где β – лингвистическая переменная, γ – один из термов этой переменной. Представленный вид правил соответствует алгоритму нечеткого логического вывода Mamdani. Он выбран потому, что позволяет задавать веса правил, что соответствует вкладу каждого из событий в достижение цели проекта.

После того, как сформирована система нечетких продукционных правил, экспертами задаются значения оценки вероятности ключевых событий.

Этап 6. Расчет показателей для оценки выполнимости проекта.

Для оценки выполнимости проекта рассчитываются два показателя: время достижения генеральной цели и оценка вероятности достижения.

Первый показатель определяется как максимум значений времени наступления ключевых событий, непосредственно связанных с генеральной целью.

Второй показатель определяется в результате многоступенчатой процедуры нечеткого логического вывода на основе системы правил при прямом прохождении графа (снизу вверх). Иллюстрация процедуры представлена на рис.2.

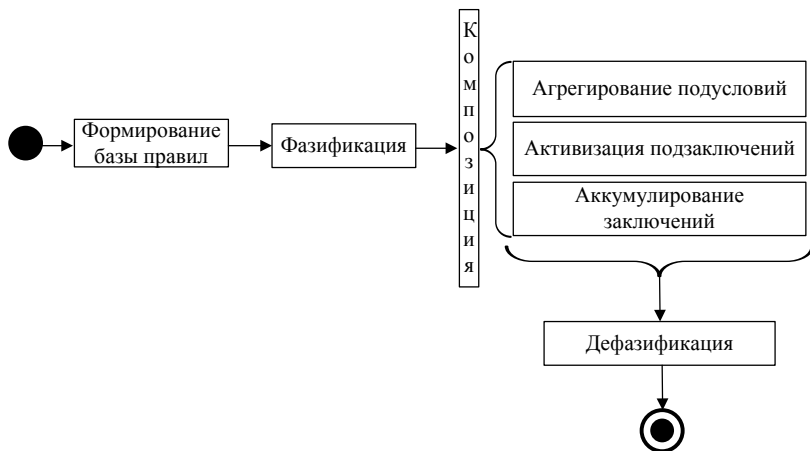


Рис. 2. Иллюстрация процесса нечеткого логического вывода

Сформулированные на предыдущем этапе правила заносятся в базу знаний системы нечеткого логического вывода. Для каждого правила указывается вид и параметры функций принадлежности лингвистических переменных. Поскольку, правила взаимосвязаны между собой связью выход-вход, в основе базы знаний лежит иерархическая модель, при этом ее узлы описываются с помощью продукций. Другими словами, реализация метода предусматривает необходимость создания базы знаний гибридной структуры, что в свою очередь, оказывает влияние на выбор инструментов реализации метода.

Заданные экспертами значения оценки вероятности ключевых событий подвергаются операции фазификации (приведения к нечеткости) и далее используются для получения значения лингвистической переменной, описывающей возможность достижения генеральной цели. Для этого последовательно реализуются процедуры, указанные на рисунке 2.

Дефазифицированное (приведенное к четкости) искомое значение принадлежит интервалу $[0; 1]$, следовательно, может использоваться как оценка вероятности успешного завершения проекта.

Пример практического использования

Рассмотрим пример практического использования предложенного метода для оценки выполнимости проекта по созданию инновационной промышленной площадки. Поскольку подобные площадки в России еще не получили широкого распространения, подобные проекты характеризуются наличием большого числа неопределенностей. Прежде,

чем приступать к их реализации необходимо оценить насколько вероятно успешное завершение проекта в зависимости от планируемых сроков.

Проект предусматривает организацию основного и вспомогательного производств, создание поддерживающей инфраструктуры и налаживание контактов с ключевыми аудиториями, заинтересованными в организации подобной площадки в силу экономических и прочих причин. Перечень ключевых событий проекта представлен в таблице 1.

Таблица 1

Ключевые события проекта

Обозначение	Наименование
<i>S1</i>	Создание системы управления
<i>S2</i>	Проектирование производственной структуры
<i>S3</i>	Организация основного производства
<i>S4</i>	Организация вспомогательного производства
<i>S5</i>	Запуск площадки

Перечень промежуточных целей первого уровня для рассматриваемого проекта приведен в таблице 2.

Таблица 2

Промежуточные цели проекта

Обозначение	Наименование
<i>S11</i>	Инжиниринг бизнес процессов
<i>S12</i>	Создание информационной инфраструктуры
<i>S13/ S21</i>	Создание центров ответственности
<i>S22</i>	Формирование направлений деятельности
<i>S31</i>	Привлечение производителей вспомогательной продукции
<i>S32</i>	Загрузка производств
<i>S41</i>	Формирование кадрового состава
<i>S42</i>	Создание материальной базы
<i>S51</i>	Создание поддерживающей инфраструктуры
<i>S52</i>	Организация внешних коммуникаций

Принципиальным отличием инновационной производственной площадки от обычного производственного предприятия является объединение в рамках одной структуры разнородных участников. Помимо производителей инновационной продукции здесь должно присутствовать вспомогательное производство, обеспечивающее основных

производителей всем необходимым. При этом для привлечения производителей вспомогательной продукции площадка должна обеспечить им требуемый уровень загрузки производственных мощностей.

Инновационное производство является, как правило, высокотехнологичным, для его организации необходимо создание соответствующей материальной базы, включающей, помимо прочего, лабораторное оборудование, используемое для контроля качества, вычислительные мощности, специализированное программное обеспечение и т.п.

Повышенные требования предъявляются также к кадровому обеспечению подобных производств, поскольку в настоящее время в России ощущается острая нехватка квалифицированных специалистов, особенно по рабочим специальностям. В связи с этим необходима организация внешних коммуникаций промышленной площадки не только с разработчиками инновационных технологий и инвесторами, но и с образовательными учреждениями различного уровня.

Поскольку промышленная площадка является многопрофильным институтом, важным этапом ее организации является выбор направлений деятельности и проектирование производственной структуры, отражающей организационные, технологические и экономические взаимосвязи между выбранными направлениями.

Для реализации вычислительных этапов метода был разработан программный продукт на языке системы Matlab. Программа имеет модульную структуру, компоненты которой могут использоваться как совместно так и независимо друг от друга. Алгоритм оценки вероятности достижения цели проекта реализован с помощью инструментов пакета расширения Fuzzy Logic Toolbox.

После проведения экспертного опроса и обработки результатов был построен прогнозный граф и сформирована база правил. В результате расчетов, проведенных с использованием разработанного программного продукта, получены оценки реализуемости проекта, т.е. оценка вероятности достижения генеральной цели и предполагаемое время его завершения. Результаты свидетельствуют о работоспособности предложенного метода и возможности его практического использования.

Литература

1. Всемирный экономический форум // The GlobalCompetitivenessReport 2011-2012 [Электронный ресурс]. - Г., 2012. - Режим доступа: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GCR_Report_2011-12.pdf. Дата обращения: 25.02.2013.
2. Глушков В. М., Иванов В. В., Яненко В. М. Моделирование развивающихся систем. М. Наука, 1983.
3. Науменко Е.М., Самохвалов Ю.Я. Экспертное оценивание. Методический аспект. К.: ДУИКТ, 2007.
4. Борисов В.В., Федулов А.С. Обобщенные нечеткие когнитивные карты // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2004. № 4. С. 3–20.
5. Круглов В.В., Дли М.И. Интеллектуальные информационные системы: компьютерная поддержка систем нечеткой логики и нечеткого вывода. – М.: Физматлит, 2002.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Т.В.Уханова

доцент, к.т.н.

МГТУ им. Н.Э.Баумана, г. Москва

Ukhanovatv@gmail.com

В статье рассмотрена возможность использования тестирования студентов как инструмента промежуточного контроля степени усвоения студентами учебной дисциплины «Организационно-экономическое моделирование». Обсуждаются достоинства такого инструмента. Описаны принципы и подходы, использованные автором при формировании тестов.

METHODICAL MAINTENANCE OF DISCIPLINE "ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MODELING" IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Tatiana Ukhanova

associate professor, PhD
Bauman University, Moscow
Ukhanovatv@gmail.com

The article considers possibility of using students' testing as a tool of intermediate control of the learning degree with the discipline "Organizational and economic modeling." The advantages of such instrument are discussed. The principles and approaches used by the author are described during the formation of the text.

Решение практических задач по организации и планированию производства требует от менеджеров и управленцев хорошей математической подготовки, а также способности применять математический аппарат на практике. В этой связи большое значение приобретают дисциплины прикладного характера, в которых сложный математический аппарат рассматривается не с точки зрения развития его теоретических основ, но с точки зрения его использования для решения конкретных проблем.

Одной из таких дисциплин является «Организационно-экономическое моделирование». Статистический контроль качества продукции; получение оценок продолжительностей отдельных этапов и всего комплекса работ в инновационных процессах; обработка результатов натурных экспериментов, полученных при нормировании труда; оценка и выбор инновационной стратегии развития предприятия в условиях неопределенности внешней среды – вот далеко не полный перечень задач по организации и планированию производства («Организация и планирование...», 2005; «Практикум по организации...», 2008), которые могут решаться на основе разработки и исследования вероятностно-статистических моделей. При этом применение организационно-экономического моделирования не ограничивается перечисленными задачами и в целом областью организации и планирования производства, но позволяет решать многие задачи в области экономики, маркетинга, управления финансами, управления человеческими ресурсами, бухгалтерского и управленческого учета и других областях (Орлов А.И., 2009, 2011, 2012).

Таким образом, подготовка студентов по дисциплине «Организационно-экономическое моделирование» является важной составляющей подготовки специалистов высокого уровня, однако при этом требует от них существенных усилий. Это связано с необходимостью получения глубоких знаний теоретической базы, в частности, по таким дисциплинам, как теория вероятностей, математическая статистика, а также с необходимостью выработки навыков применения теории на практике.

Учебный план дисциплины «Организационно-экономическое моделирование» предусматривает следующие виды занятий и контрольных мероприятий:

- чтение лекций;
- проведение семинарских занятий;
- выполнение лабораторных работ;
- выполнение домашних заданий;
- проведение промежуточного контроля степени освоения студентами теоретического материала;
- проведение итоговой аттестации в виде зачета или экзамена.

Чтение лекций – это пассивный метод обучения, предусматривающий одностороннее общение преподавателя со студентами и не позволяющий определить, насколько преподаваемый материал усваивается слушателями. На лекциях традиционно излагается теоретический материал, поэтому контроль знаний студентов в области теории становится актуальной проблемой.

Проведение семинарских занятий, по сравнению с лекциями, – активный метод обучения. Он предусматривает участие в дискуссиях, самостоятельное решение конкретных задач из производственной практики, моделирование производственных проблем и поиск путей их решения, проведение деловых игр, позволяющих не только принимать верные решения, но и обучающих навыкам коммуникаций и стилю поведения в различных ситуациях. Поскольку решаемые задачи в рамках рассматриваемой дисциплины являются объемными, требующими громоздких вычислений, то на это, как правило, уходит все время семинарских занятий, тем более что учебным планом на них часто отводится меньше часов, чем на лекции.

Выполнение лабораторных работ и домашних заданий относится к разделу самостоятельной работы студентов и заключается в подготовке и сборе данных по рассматриваемой проблеме и решении практических задач на основе этих данных.

Наконец, целью промежуточных контрольных мероприятий и итоговой аттестации является оценка уровня освоения студентами

теоретического материала и овладения навыками решения практических задач. И если на зачете или экзамене преподаватель имеет возможность составить достаточно полное представление о знаниях студентов, то промежуточный контроль не позволяет это сделать из-за недостатка времени и, таким образом, усвоение теоретического материала остается вне контроля вплоть до итоговой аттестации студентов.

Между тем 2-3 мероприятия по проведению промежуточного контроля в течение семестра позволяют не только стимулировать студентов, но осуществлять обратную связь и возможность корректировки преподаваемого материала.

В связи с этим эффективным решением проблемы проведения промежуточного контрольного мероприятия является тестирование студентов, так как оно при минимальных затратах времени на проведение позволяет оценить уровень усвоения студентами материала по всем изученным темам.

Автором разработаны тесты для проведения промежуточного контрольного мероприятия по дисциплине «Организационно-экономическое моделирование». Тесты рассчитаны на проведение двух контрольных мероприятий в течение семестра.

Одним из существенных признаков разработанных тестов является наличие вариантов. Тесты разработаны в виде пяти вариантов для избежания дублирования студентами ответов друг друга. Такого количества вариантов, как правило, бывает достаточно для проведения тестирования в аудитории практически любой конфигурации.

При наличии нескольких вариантов необходимо, однако, обеспечить равнозначную сложность вопросов в разных вариантах. Вопросы должны быть однотипными в разных вариантах, примерно одинаковой сложности. Это позволяет обеспечить равноценную сложность теста для всех студентов и избежать случайного «везения» (или «невезения») при получении студентом определенного варианта.

При разработке тестов важным вопросом является выбор схемы тестов. Этот вопрос важен, так как от него зависит сложность теста. Разработанные тесты включают 22 вопроса, на каждый вопрос дано 3 ответа, только один из них правильный. Такая схема представляет собой невысокую сложность, однако именно она делает тест более универсальным инструментом, потому что может приспособить его к аудитории разного уровня подготовки. Сложность же тестирования можно регулировать с помощью нижней границы оценки теста, которая выбирается в качестве зачетной.

Формулировки вопросов в тестах должны быть разнообразными, например, в виде утверждения, в виде вопроса, в виде отрицания. Это

позволяет успешно написать тест тем студентам, у которых по каким-либо причинам существует устойчивое негативное восприятие высказываний определенного типа.

Кроме того, формулировки вопросов и ответов на них должны быть корректными, однозначными, полными и не поддаваться разному толкованию. Иногда при формулировке вопросов часть информации не прописывается в явном виде, а лишь подразумевается, что приводит к выбору неверных ответов или непониманию сути вопроса. Это происходит из-за того, что один отдельно взятый вопрос теста воспринимается не изолированно, а в контексте с другими вопросами, в которых эта отсутствующая часть информации уже упоминалась. Для избежания такой ситуации полезно оценить каждый сформулированный вопрос теста независимо от других вопросов. Кроме того, необходимо обращать внимание на вопросы студентов, касающиеся уточнения формулировок, если они возникают в процессе тестирования. Такая обратная связь также позволяет корректировать тесты и оттачивать формулировки.

При формулировке ответов на вопросы теста целесообразно выполнение следующего условия: соблюдение примерного равенства долей правильных ответов, имеющих одинаковые обозначения. Так, если ответы обозначены цифрами 1, 2, 3, то среди правильных ответов эти цифры должны встречаться примерно одинаковое число раз. Однако последовательность этих цифр не должна быть предсказуемой и, конечно, должна быть разной в разных вариантах. Иногда порядок расположения ответов на вопрос теста имеет свою внутреннюю логику, затрудняющую выполнение этого условия. В таких случаях нарушение порядка перечисления ответов может являться своеобразной подсказкой правильного ответа, что нежелательно. Но наличие однотипных вопросов и возможность применения различных формулировок делает несложным реализацию этого принципа.

Несмотря на то, что главная цель при тестировании – выявление степени освоения теоретических знаний, в тесты целесообразно включать вычислительные задачи. Вопросы, сформулированные в виде задач, позволяют, во-первых, оценить знание теории по вопросу, во-вторых, оценить не только усвоение студентами теоретического материала, но и способность применять его на практике. При этом задачи должны быть максимально простыми с вычислительной точки зрения, а неправильные ответы должны включать результат, получаемый при использовании ошибочного алгоритма решения. Например, для расчета индекса инфляции за год на основе индексов инфляции по полугодиям требуется применить теорему умножения индексов инфляции. На такой вопрос в

качестве неверного можно включить ответ, полученный с использованием теоремы сложения индексов инфляции. Такая несложная с вычислительной точки зрения задача позволит не только оценить правильность решения задачи, но и знание теоретического материала об условиях применения указанных теорем. Количество подобных вопросов в общем списке вопросов не должно превышать 30%. В противном случае тестирование сводится к проверке не теоретического материала, а умения решать практические задачи, что легко отслеживается на семинарских занятиях и не является целью тестирования.

Также видится целесообразным включение в каждый вариант теста 1-2 вопросов повышенной сложности. При соблюдении корректности формулировок такие вопросы позволяют выявить студентов, не просто запомнивших теорию и научившихся решать задачи по тем алгоритмам, которые рассматривались на занятиях, но способных самостоятельно мыслить и принимать решения. Такие студенты, безусловно, заслуживают поощрения при оценке их знаний и демонстрируют другим студентам тот уровень, к которому следует стремиться при изучении дисциплины.

При разработке тестов часто возникает вопрос, следует ли использовать в качестве неправильных ответов несуществующие термины и понятия. Недопустимость такого подхода аргументируется часто тем, что это запутывает студентов и затрудняет поиск ими верного ответа. На наш взгляд, наличие в ответах несуществующих терминов, напротив, облегчает поиск правильного ответа. Если студент выбирает такой термин в качестве правильного, то это говорит лишь о глубине его незнания предмета.

Важной составляющей процедуры тестирования является проверка теста. Время, затрачиваемое на проверку, зависит от качества подготовки ключа теста. Наименьшее время на проверку тратится в случае, если ключ теста по форме совпадает с ответами студентов.

Следует сказать несколько слов об оценке результатов тестирования. Если исходить из традиционно используемой в нашей стране 5-балльной системы оценки уровня знаний, то положительной считается оценка, начиная с тройки. Это соответствует не менее $3/5 \cdot 100\% = 60\%$ правильных ответов. Соответственно, знания на оценку «отлично» покажут студенты, давшие не менее $4/5 \cdot 100\% = 80\%$ правильных ответов на поставленные вопросы. Такой подход к оценке уровня знаний можно принять за базовый, однако он не исключает возможность понижения или повышения пороговых значений при оценке результатов тестирования. Если группа в целом показывает неудовлетворительный результат, это может оказаться следствием неудачных вопросов при тестировании.

Однако с таким выводом не следует торопиться; в такой ситуации целесообразно опробовать тест на другой аудитории, чтобы исключить в качестве причины плохую подготовку студентов. Если же, напротив, группа в целом показывает высокие результаты при тестировании, возможно, предложенные им вопросы оказались несложными для уровня студентов данной группы, и в такой ситуации можно поднять пороговое значение, определяющее положительный результат тестирования. В любом случае принятие окончательного решения по данному вопросу должно оставаться за преподавателем, который такое тестирование проводит.

Разработанные автором тесты позволяют проводить контрольное мероприятие в течение 20 – 30 минут. При правильно подготовленном ключе теста его проверка в группе из 25 – 30 человек занимает еще минут 15. Таким образом, поставленная цель по контролю знаний достигается с минимальными затратами времени. Тестирование в таком режиме может проводиться как во время лекций, так и на семинарских занятиях по усмотрению преподавателя без существенной потери времени для учебного процесса.

К достоинствам тестирования следует также отнести широту охватываемых тем, включенных в него, что является существенной проблемой при проведении контрольного мероприятия традиционным способом.

Тестирование обладает рядом недостатков по сравнению с традиционным опросом студентов:

- возможность угадать ответ при его незнании;
- возможность дать неверный ответ, неправильно поняв сформулированный вопрос;
- возможность дать неверный ответ, зная в целом тему, но имея пробелы знаний именно по сформулированному вопросу, и другие.

Как мы уже сказали, традиционный опрос, который мог бы устранить эти недостатки, невозможен из-за ограниченного времени, отведенного на контрольное мероприятие. Некоторые из перечисленных недостатков можно устранить, если опрашивать студентов традиционным способом, но в письменном виде, т.е. задавая традиционные вопросы и получая на них развернутые ответы в виде эссе, сочинения или теоретических выкладок. Очевидно, что, получив возможность в этом случае оценить знания по некоторым темам, оставшиеся темы не удастся охватить из-за недостатка времени. Кроме того, такая схема требует существенно больших затрат времени преподавателя на проверку. На наш взгляд, такая схема может быть оправданной при проведении итоговой

аттестации (зачета или экзамена). В этом случае она позволит также снизить уровень субъективизма при оценке, так как расплывчатые формулировки и неоконченные фразы, которые часто в устном ответе принимаются к зачету, в письменном виде приобретают статус незнания. Кроме того, при возникновении спорной ситуации письменные ответы могут являться базой для проведения арбитража и привлечения других преподавателей к оценке знаний студентов. Многие ведущие ВУЗы страны уже перешли на такую форму приема итоговой аттестации, но, как правило, такая схема вводится в ВУЗах одновременно с балльно-рейтинговой системой оценки знаний.

Таким образом, тестирование как форма промежуточного контроля уровня знаний студентов по широкому перечню тем и разделов изучаемой дисциплины может вполне обоснованно занять свое место в методическом обеспечении курса «Организационно-экономическое моделирование», не умаляя значения и не исключая других форм контроля знаний. Разработанные автором тесты по дисциплине «Организационно-экономическое моделирование» являются эффективным инструментом методического обеспечения и позволяют проводить промежуточный контроль знаний студентов по широкому кругу тем с минимальными затратами времени.

Литература

1. Организация и планирование машиностроительного производства (производственный менеджмент): Учебник / К.А. Грачева, М.К. Захарова, Л.А. Одинцова и др.; Под ред. Ю.В. Скворцова, Л.А. Некрасова. – М.: Высшая школа, 2005. – 470 с.
2. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: учебник: в 3 ч. Часть 1: Нечисловая статистика. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2009. – 541 с.
3. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: учебник: в 3 ч. Часть 2: Экспертные оценки. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2011. – 486 с.
4. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: учебник: в 3 ч. Часть 3: Статистические методы анализа данных. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2012. – 623 с.
5. Практикум по организации и планированию машиностроительного производства. Производственный менеджмент: Учеб. пособие / Е.В. Алексеева, В.М. Воронин, К.А. Грачева и др.; Под ред. Ю.В. Скворцова. – 2-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2008. – 431 с.

ОБ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОЛЕТОВ В АВИАКОМПАНИИ

В.Д. Шаров

*Заместитель директора Департамента предотвращения авиационных происшествий, к.т.н., Группа компаний «Волга-Днепр»,
г. Москва.*

v.sharov@volga-dnepr.com

Статья посвящена проблемным вопросам автоматизации управления безопасностью полетов на примере разработки Автоматизированной системы прогнозирования и предотвращения авиационных происшествий. Система разрабатывается авиакомпанией «Волга-Днепр» и Ульяновским государственным университетом в рамках совместного проекта.

AUTOMATION OF THE SAFETY MANAGEMENT PROCESS IN THE AIRLINE

Valeriy Sharov

*Deputy Director of Flight Accident Prevention Department, PhD.
Volga Dnepr Group, Moscow*

v.sharov@volga-dnepr.com

The article devoted to problems of automation of flight safety management on the example of development of Automated System of Flight Accident Prediction and Prevention.

The system is being developed by Volga-Dnepr Airline and Ylyanovsk State University in joint project.

Введение

В соответствии со Стандартами Международной организации гражданской авиации ИКАО в авиакомпаниях (АК) должна разрабатываться и внедряться Система управления безопасностью полетов (СУБП), представляющая собой систему поддержки принятия решений в области безопасности. Поскольку в руководстве по СУБП (Руководство по управлению, 2009) ИКАО устанавливает только самые общие требования к системе, АК вынуждены выполнять собственные исследования и разработки с учетом особенностей своей эксплуатационной деятельности. Подходы к разработке и принципы функционирования некоторых

действующих СУБП описаны в монографии (Зубков Б.В., Шаров В.Д., 2010).

Центральным звеном СУБП является система управления рисками для безопасности, однако непосредственно использовать в гражданской авиации опыт риск-менеджмента других опасных производств затруднительно. Авиационная транспортная система отличается чрезвычайной сложностью, высоким уровнем неопределенности воздействия внешних факторов, особой и разноплановой ролью человека на разных этапах подготовки и выполнения полетов, глобальным характером и высокой социальной значимостью авиатранспортной деятельности.

Ввиду большого объема разнообразной информации возрастает значимость автоматизации расчетов. Поэтому разработка автоматизированных методов управления БП является актуальной научной и прикладной задачей.

В статье рассматриваются проблемы создания таких методов и их реализации в программном обеспечении на примере автоматизированной системы прогнозирования и предотвращения авиационных происшествий (АСППАП).

Система разрабатывается совместно крупнейшим российским грузовым авиаперевозчиком - Группой компаний «Волга-Днепр» (ГрК) и Ульяновским государственным университетом (УлГУ) как инновационный проект в рамках Постановления №218 Правительства РФ от 09.04.2010. Руководитель проекта - проф УлГУ А.А. Бутов, главный научный консультант проекта – проф. МГТУ им. Н. Э Баумана А.И. Орлов. Работу исполнителей УлГУ, проектной группы ГрК и консультантов координирует Экспертный совет проекта под председательством член-корр. РАН Н.А. Махутова.

Основные задачи АСППАП и методы их решения

АСППАП направлена на решение следующих задач (Бутов А.А., Волков М.А., 2012):

1. Оперативный прогноз вероятности авиационного события в предстоящем полете с указанием факторов опасности (угроз) и их сочетаний и возможностью корректировки прогноза с учетом предлагаемых вариантов управленческих решений;
2. Долгосрочный прогноз периодов критической вероятности авиационного происшествия (АП) с указанием факторов опасности (угроз) и их сочетаний и возможностью корректировки прогноза с учетом принимаемых вариантов управленческих решений;

3. Количественная оценка рисков для БП в стоимостной и натуральной форме на основе анализа информации об эксплуатационной деятельности АК;
4. Мониторинг принятых в АК показателей уровня безопасности полетов и предотвращения авиационных происшествий (ПАП) с обеспечением автоматизированной процедуры расчета текущих и директивных уровней.
5. Формирование проектов управленческих решений по БП и ПАП, с оценкой их эффективности и создания информационной системы их учета и контроля.

Оперативный прогноз предполагает оценку риска предстоящего полета. Задача по количественной оценке риска рассматривается как среднесрочное прогнозирование для авиакомпании в целом, а долгосрочный прогноз является инструментом стратегического управления АК.

Мониторинг принятых в АК показателей БП является вспомогательной функцией, автоматизация которой существенно упрощает анализ и представление текущего состояния БП на операционных совещаниях.

Конечной целью АСППАП является выработка управляющих решений (УР), направленных на снижение рисков для БП.

Общая схема решения основных задач АСППАП представлена на рис.1.

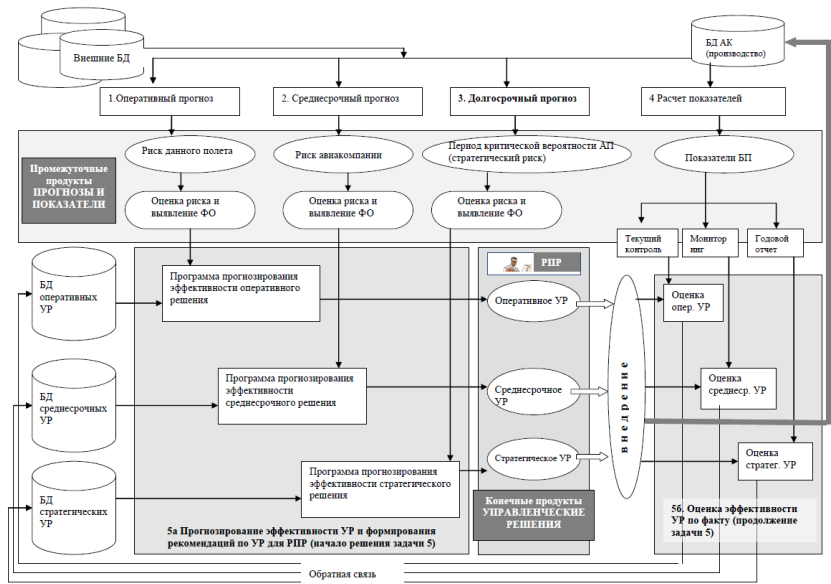


Рис.1 Схема решения в АСПИАП основных задач прогнозирования и предотвращения АП.

Прогноз вероятности АП выполняется на основе моделирования развития события в полете в виде 12 «деревьев» - логических схем, отражающих возможные сценарии развития АП от проявлений факторов опасности и их комбинаций через промежуточные события и барьеры безопасности к конечному событию определенного типа.

Фактор опасности (ФО) – это состояние, условие или объект, обладающий потенциальной возможностью нанести травму персоналу, причинить ущерб оборудованию или конструкции, вызвать уничтожение материалов или понизить способность авиационно-транспортной системы осуществлять предписанную функцию (Руководство по управлению, 2009).

Тип событий - это непосредственно наблюдаемые обстоятельства особой ситуации с воздушным судном на земле или в воздухе, например: выкатывание за пределы ВПП, потеря управляемости в полете и др. Классификатор типов событий разработан на основе обобщения классификации событий, принятой в РФ и ИКАО.

При разработке «деревьев» использовались совместно технологи «анализа дерева неисправностей» (FTA) и «анализа видов и последствий потенциальных отказов» (FMEA). Подробно разработка классификатора и

метод построения «деревьев событий» описаны в статье (Шаров В.Д., 2011).

Риск события каждого типа R_i и общий риск R в АСППАП рассчитываются как:

$$R^i = P_i S_i; \quad R = \sum_{i=1}^n R_i;$$

где P_i – вероятность события типа i , S_i – средний ущерб при осуществлении события типа i , n – число типов событий, $n = 12$, $i=1 \dots 12$.

Для расчета среднего ущерба событий используются совместно базы данных:

- авиационного страхования (более 18 тыс. событий);
- автоматизированной системы обеспечения БП РФ (АСОБП) (более 20 тыс. событий);
- всемирного фонда безопасности полетов (*FlightSafetyFoundation*).

При расчете вероятностей проявления ФО используется общепринятое для человеко-машинных систем разделение их на три группы «Человек-Машина-Среда».

Вероятность ошибки пилота (группа «Человек») оценивается как вероятность выхода за ограничения параметров пилотирования на основании статистических данных выполненных полетов с учетом его ожидаемого состояния пилота. При этом учитывается продолжительность полета (показатель усталости), уровень тренированности (налет), уровень профподготовки, показатели на тренажере, возраст, психофизиологические характеристики и т.д., всего около 100 показателей, параметров и характеристик. Каждый пилот имеет свой набор характеристик, которые постоянно обновляются.

Расчеты выполняются параметрическими и непараметрическими методами.

Оценка вероятности отказа системы/агрегата ВС (группа «Машина») основана на статистике отказов, тактико-технических данных и оценке работы системы/агрегата по данным бортовых регистраторов.

Оценка вероятности проявления ФО группы «Среда» основана на статистике отрасли, метеопрогнозах и экспертных оценках аэродромов и воздушных трасс.

В проекте большой объем занимают работы с применением современных экспертных технологий, разработанных на основании (Орлов А.И., 2011). Эксперты оценивают передаточные коэффициенты причинно-следственных связей дерева (условные вероятности в обобщенных формулах Байеса), оценивают «вес» влияния входных

данных и параметров. корректируют среднеотраслевые данные по проявлениям ФО на конкретных аэродромах.

Общее количество используемых ФО – около 500, всего выполнено около 20 тыс. экспертных оценок. В качестве экспертов выступали пилоты Ан-124 и Ил-76.

Количественная оценка рисков проводится по каждому типу события. Также рассчитывается и общий риск. Уровни рисков по типам событий представляются в виде «светофорной модели», рекомендованной ИКАО (Руководство по управлению, 2009).

Конечной целью АСППАП является поддержка принятия УР по снижению риска АП. Было признано необходимым формирование БД УР с оценкой их эффективности для всех трех видов риска. Поскольку «дерева событий» имеют большое количество «ветвей» и «листьев», было принято решение выполнить «свертку» ФО, объединив их в укрупненные факторы опасности (УФО). Разработаны перечни УФО по компоненте «Машина» (11 УФО) и по компоненте «Среда» (9 УФО) и по компоненте «Человека» (10 УФО). Затем выполняется экспертная оценка воздействия каждого УР на каждый УФО с использованием современных технологий экспертного оценивания (Орлов А.И., 2011). В результате рассчитываются характеристики УР в виде снижения вероятности проявления УФО при внедрении данного УР.

Для перехода от уровня снижения вероятности проявлений УФО к показателям снижения вероятности проявлений ФО, которые используются непосредственно в вычислениях АСППАП, было проведено специальное исследование и предложены новые методика и алгоритм расчета (Хрусталев С.А., Орлов А.И.).

Задача автоматизации процессов обработки данных потребовала разработки специального программного обеспечения (ПО) и существенной модернизации системы управления базами данных (СУБД) авиакомпании.

Интеграция АСППАП с базами данных авиакомпании

Для сбора, конвертации и передачи в АСППАП исходных данных, необходимых для оценки рисков, отделом IT-технологий АК «Волга-Днепр» разработано специальное ПО – «Подсистема АСППАП» (Власов И.В., Дударин П.В., 2012), которая удовлетворяет следующим требованиям разработчиков АСППАП:

- возможность как синхронного, так и асинхронного взаимодействия;
- возможность работы в гетерогенной среде;

- возможность загрузки данных, как в автоматическом, так и в ручном режиме;
- легкость формирования и проверки передаваемых данных;
- наличие механизмов разбора/извлечения данных;
- универсальность (низкая зависимость от технологий, типа передаваемой информации, поставщиков информации).

Объектом автоматизации является процесс подготовки и передачи данных из 13 прикладных системы предприятия, в числе которых:

- база данных аэродромов - БД «Operations/Аэродромы»;
- база данных полетных заданий - БД «Operations/Полетные задания»;
- база данных планируемых перелетов БД «Operations/Расписание»;
- статистическая база по отказам авиационной техники - БД «Надёжность»;
- база данных полетной информации о качестве техники пилотирования;
- база данных учета летного персонала: БД «FPersonal» и др.

Для реализации программного обеспечения использованы языки программирования: PL/SQL; ObjectPascal (В редакции для BorlandDelphi 7); VBA (MSAccess 2007).

Передача данных из баз данных авиакомпании в АСППАП активируется автоматически сервером баз данных по событию (триггером), по расписанию (планировщиком заданий СУБД) или явным действием пользователя в интерфейсе ручной передачи данных.

При этом, в случае автоматической активации данные выбираются из баз данных авиакомпании процедурой формирования данных и преобразуются в текст в формате XML. Далее через асинхронный механизм передачи сообщений (единую очередь сообщений) передаётся на вход процедуры передачи данных из очереди веб-сервису (см. рис.2).

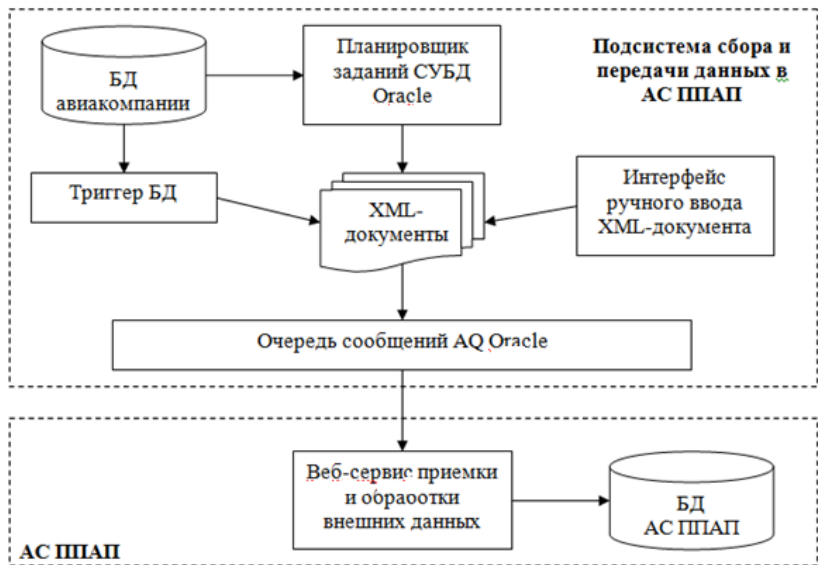


Рис. 2. Схема интеграции АСППАП с базами данных авиакомпании - из (Власов И.В., Дударин П.В., 2012).

Структура АСППАП

Программное обеспечение (ПО) собственно АСППАП разработано программистами УлГУ и подробно описано в (Научно-технический отчет, 2012).

ПО представляет собой многофункциональную систему, содержащую как стандартные блоки ввода, хранения и вывода информации, так и подсистемы прогнозирования АП по группам «Человек-Машина-Среда» (см. рис.3).

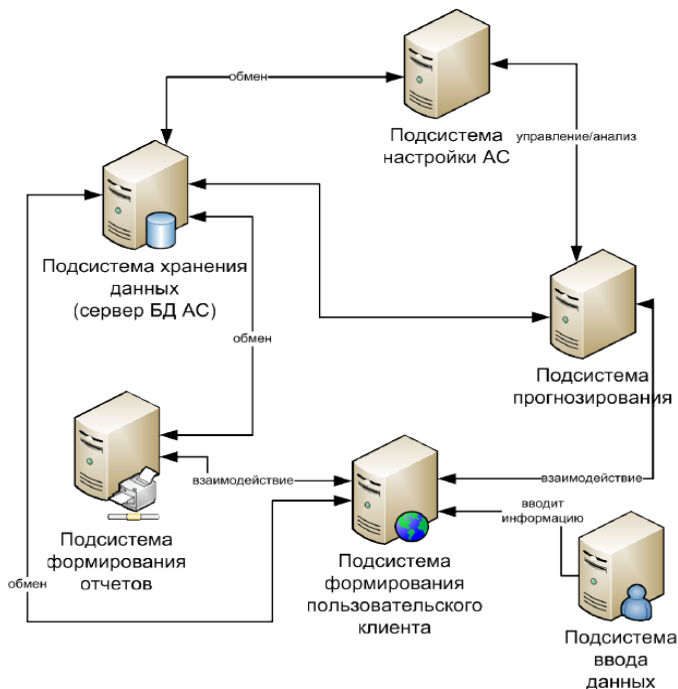


Рис. 3 Структурная схема деления системы - из (Научно-технический отчет, 2012).

В состав системы включены следующие технологические компоненты:

- сервер БД, представляющий собой промышленную СУБД;
 - web-сервер;
 - клиентские автоматизированные рабочие места сотрудников.
- Взаимодействие компонентов системы представлено на рис. 4.

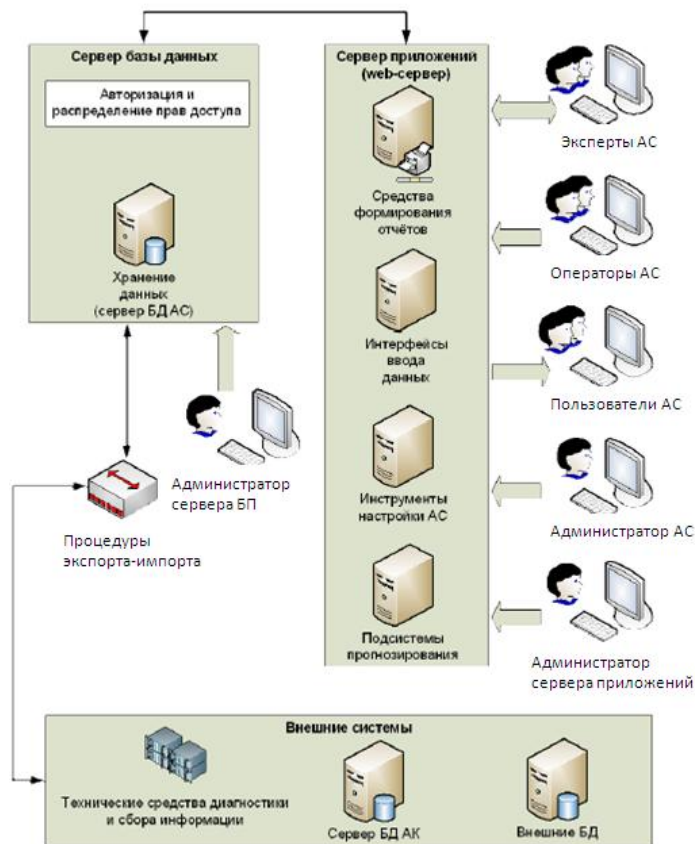


Рис. 4. Архитектура АСППАП – из (Научно-технический отчет, 2012).

Базовое и прикладное программное обеспечение АСППАП

В состав ПО АС ППАП входят следующие программные средства [8].

1. СУБД Oracle 11g R2 Database Standard Edition.
2. Серверная ОС для СУБД Oracle – Windows 2008 R2 Enterprise Edition SP1.
3. Серверная ОС Ubuntu 12.04 для работы сервера приложений.
4. Набор серверного ПО LAMP:
 - 4.1. Apache 2.2.22 – веб-сервер, который обрабатывает запросы к системе;
 - 4.2. Mysql 5.5.22;

- 4.3. PHP 5.3.10.
5. Компоненты СПО для взаимодействия PHP с БД Oracle:
 - 5.1. Oracle instant client 11.2.0.2.0;
 - 5.2. Библиотеки OCI 8;
 - 5.3. PDO_OCI.
6. ftp-сервер ProFTPD.
7. SSH-сервер openssh – для доступа из локальной сети.
8. GIT – для управления версиями файлов.
9. Munin – для мониторинга веб-сервера.

На серверах применяются многопользовательские операционные системы, обеспечивающие наличие высокоуровневых средств администрирования и средств контроля. На рабочих станциях АС применяются многозадачные операционные системы семейства Microsoft Windows версии не ниже XP.

Серверная ОС Windows 2008 R2 Enterprise Edition SP1 для работы Oracle имеет параметры RAM: 60GBVirtualMemory: 10GbCPUs: 10.

Для работы сервера приложений АС ППАП, кроме Ubuntu 12.04, подходят и другие серверные ОС, обеспечивающие взаимодействие веб-сервера Apache и СУБД Oracle (например, Red Hat). Веб-сервер Apache совместим с версией PHP от 5.0. PHP собран на сервере как модуль Apache, что дает возможность использования файлов htaccess.

Библиотеки OCI8 ставятся, чтобы PHP мог взаимодействовать с БД Oracle.

Доступ к АС ППАП осуществляется посредством http или https. Зарегистрированный пользователь может получить к ней доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Возможен доступ к системе извне путем встраивания окна браузера во внешние приложения с GUI. Вместо удаленного доступа локальные пользователи могут получать доступ к системе через локальную сеть.

В настоящее время АСППАП проходит тестирование и готовится к опытной эксплуатации. Одновременно продолжается отладка программного обеспечения системы.

В АК «Волга-Днепр» сформировано специальное подразделение для ее обслуживания, намечены основные направления совершенствования и развития системы, в частности, по ее адаптации для использования в АК, эксплуатирующих воздушные суда иностранного производства.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках Постановления Правительства РФ № 218.

Литература

1. Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП). (Doc 9859-AN/460). Второе издание. – ИКАО, 2009.
2. Зубков Б.В., Шаров В.Д. Теория и практика определения рисков в авиапредприятиях при разработке системы управления безопасностью полетов. – М: МГТУ ГА, 2010. -196 с.
3. Бутов А.А., Волков М.А., Макаров В.П., Орлов А.И., Шаров В.Д. Автоматизированная система прогнозирования и предотвращения авиационных происшествий при организации и производстве воздушных перевозок // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Том 14. № 4(2). С.380-385.
4. Шаров В.Д., Макаров В. П. FMEA-FTA методология построения дерева развития авиационного события Научный вестник МГТУ Гражданской Авиации, № 174, 2011, С.18-24.
5. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: Ч.2. Экспертные оценки. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. - 486 с.
6. Хрусталев С.А., Орлов А.И., Шаров В.Д. Оценка эффективности управленческих решений в автоматизированной системе прогнозирования и предотвращения авиационных происшествий // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Том 14. № 4(2). С.535-539.
7. Власов И.В., Дударин П.В., Юсупов А.Д. Опыт разработки программного обеспечения для интеграции информационных систем при производственной деятельности эксплуатанта авиационной техники. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Том 14. № 4(2). С. 577-582.
8. НТО по договору № 13.G25.31.0063 от 22.10.2010г. между ООО «Авиакомпания Волга-Днепр» и Минобрнауки РФ об условиях предоставления и использования субсидии на реализацию комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства, выполняемого с участием российского высшего учебного заведения, шифр «2010-218-02-068», № госрегистрации 01201150118 от 12.01.2011, этап 5.

СОДЕРЖАНИЕ

А.О. Акулов ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА В ПРОЕКТАХ РАСШИРЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	3
Г.О. Басев ИНЖЕНЕРНОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В РОССИИ: К ИССЛЕДОВАНИЮ ВОПРОСА	12
М.И. Бухалков ВКЛАД РУССКИХ УЧЕНЫХ В РАЗВИТИЕ МИРОВОЙ НАУКИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ	33
Г.Э. Ганина ТЕХНИЧЕСКОЕ СОВЕРШЕНСТВО ПРОДУКЦИИ: ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА	40
Н.Н. Головин МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА.....	49
Т.А. Егорова ОРГАНИЗАЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА	55
А.Д. Кузьмичев ЛЕДЕНЦОВСКОЕ ОБЩЕСТВО, Н.Ф. ЧАРНОВСКИЙ И ИЗОБРЕТАТЕЛИ	64
Ю.Г. Котиева ОСНОВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИИ	70
М.В. Лычагин ИДЕИ Н.Ф. ЧАРНОВСКОГО И Л.В. КАНТОРОВИЧА И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИЗУЧЕНИЯ ИСТОРИИ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ МЫСЛИ	80

П. А. Михненко ПРИНЦИПЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ	91
А.И. Орлов ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ НОВОЙ ПАРАДИГМЫ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ, ЭКОНОМЕТРИКИ И СТАТИСТИКИ	106
Н.И. Плотников КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕРАКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА	117
П.Н. Пустыльник ИННОВАЦИИ В МЕТОДОЛОГИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА: ОБМЕН ОПЫТОМ	124
К.В. Решетникова РАЗВИТИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИИ НА РУБЕЖЕ XIX – XX ВВ.: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗНАНИЙ	136
О.В. Стоянова МЕТОД ПРОГНОЗНОГО ГРАФА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНИМОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЕКТОВ	147
Т.В. Уханова МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	156
В.Д. Шаров ОБ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОЛЕТОВ В АВИАКОМПАНИИ	164

НОЦ «КОНТРОЛЛИНГ И УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ»

Научно-образовательный центр «Контроллинг и управленческие инновации» (НОЦ «КУИ») — структурное подразделение МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Основная цель деятельности НОЦ заключается

1) В создании научной школы мирового уровня в области контроллинга и управленческих инноваций.

2) В организации на ее основе научно-исследовательской, методической и образовательной деятельности по разработке новых управленческих технологий, подготовке, повышению квалификации и переподготовке специалистов, бакалавров и магистров соответствующего направления и профиля.

Основные проекты НОЦ

1. Ежегодный Международный конгресс по контроллингу
2. Ежегодная Международная конференция по контроллингу
3. Лаборатория экономико-математических методов в контроллинге
4. Лаборатория Управленческие инновации
5. Чарновские Чтения по организации производства
6. КЛИП — Клуб Интересных Предпринимателей
7. Летняя школа инженерного бизнеса

Подробнее на сайте <http://cmi.bmstu.ru>



КЛИП – КЛУБ ИНТЕРЕСНЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ

Каждый последний вторник в МГТУ им. Н.Э. Баумана проходят заседания КЛИП, на которых реализуется КЛИПМИССИЯ: возрождение предпринимательского духа и содействие развитию и коммерциализации проектов в области производства, поддержка инициатив, направленных на создание новых практик, соединяющих науку, образование и бизнес.

На каждом заседании защищается инженерный проект КЛИПОДЕЛОВ, который заслуживают наши уважаемые эксперты — КЛИПОМАГИ.

ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ:

- Формирование в техническом университете предпринимательской культуры
- Продвижение проектов молодых инженеров в профессиональной среде и через СМИ
- Налаживание знакомства и неформального общения молодых и опытных предпринимателей

Каждый месяц КЛИП проводит открытые лекции руководителей крупнейших инженерных компаний, успешных предпринимателей с целью продвижения инженерного бизнеса и предпринимательства. У нас уже выступили Президент Катерпиллар Евразия Мумин Аъзамхужаев, директор российского представительства Mitsubishi Electric Норицугу Уэмура, первый российский предприниматель в космической отрасли, основатель «Даурия Аэропейс» Михаил Кокорич.

Анонсы, отчеты о мероприятиях, фото и видео лекций можно найти на сайте: <http://clip-russia.ru/>.

КЛИПОМАНЫ – организаторы проекта – старейшая в России кафедра управления (1929) – Экономика и организация производства МГТУ им. Н.Э. Баумана и НОЦ «Контроллинг и управленческие инновации», а базируемся мы на факультете «Инженерный бизнес и менеджмент», который помогает замечательными помещениями.

КЛИПОВАНИЕ — участниками проекта КЛИП могут быть граждане РФ, достигшие 18-ти лет, которые одобряют **КЛИПМИССИЮ**. Членство в клубе и выход из него является делом добровольным, но обязательное условие – рекомендация **КЛИПМАСТЕРА**, **КЛИПМЕЙКЕРА** ИЛИ **КЛИПРАЙТЕРА**.

Контакты

Телефон: +7 (499) 267-17-84

E-mail: clip-russia@mail.ru

<http://clip-russia.ru/>

http://vk.com/clip_russia

<http://www.facebook.com/ClipRussia>

<https://twitter.com/cliprussia>





КЛИПТЕР

Летняя школа инженерного бизнеса



НАЦИОНАЛЬНАЯ ФИНАНСОВАЯ КОРПОРАЦИЯ
СИСТЕМА



Летняя школа инженерного бизнеса посвящена поддержке и развитию предпринимательства в технических университетах.

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (МГТУ), основанный в 1830 году, является признанным лидером прикладного технического образования в России и странах Восточной Европы. Ставя во главу угла прикладные R&D, МГТУ стремится развивать у своих выпускников предпринимательское чутье – фундамент экономики будущего.

4-7 июля 2013 года МГТУ в своем Калужском филиале открывает первую в России Летнюю школу инженерного бизнеса. В ней примут участие студенты и аспиранты, сотрудники технических университетов, молодые ученые и преподаватели, а также предприниматели, работающие в сфере инженерного бизнеса, и менеджеры компаний, сотрудничающие с техническими университетами.

Партнерами Школы выступают Mitsubishi Electric Europe B.V., АФК «Система», программа «Лифт в будущее», Благотворительный фонд «Система», КЛИП – Клуб интересных предпринимателей, НП «Объединение контроллеров», Дом детского творчества «Полигон Про».

Информационные партнеры: портал «Управление производством», газета «Бауманец», журнал «Инженер», журнал «Контроллинг», информационный портал «Красноярское время».

Цели

- Создание новой сети профессионалов в инженерном бизнесе
- Содействие формированию предпринимательской среды в технических университетах
- Создание экспертного сообщества по инженерному бизнесу
- Содействие в разработке учебных программ по предпринимательству и инженерному бизнесу в технических университетах

Предварительные темы

- формирование предпринимательской среды, способствующей развитию новых бизнесов в технических университетах и деятельность центров трансфера технологий, бизнес-инкубаторов, инновационных центров
- инновационные стартапы в технических университетах и в реальном бизнесе
- учебные курсы по инженерному бизнесу

К участию в Школе приглашаются студенты и аспиранты, сотрудники технических университетов и молодые ученые (до 31 года), преподаватели и профессионалы, работающие в сфере инженерного бизнеса, представители реального бизнеса, осуществляющие совместные проекты с техническими университетами.

Участие в школе бесплатное. Школа оплачивает все расходы: на образовательную и культурную программы, проживание и питание участников, трансферт из Москвы до Калуги и обратно.

Контакты Школы:

Телефон: +7 (499) 267-17-84

<http://klipper-russia.ru/>

click@klipper-russia.ru



ВТОРЫЕ ЧАРНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

Международная научная конференция

по организации производства

7-8 декабря 2012

Организаторы

- Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
- Кафедра «Экономика и организация производства»
- НОЦ «Контроллинг и управленческие инновации»

Сопредседатель, руководитель секции по организации производства	Фалько С.Г.
Сопредседатель, руководитель рабочей группы	Кузьмичев А.Д.
Руководитель секции «Организационно-экономическое и экономико-математическое моделирование, эконометрика и статистика»	Орлов А.И.
Зам. руководителя рабочей группы, руководитель молодежной секции	Баев Г.О.
Секретарь конференции	Котиева Ю.Г.

Подписано в печать 10.06.2013 г.

Отпечатано в издательстве

НП «Объединение контроллеров»

105005, ул. 2-я Бауманская, д. 7, офис 505 МТ

Тираж 100 экз.