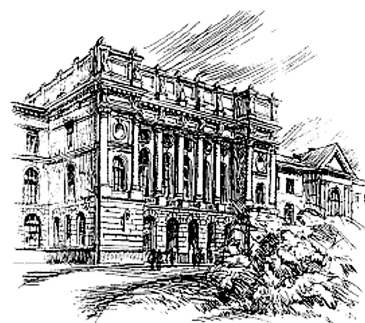


2-1(144)/2012



Научно-технические ведомости СПбГПУ

Экономические науки

Том 1

Санкт-Петербург. Издательство Политехнического университета

Министерство образования и науки РФ
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ СПБГПУ

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

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

СЕРИЯ «ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ СЕРИИ

Окрепилов В.В., академик РАН – председатель;
Барабанер Ханон, д-р экон. наук, профессор (Эстония);
Елисеева И.И., чл.-кор. РАН;
Квинт В.Л., иностранный член РАН (США);
Клейнер Г.Б., чл.-кор. РАН;
Максимцев И.А., д-р экон. наук, профессор;
Некрасова Т.П., д-р экон. наук, профессор;
Окороков В.Р., д-р экон. наук, профессор;
Райчук Д.Ю., проректор по научной работе.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ

Глухов В.В., д-р экон. наук, профессор – председатель;
Бабкин А.В., д-р экон. наук, профессор – зам. председателя;
Кобзев В.В., д-р экон. наук, профессор;
Макаров В.М., д-р экон. наук, профессор;
Медников М.Д., д-р экон. наук, профессор;
Силкина Г.Ю., д-р экон. наук, профессор – отв. секретарь;
Счисляева Е.Р., д-р экон. наук, профессор;
Юрьев В.Н., д-р экон. наук, профессор.

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

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

Журнал издается в пяти сериях:

Наука и образование;
Физико-математические науки;
Экономические науки;
Информатика, телекоммуникации, управление;
Гуманитарные и общественные науки.

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

Подписной индекс **36637** в каталоге “Газеты. Журналы” ОАО Агентства “Роспечать”.

С 2005 г. журнал включен в базу данных “Российский индекс научного цитирования” (РИНЦ), размещенную на платформе Национальной электронной библиотеки на сайте <http://www.elibrary.ru>

При распечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

Точка зрения редакции может не совпадать с мнением авторов статей.

Адрес редакции и издательства: Россия, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29.

Тел. редакции серии: (812) 297-18-21.

© Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2012



Содержание

Отраслевая экономика

Глухов В.В., Звагельский В.Ф. Особенности функционирования промышленности в условиях открытой экономики	7
Хабачев Л.Д., Плоткина У.И. Внедрение объектов малой энергетики как путь повышения эффективности региональных энергетических систем	13
Макаров В.М., Мурина В.И. Организация дожигания топлива при выводе из эксплуатации энергоблока АЭС	19

Экономика и менеджмент предприятия

Соколицын А.С. Методологические принципы согласования экономических интересов предприятий интегрированных промышленных структур	23
Некрасова Т.П., Аксенова Е.Е. Особенности ценообразования в телекоммуникационной компании сотовой связи	27
Демиденко Д.С., Яковлева Е.А., Малевская-Малевич Е.Д. Об альтернативном подходе к анализу рисков при формировании рыночной стоимости предприятия	35
Радаев А.Е., Кобзев В.В. Методика организации и оценки экономической эффективности высокотехнологичного производства предприятия машиностроения	40
Сулоева С.Б., Ростова О.В. Система сбалансированных показателей и ее информационная поддержка	44
Балашова Е.С. Ресурсный менеджмент как механизм выявления резервов производства	50
Лопатин М.В., Потемкин В.К. Профессиональные компетенции как фактор качества управленческого труда	57
Некрасова Т.П., Крючихина А.Е. Экономическая эффективность применения системы очистки сточных вод	64
Емельянова Д.С., Сулоева С.Б. Роль экологического контроллинга в системе управления предприятием	73

Инновации и инвестиции

Козловская Э.А., Радионова Ю.В. Концепция формирования корпоративной стратегии инновационного развития	77
Савосин Г. Ф., Косматов Э.М. Механизм формирования и реализации стратегии инновационно-инвестиционного развития производственного предприятия	84
Хабачев Л.Д. О формировании структуры источников финансирования инвестиционных программ развития распределительных электрических сетей	93

Экономико-математические методы и модели

Силкина Г.Ю. Теоретико-игровое моделирование взаимодействия субъектов в инновационной сфере.....	99
Соколицын А.С. Моделирование параметров производственного процесса промышленного предприятия	104
Соколов Р.В. Экономико-математические модели выбора траектории предоставления образовательных услуг на основе дистанционных технологий	109
Чуркин В.В., Юрьев В.Н. Программная реализация метода многокритериального ранжирования альтернатив на основе экспертных оценок	114
Соколицын А.С., Иванов М.В., Соколицына Н.А. Экономико-математическая модель определения величины краткосрочного кредита предприятия	121
Силкина Г.Ю., Шевченко С.Ю. Модели обмена знаниями	125
Дуболазов В.А., Череватенко В.Н. Экстраполяция функции распределения при сегментировании рынка	132
Юрьев В.Н. Оптимизация рекламной кампании на основе теории медиапланирования	137



Contents

Branch economy

Glukhov V.V., Zvangel'skii V.F. <i>Features of the industry in the open economy</i>	7
Khabachev L.D., Plotkina U.I. <i>The introduction of the objects of small power as a way to improve efficiency of regional power systems</i>	13
Makarov V.M., Murina V.I. <i>Organization of reburning fuel during the decommissioning power block of nuclear power station</i>	19

Economy and management of the enterprise

Sokolitsyn A.S. <i>Methodological principles of economic interests companies reconciliation of integrated industrial structures</i>	23
Nekrasova T.P., Aksenova E.E. <i>Features of pricing in cellular telecommunication company</i>	27
Demidenko D.S., Yakovleva E.A., Malevskaya-Malevich E.D. <i>On alternative approaches to risk analysis of market value of the enterprise</i>	35
Radaev A.E., Kobzev V.V. <i>Method of machine-building enterprise high-tech factory's economic effectiveness's estimation</i>	40
Suloeva S.B., Rostova O.V. <i>System of the balanced indicators and its information support</i>	44
Balashova E.S. <i>Resource management as the mechanism of revealing of reserves of manufacture</i>	50
Lopatin M.V., Potyomkin V.K. <i>Professional competences as factor of quality of administrative work</i>	57
Nekrasova T.P., Kryuchihina A.E. <i>Economic efficiency of production and use of wastewater treatment system</i>	64
Emelyanova D.S., Suloeva S.B. <i>The role of controlling the system of environmental management</i>	73

Innovations and investments

Kozlovskaya E.A., Radionova Yu.V. <i>The conception of formation of corporate innovation strategies</i>	77
Savosin G.F., Kosmatov E.M. <i>The mechanism of forming and realizing innovative-investment development of the industrial company</i>	84
Khabatchev L.D. <i>On formation of finance resources structure for investment programs of distribution grid development</i>	93

Economic-mathematical methods and models

Silkina G.Yu. <i>Game-theoretical modelling interaction of subjects in the innovative sphere</i>	99
Sokolitsyn A.S. <i>Modelling of parameters of production of the industrial enterprise</i>	104
Sokolov R.V. <i>Economic-mathematical models of the choice of the trajectory of providing educational services on the basis of remote technologies</i>	109
Churkin V.V., Yuriev V.N. <i>Program realization of the method of mnogokriterialnogo of ranging of alternatives on the basis of expert estimates</i>	114
Sokolitsyn A.S., Ivanov M.V., Sokolitsyna N.A. <i>An economically-mathematical model of determining the amount of short-term credit of the enterprise</i>	121
Silkina G.Yu., Shevchenko S.Yu. <i>Models of knowledge exchange</i>	125
Dybolazov V.A., Cherevatenko V.N. <i>Extrapolation of distribution function of the market segmentation</i>	132
Yuriev V.N. <i>Advertising campaign optimization based on media planning theory</i>	137

УДК 658.5

В.В. Глухов, В.Ф. Звагельский

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ ЭКОНОМИКИ

Адам Смит в 1776 г. сформулировал основное правило каждого здравомыслящего главы семьи: никогда не пытаться сделать дома то, что дешевле купить, нежели произвести самому. Портной не пытается шить себе обувь, а покупает ее у сапожника. Сапожник не пытается сшить одежду, заказывает ее у портного. Фермер покупает товары у ремесленника.

Идея согласования условий международной торговли возникла в конце Второй мировой войны в рамках программы устройства мира. В 1947 г. 23 страны приняли Генеральное соглашение о торговле и тарифах (ГАТТ), формализовавшее общие принципы международной торговли. К середине 80-х гг. оно исчерпало свои первоначальные возможности, и в 1986 г. начались переговоры о создании Всемирной торговой организации, завершившиеся в 1994 г. Марракешским соглашением об образовании ВТО. В основе соглашения лежат три части:

- Генеральное соглашение о торговле услугами;
- Генеральное соглашение о торговле товарами;
- соглашение о торговых аспектах прав интеллектуальной собственности.

Мотивы, ведущие к согласованию условий функционирования экономики, имеют политический и экономический характер. Единая мировая экономика может достигнуть более эффективного размещения ресурсов и более высокого уровня материального благосостояния, защитить страны от конкуренции с третьими регионами. Однако объединение ставит специ-

фические проблемы перед национальной экономикой, обостряет международную и региональную конкуренцию товаров и услуг.

Модель открытой экономики – это свобода перемещения товаров и услуг как внутри страны, так и за ее границами. В условиях открытой экономики все хозяйствующие субъекты свободно совершают операции фактически на международном рынке. Для свободной экономики наиболее остро встают вопросы государственной поддержки, целостности и сбалансированности национальной экономики. С одной стороны, единство международных условий исключает государственную поддержку, с другой – трудно представить ситуацию, когда государство откажется в лоббировании национального производства.

«Конкуренция сделала нашу страну великой», – отмечал основатель компании SONY А. Морита. Либерализация внешней торговли, отказ от протекционизма помогли Японии сформировать здоровую экономику, производительность труда в которой росла быстрее, чем у других стран. Степень конкуренции на внутреннем рынке Японии сегодня очень высокая. Имеется 11 производителей автомобилей, 6 производителей телевизоров, 100 станкостроителей, 600 электронных компаний, 7000 производителей текстильной продукции. Одновременно на этом рынке активно продаются изделия производителей из Китая, Гонконга, Тайваня и др. Это пример активного развития национальной промышленности при отсутствии внутренних таможенных барьеров.

Специфическими условиями России являются:

- жесткие природные условия (значительная часть территории страны расположена за Полярным кругом, где имеются крупные производственные мощности и месторождения полезных ископаемых);
- огромная территория и, как следствие, – существенные транспортные расходы;
- расположение производственных мощностей европейской части вдали от месторождений энергоресурсов и ископаемых азиатской части территории;
- неблагоприятные условия для сельского хозяйства на большей части территории страны.

Оценивая роль промышленного сектора России для международной экономики, следует выделить несколько специфических аспектов:

- Россия имеет значительные связи с предприятиями и рынками стран – бывших республик СССР (Украина, Белоруссия, Казахстан, страны Прибалтики);
- Россия – значительный потребительский и ресурсный рынок;
- Россия – транзитный регион для связи Европы и Азии;
- благоприятное развитие национальной промышленности России становится фактором безопасности экономики.

Экономика России имеет явно выраженную сырьевую направленность. За границу вывозится 50 % добываемой нефти, 32 % природного газа, 70 % рафинированной меди, 80 % никеля, 63 % проката черных металлов, 80 % минеральных удобрений.

Международный рейтинг финансовой предпочтительности отраслей России ставит на первые места нефтяную и газовую добывающие отрасли, переработку нефти, пищевую промышленность, лесное хозяйство и переработку древесины, строительство.

В мае 2001 г. на саммите России и ЕС была высказана идея о целесообразности формирования единого европейского экономического пространства. Адаптация европейских критериев в Стратегической программе предусматривается в следующих направлениях:

- создание действующей рыночной экономики;
- способность обеспечивать эффективное функционирование конкурентного механизма и рыночных сил;
- проведение структурной реформы;
- стабилизация экономического роста;
- создание административных и государственных институтов, адекватных европейским.

Принятые финансовые нормы для безопасного функционирования открытой экономики конкретизированы Маастрихтскими соглашениями:

- уровень инфляции не более 1,5 %;
- дефицит бюджета менее 3 %;
- государственный долг менее 60 % ВВП;
- девальвация национальной валюты не более 2,5 % за два года;
- долгосрочные процентные ставки превышают соответствующий показатель лучших европейских стран максимум на 2 %.

Дополнительные требования:

1) внутренние налоги и сборы, правила и требования, применяемые к импортированным или отечественным товарам, не должны создавать защиту для внутреннего производства;

2) импортируемые товары не должны облагаться налогами или сборами, превышающими начисления на соответствующие отечественные товары;

3) демонстрационные квоты кинофильмов должны быть объектом переговоров с целью их ограничения, либерализации или отмены;

4) демпинг подлежит осуждению если угрожает национальной промышленности;

5) оценка товара для таможенных целей должна строиться на действительной стоимости товара и не должна базироваться на стоимости отечественных товаров или произвольных или фиктивных оценках;

6) паритетный курс валют устанавливается в порядке, предусмотренном уставом Международного валютного фонда;

7) иностранный продавец конкретного товара или услуги должен находиться в равных условиях с национальным продавцом аналогичного товара;



8) национальное правительство не имеет право создавать барьеры для импортера или субсидировать национального производителя;

9) прямое и косвенное субсидирование запрещается (если, например, в стране поддерживаются низкие транспортные тарифы, а убытки транспорта компенсируются из государственных расходов, то закладывание этих транспортных тарифов в себестоимость металла является скрытым субсидированием производства металлопродукции);

10) выравнивание транспортных тарифов, цен на добываемые энергоресурсы и стандартов, исключение государственного субсидирования товарного производства;

11) требуется соблюдение условий ГАТТ в таможенных процедурах, правительственных закупках, процедурах импортного лицензирования, стандартах, субсидиях, антидемпинговых процедурах, гражданской авиатехники.

Открытая экономики требует стабильности национальной валюты, ее свободной конвертируемости, возможности использования всего множества международных связей, наличия явно конкурентных секторов национальной промышленности.

Согласно требованиям экономики производить конкретный товар целесообразнее там, где затраты наименьшие. Объективно с этим нельзя не согласиться, если ситуация распределения производителей решается с «нуля». Реальная жизнь протекает в других условиях. Резкое «открытие границы» для импортного товара лучшего потребительского качества или меньшей цены ведет к закрытию национального производства с сопровождающейся потерей рабочих мест.

Конкретными целями открытия экономических границ для импортируемых и экспортируемых товаров России можно считать следующие:

- получение лучших (в сравнении с существующими) условий для доступа российской продукции на иностранные рынки;
- доступ к международному механизму разрешения торговых споров;

– создание более благоприятного климата для иностранных инвестиций в результате приведения законодательной системы в соответствие с нормами ВТО;

– расширение возможностей для российских инвесторов в странах – членах ВТО, в частности, в банковской сфере;

– создание условий для повышения качества и конкурентоспособности отечественной продукции в результате увеличения потока иностранных товаров, услуг и инвестиций на российский рынок;

– участие в выработке правил международной торговли с учетом своих национальных интересов;

– улучшение имиджа России в мире как полноправного участника международной торговли.

Выгоды для России:

- принятие международных торговых норм;
- равноправное торговое партнерство;
- появление на отечественном рынке дешевых зарубежных товаров;
- расширение доступа на международные рынки.

Риски для России:

- частичная потеря внутреннего рынка;
- ограничение регулирующей роли государства;
- усиление зависимости российской экономики от международной;
- ликвидация производств с низкой конкурентоспособностью;
- сокращение числа рабочих мест;
- отток капитала за рубеж;
- отток квалифицированных кадров за рубеж;
- рост цен на топливные ресурсы.

В России доля машиностроения составляет 20 % в общем промышленном выпуске. В развитых странах этот показатель составляет до 50 % при темпах перевооружения 8–10 лет. Позиции машиностроения на международном рынке крайне слабые. Доля машиностроения в национальном экспорте не более 10 %, в импорте она крайне высока. Это свидетельствует о том, что значительная часть потребности России в машиностроительной продукции удо-

влетворяется через импорт. Отрицательной чертой российского машиностроения является высокий износ оборудования на предприятиях, низкие темпы обновления номенклатуры, отсутствие дешевых кредитных ресурсов, низкий уровень сервиса.

В 90-е гг. не произошло в полном объеме замещения старых технологий. Скорее наоборот, высокотехнологические производства вытеснялись производствами с более низким техническим уровнем. Задачи текущего выживания доминировали над задачами стратегического развития.

75 % российских предпринимателей уверены, что открытая экономика России усилит конкуренцию, но привлечет инвестиции. Свыше 80 % бизнесменов болезненно воспринимают необходимость раскрытия информации о структуре собственности, аффилированных лицах и т. д. Более половины предприятий не раскрывают акционерам условий контрактов с руководящими сотрудниками и аудиторами.

При открытой российской экономике возможно появление серьезных проблем в пищевой, мебельной, фармацевтической, металлургической, химической, автомобильной, авиационной промышленности.

Крайне неравномерна вовлеченность во внешнеэкономические связи отдельных регионов России. По отношению к объему потребительского рынка лишь у 19 регионов импорт превышает 20 % и у 45 регионов – 10 %. В число первых входят: Калининградская область, Москва, Санкт-Петербург, Ингушетия, Алтай, Ленинградская и Московская области, Карелия, Приморский край, Хакасия, Орловская, Иркутская, Ярославская области, Краснодарский край, Калмыкия, Псковская, Белгородская, Калужская области и Красноярский край.

Характеризуя условия открытой экономики, можно ввести ряд ее количественных характеристик:

- товарная активность страны на внешнем рынке;
- финансовая активность на внешнем рынке;
- степень государственной поддержки.

Эти показатели можно оценивать по отдельным секторам промышленности и в целом по экономике страны.

Открытость экономики увязывают с «безопасностью» – степенью зависимости национальной экономики, отдельных секторов и отдельных продуктов внутреннего потребления от экспортного обеспечения.

Говоря о концепции промышленной политики, можно выделить два варианта: вариант ученых РАН и вариант специалистов РСПП.

В программе, разработанной ведущими учеными РАН, отмечается, что в России реализуется одно из направлений промышленной политики – энергосырьевая специализация страны. Согласно такой концепции, отставание в экономическом отношении России от развитых стран Европы можно преодолеть только *за счет* опережающего роста производства в обрабатывающих отраслях промышленности и, в частности, в строительстве. При этом огромную роль играет предложенный набор инструментов промышленной политики, его рациональное сочетание с политикой макроэкономического регулирования.

Одним из главных направлений новой промышленной политики должна стать связка военно-промышленного и добывающего комплексов. Стартовой площадкой для такого взаимодействия должен стать ТЭК. Комплекс должен взять на себя роль главного заказчика продукции и услуг предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК) (создание крупных финансово-промышленных корпораций межотраслевого уровня, которые могли бы на равных конкурировать с транснациональными корпорациями Запада). Подъем оборонного комплекса на ресурсной базе ТЭК позволит двигать экономику в направлении технического прогресса, роста благосостояния народа.

Внутри обрабатывающего комплекса следует четко определить стратегические приоритеты долгосрочного научно-технического развития. Если научно-технический комплекс страны поглощает менее 5 % ВВП, страну определяют как экспортно-сырьевой ориентации. По данным ОЭСР, удельные затраты на одного исследова-



теля в России по паритету покупательной способности составляют 23 тыс. долл. США в год. Среди стран «большой семерки» минимальный показатель финансового обеспечения одного исследователя в Японии – 142 тыс. долл. США, в США – 222 тыс. долл.

Чтобы изменить критическую ситуацию, необходимо резко повысить ассигнования на фундаментальную науку и научно-технические разработки, обеспечить поддержку промышленности в освоении новых поколений техники. Нужна промышленная политика, делающая ставку на развитие технологической и производственной базы оборонного комплекса, его реструктуризацию в направлении удовлетворения нужд гражданских отраслей.

Важнейшими инструментами промышленной политики должны стать государственные заказы и инвестиции, субсидии, налоговые ставки, внешнеторговые тарифы и нетарифные методы регулирования импорта, целевые кредиты, регулирование цен, внешнеэкономические квоты и лицензии, государственная монополия на экспорт/импорт отдельных видов продукции.

К секторам, которые должны обеспечить конкурентные преимущества, относятся наука, сфера формирования и распространения инноваций, сектор информационно-коммуникационных услуг, высокотехнологичные сектора экономики.

Концепция промышленной политики РАН включает следующие принципы.

1. Реализацию промышленной политики необходимо осуществлять в три этапа:

- завершение налоговой реформы;
- реформирование банковской и бюджетной систем;
- разработка программ развития высоких технологий.

2. Стимулирование спроса на новые технологии и инновации со стороны национальных компаний посредством различных инструментов и механизмов. Весьма эффективными являются государственные программы, предоставляющие венчурное финансирование (софинансирование) под инновационные проекты, предлагаемые малым и средним бизнесом.

3. Вовлечение в экспорт наукоемкой продукции широкого гражданского сектора промышленности. Чрезмерная экспортная ориентация отдельных наукоемких производств при стагнации подавляющей части других производителей, составлявших единое технологическое пространство, ведет к сужению внутреннего рынка наукоемкой продукции и к прекращению генерирования новых технологий в ближайшей перспективе. «Очаговое» развитие наукоемких экспортных производств отечественной промышленности ведет к их интеграции в мировую систему на невыгодных условиях (в роли субпоставщиков крупнейших мировых транснациональных компаний).

Концепция государственной промышленной политики России, подготовленная Торгово-промышленной палатой Российской Федерации, базируется на принципе постоянного сотрудничества государства, науки и бизнеса. Согласно этой концепции промышленная политика – это система мер, направленная на развитие национальной экономики, новейших технологий и продуктов с высокой степенью обработки, современных информационных и других услуг, человеческого капитала. Ее осуществление позволит России обеспечить высокое качество жизни населения, занять достойное место в глобальной экономике [4].

Ключевым инструментом промышленной политики принимается целевой фонд промышленности в форме государственного внебюджетного фонда, направленного на решение проблем недостатка ресурсов в промышленности, венчурное предпринимательство, целевые программы.

Средства фонда должны направляться на следующие цели:

- обеспечение государственного заказа и государственных лизинговых компаний в области машиностроения, авиапрома, транспортного машиностроения, сельхозмашиностроения;
- компенсацию части учетной банковской ставки, гарантии и страхование по коммерческим кредитам;
- целевое прямое и синдицированное инвестиционное кредитование промышленности,

кредитование под пополнение оборотных средств;

– поддержку экспорта перерабатывающих отраслей, внутреннего производственного спроса.

Разработка и принятие долгосрочных целевых программ по каждому из фундаментальных приоритетных направлений должны способствовать интенсивному развитию промышленности. В рамках целевых программ должна обеспечиваться стыковка организаций оборонного комплекса, где сегодня в основном сосредоточены высокие технологии, и гражданского сектора, в котором доминируют рыночные формы хозяйствования.

Спроектированная конструкция промышленной политики носит элементы субъективизма, верховенства частных интересов над общественными и государственными. Когда у государства возникает потребность в новых видах продукции, особенно в вооружениях, оно вынуждено обращаться к бизнесу, доказывать ему необходимость производства новых изделий.

Таким образом, в статье рассмотрены особенности построения промышленной политики в условиях открытой национальной экономики. Выделены специфические условия российской промышленности, описаны варианты концепции промышленной национальной политики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Карлик, А.Е.** Стратегическое планирование развития промышленности в пределах федеральных округов России: вопросы теории и методологии [Текст] / А.Е. Карлик, А.В. Кондратьева, В.Е. Рохчин. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2011. – 147 с.

2. **Бабкин, А.В.** Проблемы и направления формирования промышленной политики региона (на примере Санкт-Петербурга) [Текст] / А.В. Бабкин, Т.Ю. Кудрявцева, А.В. Бахмуцкая // Известия Санкт-Петербургского государственного университета

экономики и финансов. – 2011. – № 4 (70). – С. 27–34.

3. **Глухов, В.В.** Промышленная политика как механизм стимулирования инновационной деятельности [Текст] / В.В. Глухов, Е.А. Федоров. – СПб., 2010. – 172 с.

4. **Глухов, В.В.** Типовые модели государственно-частного партнерства [Текст] / В.В. Глухов, М.М. Сафонов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2010. – № 6.



УДК 620.921

Л.Д. Хабачев, У.И. Плоткина

ВНЕДРЕНИЕ ОБЪЕКТОВ МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ КАК ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Электроэнергетика является базовой отраслью российской экономики, обладает рядом специфических черт. Она пронизывает все сферы национального хозяйства, поэтому развитие электроэнергетики предопределяет развитие промышленности страны. За последние годы в электроэнергетике России произошли радикальные преобразования: изменилась система государственного регулирования отрасли, сформировался конкурентный рынок электроэнергии, созданы новые компании, изменилась и структура отрасли.

Современный электроэнергетический комплекс России включает почти 600 электростанций с единичной мощностью свыше 5 МВт и общей установленной мощностью 214,9 млн кВт. Установленная мощность парка действующих электростанций по типам генерации имеет сле-

дующую структуру: 20,6 % – объекты гидроэнергетики, 11,3 % – атомные электростанции, 68,2 % – тепловые электростанции. Структура установленной мощности электростанций представлена на рис. 1 [1].

В результате реформирования электроэнергетика стала высокорентабельной отраслью экономики, в которую вкладывают значительные средства отечественные и иностранные инвесторы. Однако в последнее время из недостатков преобразований можно назвать рост тарифов сетевых компаний на услуги по передаче электрической энергии и мощности. Этот рост стимулирует промышленных производителей на развитие собственной малой распределенной генерации и отказ от покупки мощности на энергетическом рынке.

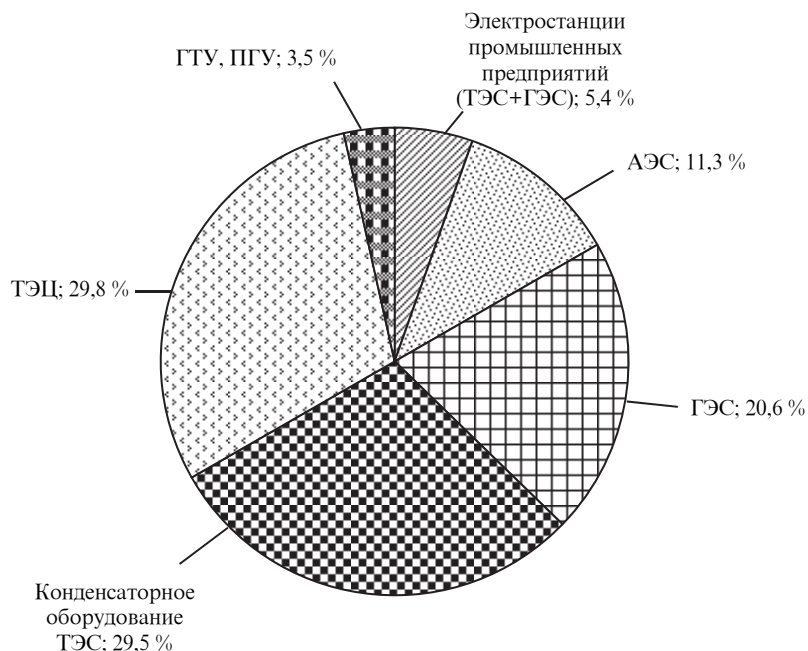


Рис. 1. Структура установленной мощности электростанций ЕЭС России на начало 2011 г.



Рис. 2. Территория Российской Федерации по видам электроснабжения

Основа малой энергетики России – это до 50 тыс. различных электростанций суммарной мощностью 17 ГВт, что составляет 8 % от всей установленной мощности электростанций России, работающих как в энергосистемах, так и автономно. Общая годовая выработка электроэнергии на этих электростанциях достигает 5 % от выработки всех электростанций страны [2]. Большая часть малых электростанций – дизельные, функционирующие в отдаленных регионах (более 60 % территории России, на которой проживает более 20 млн чел.), находящихся в зонах децентрализованного электроснабжения (рис. 2) [3].

Программа строительства энергоблоков малой мощности активно стимулируется в США, Великобритании, Финляндии и других странах Евросоюза. Безусловным лидером является Дания, в которой более 50 % электроэнергии вырабатывается на источниках распределенной генерации. Это следствие государственной политики, проводимой регуляторами Дании. В Испании 16 % электроэнергии вырабатывается на малых станциях [4].

Опыт развитых стран показывает, что строительство ТЭС малой мощности взамен крупных энергоблоков уменьшает суммарные затраты модернизации энергетики до 30 % [2]. За по-

следние годы в результате внедрения объектов малой распределенной генерации в Финляндии удалось снизить относительные потери электроэнергии в сети с 8 % (показатель 2000 г.) до 3,7 % (показатель 2009 г.).

Типовые варианты применения малой генерации остаются общепризнанными: электроснабжение потребителей в изолированных энерго-районах; аварийное электроснабжение; для работы в периоды пиковых нагрузок; повышение надежности функционирования распределительных сетей; предоставление общесистемных услуг при технологических нарушениях (вывод крупных централизованных электростанций из холодного состояния).

С точки зрения инвесторов и энергокомпаний повышенная привлекательность распределенной генерации связана с меньшим временем строительства объектов, меньшими затратами и рисками незавершения проектов.

Объективная необходимость развития малой генерации в Российской Федерации обусловлена следующими факторами:

- достигнутым уровнем цен на электроэнергию, что объективно стимулирует уход потребителей с розничного рынка и создание собственной генерации;



- развитием малой генерации, что способствует усилению конкуренции на оптовом долгосрочном рынке мощности;
- реконструкцией отработавших срок службы котельных с преобразованием их в ПГУ-ТЭЦ, что существенно повышает эффективность инвестиций;
- поставленными Правительством РФ масштабными задачами по развитию в стране возобновляемых источников энергии (ВИЭ) с доведением их доли к 2020 г. до 4,5 % в общем объеме производства электроэнергии [5].

В табл. 1 приведены данные по уровню средних цен электроэнергии для промышленных предприятий Российской Федерации и прогноз средних цен на 2012–2016 гг.

При уровне цен на электроэнергию выше 6–7 евроцентов за 1 кВт·ч создаются условия для эффективного создания собственной генерации с полным либо частичным отказом от централизованного электроснабжения.

При выборе основного источника электроснабжения (автономного или централизованного) совершенно очевидно, что помимо приемлемой надежности энергообеспечения наиболее выгодным является вариант с наименьшими приведенными затратами. Поэтому применение

автономного источника электроэнергии целесообразно при условии:

$$E_n(K_1 + K_{тр}) + I_1 + I_{тр} + Ц_э + \\ + Ц_n \geq E_n K_2 + I_2,$$

где E_n – норма доходности капитала; K_1 – капиталовложения в ЛЭП; $K_{тр}$ – капиталовложения в трансформаторную подстанцию (ТП); I_1 – годовые эксплуатационные затраты на ЛЭП при централизованном электроснабжении; $I_{тр}$ – годовые эксплуатационные затраты на трансформаторную подстанцию; $Ц_э$ – стоимость приобретенной энергии от энергосистемы; $Ц_n$ – стоимость годовых потерь электроэнергии при передаче; K_2 – капиталовложения на автономную электростанцию; I_2 – годовые эксплуатационные затраты на автономную электростанцию.

Критические значения длины ЛЭП напряжением сети 10 кВ на деревянных опорах с железобетонными приставками (II климатический район Сибири), при которой затраты на осуществление местного электроснабжения (дизельный источник) или от энергосистемы равны, т. е. на которые целесообразно передавать электроэнергию от энергосистем, приведены в табл. 2.

Таблица 1

Средние цены на приобретенную промышленными организациями электроэнергию по Российской Федерации [6]

Показатели	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Средняя цена, руб./МВт·ч	1513	1770	1891	2130	2290/2264	2542/2604	2822/2995	3104/3354	3259/3689
Темп прироста за год, %	23,2	17,0	6,9	12,6	7,5/15	11/15	11/15	10/12	5/10

Примечание. Данные за 2012–2016 гг.: прогноз Минэкономразвития [7] / прогноз Агентства по прогнозированию балансов в электроэнергетике.

Таблица 2

Целесообразные мощности и расстояния для передачи электроэнергии от энергосистем

Напряжение сети, кВ	Пределы мощности передаваемой энергии, кВт	Расстояния целесообразной передачи электроэнергии, км
10	1000–4000	20–5
35	4000–10000	50–30

В случаях применения не дизельного, а газопоршневого двигателя с утилизацией теплоты (когенератора) граница эффективности по расстоянию может сместиться примерно в 1,2–1,3 раза в сторону уменьшения расстояния к потребителю [8].

Основой распределенной энергетики должны стать, в первую очередь, современные технологические решения на базе возобновляемых источников энергии: малая гидрогенерация, солнечная, ветровая, биоэнергетика, а также энергетика на базе местных видов топлива – торфа, угля, сланцев, газа. При использовании местных энергетических ресурсов возникает необходимость применения современных технологий, которые должны обеспечивать высокий коэффициент полезного действия, малые выбросы и низкую эмиссию парниковых газов.

Для малой распределенной энергетики в современных условиях необходимы меры государственной поддержки. Предметом законодательных изменений должны стать вопросы включения малой распределенной энергетики в топливно-энергетические балансы, формирование технических регламентов, определяющих требования к ней, вопросы ценообразования, учитывающие ее особенности. Малая распределенная энергетика находится в дискриминационных условиях и поставлена в менее конкурентные условия с предприятиями большой энергетики [9].

Выход объектов малой генерации (МГ) на оптовый рынок электроэнергии связан со значительными затратами в связи с необходимостью выполнения требований большого количества регламентных процедур и в части доступа на рынки, и непосредственного участия в торговле мощностью и электроэнергией.

На розничных рынках в соответствии с действующими правилами объекты МГ могут продавать электроэнергию как гарантирующим поставщикам, так и потребителям по прямым договорам. Продажа гарантирующему поставщику осуществляется по цене, устанавливаемой региональным регулятором, но не выше стоимости электроэнергии (мощности), приобретаемой гарантирующим поставщиком с оптового рынка. В данной схеме не обеспечи-

вается равноправная конкуренция малой генерации с развитием «большой» тепловой генерации, поскольку стоимость электрической энергии объекта МГ, поставляемой на розничный рынок в данный год, фактически сравнивается со складывающейся в данном году средневзвешенной ценой поставки мощности и электроэнергии с ФОРЭМ, формируемой преимущественно ценами на мощность и электроэнергию существующих генераторов в соответствующей ценовой зоне и лишь частично – ценами на мощность и электроэнергию вновь сооружаемых новых ГЭС, АЭС и ТЭС в зонах свободного перетока мощности, где размещаются объекты МГ.

При указанном подходе существенно занижается экономическая эффективность ввода объектов МГ, поскольку в действительности последние вытесняют мощность новой тепловой генерации – победителей конкурсов на поставку мощности в долгосрочном рынке мощности. Соответственно затраты на поставку мощности и электроэнергии от объектов МГ на розничный рынок должны сравниваться с аналогичными затратами на поставку мощности и электроэнергии на оптовый рынок от объектов новой, тепловой, генерации. Для иллюстрации можно указать, что по результатам проведенного системным оператором конкурса на поставку мощности на оптовый рынок в 2011 г. цена 1 кВт поставляемой мощности составила в европейской части порядка 118 тыс. руб./мес. В то же время цена поставки 1 кВт мощности от новой генерации на долгосрочном рынке мощности в европейской части от ТЭС на газе составляет 500–700 тыс. руб./мес., на угле – 1000–1200 руб./мес.

Значительные перспективы развития малой генерации также связаны с реконструкцией существующих котельных. До 50 % газа в стране сжигается муниципальными котельными без когенерации [4]. Реконструкция существующих котельных, как правило, проводится с использованием средств бюджетов субъектов РФ и бюджетов муниципальных образований. Использование бюджетных средств при реконструкции существующих котельных, направленной на ограничение роста тарифов на теп-



ловую энергию и обеспечение надежности теплоснабжения жилищно-коммунальной сферы, позволяет существенно повысить эффективность привлечения средств с использованием механизмов частно-государственного партнерства частных инвестиций для реализации проектов мини-ТЭЦ как за счет снижения затрат на приобретение электроэнергии с розничного рынка для электроснабжения собственных нужд, так и за счет поставок избытков электроэнергии и мощности на розничный рынок. Для реализации указанных проектов реконструкции необходимы методические рекомендации Минрегионразвития по оценке эффективности инвестпроектов, содержащие принципы разделения эффекта теплофикации при установлении цен (тарифов) электро- и теплоэнергию, поставляемых от мини-ТЭЦ.

В результате ввода объектов малой распределенной генерации достигаются следующие эффекты:

- снижение стоимости потерь электроэнергии при передаче на большие расстояния;
- увеличение энергетической эффективности энергетического производства;
- диверсификация топливно-энергетического баланса за счет увеличения доли местных и альтернативных источников энергетических ресурсов (биотоплива, торфа, возобновляемых источников энергии), что влечет за собой более рациональное использование стратегического ресурса – углеводородного сырья;
- более надежное энергоснабжение потребителей (особенно отдаленных районов);
- сдерживание роста тарифов на электро- и теплоэнергию за счет использования для их производства местных видов топлива;
- снижение себестоимости производимой продукции промышленных предприятий за счет собственной, более дешевой, генерации энергий;
- уменьшение негативного воздействия на окружающую среду за счет применения ВИЭ.

Важнейшим условием развития малой энергетики является создание рыночных механизмов, их выход и функционирование на рынках электроэнергии и мощности, что отсутствует в настоящее время. При установлении конку-

рентной цены поставки мощности и электроэнергии от объекта МГ на розничные рынки регулирующим органам необходимо учитывать:

- эффект снижения потерь в сетях ФСК и территориальных сетевых компаний;
- возможность снижения затрат на развитие распределительных сетей 106–110 кВ при сооружении объектов МГ в узлах, где существуют сетевые ограничения по технологическому присоединению потребителей;
- эффект от снижения общей потребности энергосистем в аварийном резерве при вводе объектов МГ и вытеснении мощности крупных энергоблоков на ТЭС и АЭС.

Необходима разработка или изменение нормативных документов, регламентирующих следующее:

- условия эффективности выхода объектов малой распределенной энергетики на региональные розничные рынки электроэнергии и мощности, учитывающих возможности поставки на розничный рынок мощности от объектов малой генерации по ценам, соответствующим ценам на поставку мощности на оптовый рынок в соответствующей зоне от объектов новой, тепловой, генерации, отобранной по конкурсам на долгосрочном рынке мощности, а также учитывающих снижение затрат на развитие региональных распределительных электрических сетей при вводе объектов малой генерации;
- возможность финансирования из бюджетов субъектов РФ развития малой распределенной энергетики, в частности при реконструкции действующих котельных и создании на их базе мини-ТЭЦ с использованием механизмов частно-государственного партнерства;
- приоритетное выделение лимитов газа на развитие малой когенерации;
- установление целевых надбавок к цене поставки электроэнергии на розничные рынки от объектов малой генерации в случаях использования при сооружении указанных объектов местных видов топлива;
- технические требования к установкам малого генерирующего оборудования, работающего в параллельном режиме с ЕЭС России и региональными энергосистемами;

– недискриминационный порядок оплаты потребителями резервных поставок мощности электроэнергии с розничного рынка, необходимых в случае аварийного выхода из строя оборудования на собственных источниках электрической энергии.

В целом, с учетом изложенных факторов, необходимы утвержденные Федеральной службой по тарифам методические рекомендации по оценке эффективности выхода объектов МГ на розничные рынки электроэнергии, которые должны использоваться региональными регулирующими органами при принятии решений о включении мощности и выработки в энергобалансы регионального розничного рынка на основе следующих положений:

– расчетная цена отпуска электроэнергии от объекта МГ (с учетом мощностной составляющей и регламентации минимальной нормы рентабельности инвестиций в объект МГ) должна быть ниже цены поставки электроэнергии на оптовый рынок от замыкающего объекта тепловой генерации, тип, удельные капиталовложения и вид топлива для которого должны быть регламентированы по зонам рынка;

– при расчете цены отпуска электроэнергии от объекта МГ должны дополнительно учитываться эффекты снижения потерь в сетях, экономии затрат на развитие распределительных электрических сетей и снижения затрат на создание общесистемного резерва в ЕЭС и ОЭС страны в соответствии с рекомендациями, регламентирующими методы оценки и учета отдельных видов эффектов.

Для стимулирования развития малой энергетики также целесообразно внесение изменений в Федеральный закон «Об электроэнергетике», позволяющих территориальным сетевым компаниям совмещать деятельность по производству и передаче электроэнергии, что дало бы сетевым компаниям право участвовать в сооружении объектов МГ, привлекая инвестиционные ресурсы за счет платы за технологическое присоединение потребителей к шинам объектов МГ. Данный подход существенно ускорит решение вопросов присоединения объектов МГ к сетям и обеспечит оперативное технологическое присоединение потребителей в зонах с дефицитом мощности и ограничениями по пропускной способности электрических сетей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчет о функционировании ЕЭС России в 2010 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://soups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2011/ues_re_p_2010.pdf (дата обращения: 10.01.2012). – (Систем. требования: Adobe Acrobat Reader).
2. **Доржинкевич, С.И.** Важен разумный баланс [Текст] / С.И. Доржинкевич // ТЭК. Стратегия развития. – 2011. – № 2.
3. Энергоснабжение малых отдаленных поселков за счет энергии ВИЭ [Электронный ресурс] // Развитие малой распределенной энергетики в России: матер. Первой Всерос. конф., Москва, 28 сентября 2011 г. / Агентство по прогнозированию балансов в электроэнергетике. – Режим доступа: http://www.e-apbe.ru/library/2011_09_28_conference/Nitol.pdf (дата обращения: 08.02.2012). – (Систем. требования: Adobe Acrobat Reader).
4. Основные направления повышения энергетической эффективности региональных энергетических систем путем внедрения объектов распределенной энергетики, в том числе функционирующих в режиме комби-

нированной выработки тепла и электрической энергии [Текст] : стенограмма «круглого стола» Комитета Государственной думы по энергетике, 24 марта 2011 г.

5. Об утверждении Энергетической стратегии России на период до 2030 года [Текст] : Распоряж. Правит. РФ № 1715-р от 13.11.2009 г.

6. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>

7. О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [Текст] : Распоряж. Правит. РФ № 1662-р от 17.11.2008 г.

8. **Михайлов, А.** Автономное или централизованное электроснабжение? Границы экономической эффективности [Текст] / А. Михайлов, Г. Сухарь // Новости электротехники. – 2006. – № 2(38).

9. **Глухов, В.В.** Принципы Smart Grid в энергетической инфраструктуре города [Текст] / В.В. Глухов, В.В. Скворцов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2010. – № 6.



УДК 658.5:621.311.25:621.039.59

В.М. Макаров, В.И. Мурина

ОРГАНИЗАЦИЯ ДОЖИГАНИЯ ТОПЛИВА ПРИ ВЫВОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОБЛОКА АЭС

Комплексное решение проблем безопасного вывода из эксплуатации атомных электрических станций (АЭС), а также связанное с ними безопасное обращение с отработанным ядерным топливом (ОЯТ) и радиоактивными отходами (РАО), являются не только важнейшими условиями обеспечения ядерной и радиационной безопасности при использовании атомной энергии, но и важнейшим условием развития атомной отрасли в целом. На территории Российской Федерации эксплуатируется более 19 000 объектов использования атомной энергии, в том числе на 10 АЭС эксплуатируется 31 реактор (энергоблок).

Необходимость вывода из эксплуатации первого поколения энергоблоков с уран-графитовыми канальными реакторами (например, АМБ-100, АМБ-200; ЭГП-6, РБМК-1000) определяется комплексом социальных, технологических и инженерно-экологических условий, составляющих основу общей безопасности объектов атомной энергетики. Эти реакторы эксплуатируются на Белоярской, Курской, Ленинградской, Билибинской АЭС и остановлены только на Белоярской АЭС.

Вывод из эксплуатации энергоблоков АЭС (ВЭ АЭС) в России базируется на концепции, принятой в 1991 г. и провозглашенной ОАО «Концерн Росэнергоатом» в качестве технической политики. Основной акцент в этой концепции сделан на реализацию двух вариантов вывода из эксплуатации: ликвидацию энергоблока с отложенным демонтажем реакторных конструкций (на 100 лет) и захоронение конструкций реактора энергоблока на их штатном месте.

Обеспечение безопасности при выводе из эксплуатации АЭС в первую очередь связано с проблемой обращения с ОЯТ. Согласно российским нормативным требованиям «останов-

ленный для вывода из эксплуатации энергоблок АЭС до момента удаления с него ядерного топлива считается находящимся в эксплуатации». В связи с этим поиск решений проблемы своевременного удаления ОЯТ с выводимого из эксплуатации энергоблока после его окончательного останова требует особого внимания и является актуальным. Решение этой проблемы влечет за собой необходимость разработки и совершенствования технологий и процессов утилизации, транспортировки и длительного хранения и/или окончательного захоронения ОЯТ [1].

В общетеоретическом и межотраслевом аспектах вопросы обращения с ОЯТ рассматриваются в работах В.М. Кузнецова, О.Э. Муратова, М.Н. Тихонова. Однако вопросы организации, планирования и экономической оценки эффективности вариантов дожигания топлива в доступной литературе не рассматриваются.

Цель работы заключается в формировании структуры и планировании проекта дожигания топлива остановленного энергоблока Ленинградской АЭС в реакторе действующего энергоблока (далее – проект дожигания), который может быть реализован с целью увеличения безопасности и экономической эффективности мероприятий по выводу из эксплуатации Ленинградской АЭС. Для этого необходимо решить следующие задачи:

- выделить основные этапы проекта дожигания;
- определить основных участников проекта и круг заинтересованных лиц;
- создать первый уровень структуры разбиения работ (СРР) проекта дожигания для раскрытия сути его основных этапов.

На Ленинградской АЭС эксплуатируются четыре энергоблока (водо-графитовые реакторы канального типа – РБМК-1000), суммарная

электрическая мощность которых составляет 4000 МВт. В настоящий момент продлен срок эксплуатации энергоблоков № 1 и № 2 на 15 лет, продление сроков эксплуатации энергоблоков № 3 и № 4 осуществляется на 20 лет, следовательно, вывод из эксплуатации первого энергоблока должен начаться в 2020 г., а последнего, четвертого – в 2027.

РБМК-1000 являются реакторами с непрерывной перегрузкой топлива: для наиболее эффективного его использования стержни постоянно меняются местами в активной зоне реактора. Поэтому при работе реактора в стационарном режиме перегрузок в активной зоне находятся топливные сборки всего спектра выгораний – от минимального до максимального. При ВЭ АЭС большая часть сборок в остановленном реакторе энергоблока имеет значительную ценность, так как выгорание топлива в них значительно меньше проектного. Эти сборки можно перегрузить в активную зону работающего реактора другого энергоблока АЭС и дожечь в нем.

Повторное использование топлива позволяет сократить количество сборок остановленного энергоблока, вывозимых в хранилище ОЯТ, а следовательно, уменьшить затраты на его хранение, снизить закупку свежего ядерного топлива для Ленинградской АЭС. При этом реализация проекта дожигания связана со значительными инвестициями [4].

В настоящее время накоплен положительный опыт в части дожигания облученных тепловыделяющих сборок (ОТВС) по технологическим причинам, не связанным с ВЭ. Процедура, позволяющая определить пригодность ОТВС для повторного использования, предусматривает следующие виды контроля ОТВС перед повторной загрузкой в реактор:

- контроль качества воды в пенале реактора;
- контроль герметичности оболочек ТВЭЛов ОТВС;
- контроль пригодности подвески ОТВС к загрузке;
- идентификацию ОТВС;
- осмотр внешнего вида для определения наличия инородных тел в межтвэльном пространстве, а также отсутствия видимых дефек-

тов ТВЭЛов, дистанционирующих и интенсифицирующих решеток;

- контроль геометрических характеристик ОТВС.

Таким образом, на сегодняшний день существует большой опыт по повторному использованию ОТВС без транспортировки между энергоблоками. В то же время на АЭС имеется опыт безопасной перевозки ОЯТ с энергоблоков РБМК-1000 в здания ХОЯТ для дальнейшего хранения. В частности, на Ленинградской АЭС для перевозки используются вагоны-контейнеры с внутриобъектовым транспортным упаковочным комплектом (ВТУК) типа ТК-8. Транспортировка, однако, производится только после длительной выдержки ОТВС в бассейне и отделения подвески. Оперативная транспортировка ОТВС в целях дожигания невозможна без существенной модернизации оборудования. При этом стандартное оборудование Ленинградской АЭС после доработки может использоваться в этих целях.

С учетом опыта по повторному использованию ОТВС, опыта безопасной перевозки ОЯТ и технологических особенностей оборудования Ленинградской АЭС выделены следующие основные этапы проекта:

- разработка технологического процесса дожигания топлива остановленного энергоблока в реакторе действующего энергоблока Ленинградской АЭС;
- разработка технического обоснования безопасности;
- разработка проекта создания или модернизации внутриобъектового транспортного упаковочного комплекта и транспортного средства;
- закупка, изготовление и поставка недостающего оборудования и модернизация существующего;
- заводские испытания оборудования;
- монтаж оборудования;
- испытания;
- обучение персонала Ленинградской АЭС;
- ввод в эксплуатацию.

Участниками и заинтересованными в проекте лицами (стейкхолдерами) являются:

- ГК «Росатом»;
- ОАО «Концерн Росэнергоатом»;

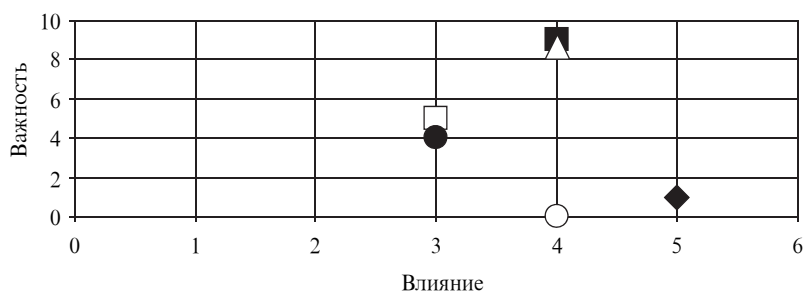


Рис. 1. Диаграмма влияния–важности стейкхолдеров проекта

■ – ОАО «Концерн Росэнергоатом»; (△) – Ленинградская АЭС;
(◆) – ФС по экологическому, технологическому и атомному надзору;
(□) – проектные организации; (●) – подрядные организации; (○) – жители СПб и ЛО

- Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» ОАО «Ленинградская атомная станция»;
- Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору;
- ОАО «НИКИЭТ», ОАО «ЦКБМ» и прочие проектные организации;
- подрядные организации;
- жители Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Нами разработана диаграмма (рис. 1), на которой отражено влияние на проект заинтересованных лиц, относительно их участия в нем.

Для получения полного перечня работ, которые необходимо выполнить для успешного завершения проекта, планируется структура разбиения работ.

Структура разбиения работ – иерархическая структура последовательной декомпозиции проекта на подпроекты, пакеты работ различного уровня, пакеты детальных работ. СРР является базовым средством для создания системы управления проектом, так как позволяет решать проблемы организации работ, распределения ответственности, оценки стоимости, создания системы отчетности, эффективно поддерживать

процедуры сбора информации о выполнении работ и отображать результаты в информационной управленческой системе для обобщения графиков работ, стоимости, ресурсов и дат завершения. СРР позволяет согласовать план проекта с потребностями заказчика, представленными в виде спецификаций или описаний работ.

Основанием декомпозиции СРР могут служить:

- компоненты товара (объекта, услуги, направления деятельности), получаемого в результате реализации проекта;
- процессные или функциональные элементы деятельности организации, реализующей проект;
- этапы жизненного цикла проекта, основные фазы;
- подразделения организационной структуры.

Первый уровень СРР проекта дожигания (рис. 2) включает в себя пять основных блоков:

- управление проектом;
- разработка технической документации;
- создание комплекса оборудования;
- обучение персонала;
- перегрузка топлива.

При создании первого уровня СРР использован продуктовый подход.

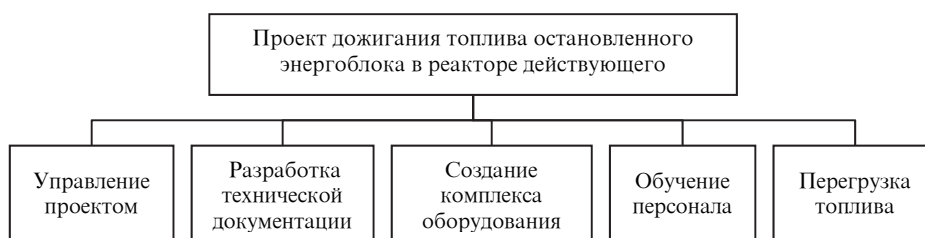


Рис. 2. Первый уровень СРР проекта дожигания

Второй уровень СРР проекта дожигания рассмотрим применительно к наиболее сложному технологическому процессу перегрузки топлива. Для данного этапа проекта использован процессный подход. Технологический процесс перегрузки топлива включает:

- подготовку облученной тепловыделяющей сборки для перевозки на остановленном реакторе;
- подготовку ВТУК для выгрузки/загрузки чехла на остановленном реакторе;
- загрузку ОТВС в чехол при помощи разгрузочно-загрузочной машины (РЗМ) на остановленном блоке;
- установку чехла в контейнер на остановленном блоке;
- подготовку ВТУК к транспортировке на остановленном блоке;
- транспортировку ВТУК;
- подготовку ВТУК для выгрузки/загрузки чехла на действующем блоке;
- выгрузку загруженного чехла из контейнера на действующем блоке;
- выгрузку ОТВС из чехла при помощи РЗМ на действующем блоке;
- установку чехла в контейнер транспортера на действующем блоке;

- подготовку ВТУК к транспортировке на действующем блоке;
- подготовку ОТВС для загрузки в реактор действующего энергоблока;
- загрузку ОТВС в реактор действующего блока.

Полная модель проекта включает в себя более 10 000 работ и предполагает координацию действий порядка 400 соисполнителей, что отражает сложность управления проектом дожигания. Расчет основных временных параметров проекта осуществляется с помощью программного обеспечения *MS Project*.

Произведенный расчет позволяет сделать вывод о том, что подготовительный этап проекта составит четыре года, для дожигания тысячи ОТВС со средним темпом загрузки в реактор – две штуки в сутки потребуется два года. Весь период повторного использования ОТВС составит не менее 8,5 лет. В течение этого периода должен осуществляться сокращенный объем обслуживания реактора остановленного энергоблока и отдельных его систем и элементов, для чего на блоке должен частично сохраняться штатный персонал.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов, В.М. Основные проблемы и современное состояние безопасности предприятий ядерного топливного цикла России [Текст] / В.М. Кузнецов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО «Агентство Ракурс Продакшн», 2003. – 460 с.
2. Об использовании атомной энергии; с изм. на 27.12.2009 г. [Текст]: Федер. закон. № 170-ФЗ от 21.11.1995 г.
3. Официальный сайт ОАО «Концерн Росэнерго-

атом» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rosenergoatom.ru/>, <http://lennpp.rosenergoatom.ru/rus/>

4. Макаров, В.М. Основы комплексной оценки эффективности проектов продления срока эксплуатации энергоблоков АЭС [Текст] / В.М. Макаров, И.М. Артюгина, Д.С. Мошкалёв // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2008. – № 3/2.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ СОГЛАСОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТРУКТУР

Основой экономики любого экономически развитого государства являются крупные промышленные компании и фирмы, активно сотрудничающие с предприятиями малого и среднего бизнеса. Крупные компании, к которым следует отнести и интегрированные промышленные структуры, можно назвать продуктом развития рыночных отношений. Под интегрированной промышленной структурой (фирмой) здесь понимается организационно-хозяйственная структура, которая владеет предприятиями и ведет их хозяйственную деятельность, преследуя коммерческие цели. Основная цель объединения предприятий в интегрированные промышленные структуры – укрепление их позиций на внутреннем и мировом рынках, повышение их устойчивости, эффективности и конкурентоспособности.

Организационное построение интегрированных промышленных структур (фирм) во многом определяется принадлежностью к определенным отраслям (видам деятельности) входящих в их состав предприятий. По этому признаку различают:

- горизонтально-интегрированные, объединяющие предприятия одной отрасли промышленности и относящиеся к одной стадии производственного процесса;
- диверсифицированные, охватывающие промышленные предприятия различных отраслей. Именно диверсификация, обуславливающая рыночно-сбытовое разнообразие производимых продуктов, представляет основное стратегиче-

ское направление развития интегрированных промышленных структур;

- вертикально-интегрированные, в состав которых входят предприятия, технологически тесно связанные между собой по стадиям производственного процесса, включая реализацию конечной продукции.

Применительно к горизонтально-интегрированным и диверсифицированным интегрированным промышленным фирмам нами разработаны методологические принципы согласования общефирменных экономических интересов путем формирования механизмов построения оптимальных инновационных планов при децентрализованном и централизованном распределении финансовых средств предприятий [2]. Финансовых средств недостаточно, как правило, не только на стратегическое развитие, но и на оперативную деятельность предприятий. Тем не менее головные компании интегрированных промышленных структур реализуют инновационную политику совместной деятельности предприятий интегрированного образования [4]. С этой целью они концентрируют ресурсы посредством формирования централизованного фонда денежных средств интегрированной промышленной структуры и вкладывают их в реализацию инновационных планов – в новые проекты, реконструкцию и модернизацию предприятий. В силу дефицитности финансовых средств головная компания осуществляет выбор приоритетных инновационных мероприятий предприятий интегрированного образования, на базе которых

формируется инновационный план развития образования в целом. Формирование централизованного фонда денежных средств интегрированной промышленной структуры может осуществляться: а) за счет средств предприятий; б) как за счет средств предприятий, так и головной компании.

При формировании централизованного фонда денежных средств за счет ресурсов предприятий согласование интересов обеспечивается посредством следующего механизма.

Этап 1. Каждое предприятие на плановый период разрабатывает перечень инновационных мероприятий. Для каждого мероприятия указываются годовые затраты, годовая прибыль, рассчитывается годовая прибыль на один рубль затрат. Кроме того, предприятие указывает, какими денежными средствами оно располагает для реализации разработанных мероприятий. На основе этой информации каждое предприятие рассчитывает свой оптимальный план.

Этап 2. Для определения оптимального плана каждое предприятие решает задачу следующего вида:

$$f(y) = \sum_{j=1}^n P_j y_j \rightarrow \max; \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n C_j y_j \leq C; \quad (2)$$

$$y_j = \{1, 0\}, \quad (3)$$

где P_j – плановая годовая прибыль предприятия от реализации j -го мероприятия; C_j – плановые годовые затраты денежных средств предприятия на внедрение j -го мероприятия; C – плановый располагаемый объем денежных средств, который может быть выделен предприятием на реализацию мероприятий в плановом году; y_j – искомый параметр, показывающий планируется ли включение j -го мероприятия в инновационный план предприятия (если $y_j = 1$, то планируется; если $y_j = 0$ – не планируется).

Результатом решения задачи (1)–(3) является оптимальный инновационный план. Полученную на этапе 2 информацию предприятие передает головной компании.

Этап 3. Головная компания, получив информацию от всех предприятий с учетом выделяемых ими денежных средств, формирует оптимальный инновационный план, эффективный с точки зрения всей интегрированной промышленной структуры. Для этого решается задача

$$f(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n P_{ij} x_{ij} \rightarrow \max; \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} x_{ij} \leq K; \quad (5)$$

$$x_{ij} = \{1, 0\}, \quad (6)$$

где P_{ij} – плановая годовая прибыль на i -м предприятии от внедрения j -го мероприятия; C_{ij} – плановые годовые затраты на i -м предприятии в j -е мероприятие; K – плановый общий объем денежных средств фирмы; x_{ij} – искомый параметр, показывающий планируется ли к внедрению на i -м предприятии j -е мероприятие (если $x_{ij} = 1$, то планируется; если $x_{ij} = 0$ – не планируется).

Плановый объем денежных средств фирмы складывается из ресурсов отдельных предприятий, т. е.

$$K = \sum_{i=1}^m C_i,$$

где C_i – плановый объем денежных средств, выделяемых i -м предприятием для формирования инновационного плана.

Найденный в результате решения задачи (4)–(6) оптимальный инновационный план фирмы будет отличаться от оптимальных планов предприятий этапа 2 тем, что общая прибыль фирмы, как правило, больше общей прибыли, полученной на основе решения задачи (1)–(3) для каждого предприятия в отдельности. Это достигается за счет системного эффекта в целом по фирме.

Этап 4. В соответствии с оптимальным решением задачи (4)–(6) головная компания формирует инновационные планы для предприятий. Они формируются согласно значениям $x_{ij}^* = 1$ и для отдельных предприятий отличаются от полученных на основе решения задачи (1)–(3).



Одновременно рассчитываются денежные средства, которые выделяются из средств самих предприятий на реализацию инновационного плана фирмы:

$$C_i^* = \sum_{j=1}^n C_{ij} \cdot x_{ij}^*.$$

Этап 5. Центральным этапом, определяющим сущность предлагаемого экономического механизма согласования интересов предприятий друг с другом и с головной компанией. Он включает следующие расчеты.

1. Рассчитывается общая прибыль предприятий, соответствующая оптимальным значениям $y_j^* (j = \overline{1, n})$, и обозначается через Π_1 – прибыль при децентрализованном использовании денежных ресурсов каждым предприятием.

2. Рассчитывается общая прибыль предприятий, соответствующая оптимальным значениям x_{ij}^* , и обозначается через Π_2 – прибыль при централизованном использовании денежных средств предприятиями фирмы.

3. Рассчитывается средняя прибыль на один рубль затрат при децентрализованном и централизованном использовании денежных средств по формулам

$$\Pi_{cp1} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \Pi_{ij} y_{ij}^* / \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} y_{ij}^*,$$

$$\Pi_{cp2} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \Pi_{ij} x_{ij}^* / \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} x_{ij}^*.$$

Очевидно, что $\Pi_{cp2} \geq \Pi_{cp1}$.

4. Определяется прирост прибыли, полученный за счет сосредоточения денежных средств в головной компании и их оптимального перераспределения между предприятиями фирмы, т. е. рассчитывается системный эффект:

$$\Delta\Pi = \Pi_2 - \Pi_1.$$

Ограниченность денежных средств приводит к невозможности включения в инновационные планы предприятий всех мероприятий по совершенствованию технического развития и организации производства, представленных к рассмотрению. Поэтому всегда системный эффект $\Delta\Pi > 0$.

5. Рассчитываются объемы денежных средств, которые предприятиями передаются головной компании в соответствии с оптимальным планом задачи (1)–(3) на общефирменные интересы, и обозначаются через

$$\delta_i = C_i - \sum_{j=1}^n C_{ij} y_{ij}^*.$$

На основе этих значений определяется суммарный объем денежных средств

$$\delta = \sum_{i=1}^m \delta_i.$$

6. Рассчитывается средняя прибыль на один рубль затрат, которая используется на общефирменные интересы, по формуле

$$\Delta\Pi_{cp} = \Delta\Pi / \delta.$$

Очевидно, что $\Delta\Pi_{cp} \geq \Pi_{cp2} \geq \Pi_{cp1}$.

7. Формируется (перераспределяется) прибыль, полученная за счет системного эффекта, между предприятиями фирмы.

Прибыль, формируемая предприятиями, складывается из прибыли, которую они получили бы за счет инновационных мероприятий, обеспеченных своими денежными средствами, и прибыли за предоставленные средства в централизованный фонд фирмы и их использование предприятиями. Прибыль предприятий при таком принципе формирования (распределение по добавленной прибыли) составляет

$$\bar{\Pi}_i = \sum_{j=1}^n \Pi_{ij} y_{ij}^* + \Delta\Pi_{cp} \Delta C_i,$$

где ΔC_i – объем неиспользованных ресурсов при децентрализованном их распределении, рассчитываемый как

$$\Delta C_i = C_i - \sum_{j=1}^n C_{ij} y_{ij}^*.$$

Объемы денежных ресурсов предприятий, передаваемые в централизованный фонд и получаемые из него, составляют

$$\beta_i = \sum_{j=1}^n C_{ij} x_{ij}^* - C_i$$

(если $\beta_i > 0$, то предприятие получает денежные средства из централизованного фонда, если

$\beta_i < 0$ – передает их в централизованный фонд).

При формировании централизованного фонда денежных средств фирмы как за счет средств предприятий, так и головной компании, решается следующая задача оптимизации инновационного плана:

$$f(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \Pi_{ij} x_{ij} \rightarrow \max; \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} x_{ij} \leq C + M; \quad (8)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \Pi_{ij} x_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} x_{ij}} \geq r; \quad (9)$$

$$x_{ij} = \{1, 0\}. \quad (10)$$

В дополнение к ранее принятым обозначениям: M – денежные средства головной компании, которые она может выделить на реализацию инновационных планов предприятий; r – допустимая средняя прибыль на один рубль затрат ресурсов (норма прибыли на капитал).

Ограничение (9) введено в экономико-математическую модель с целью эффективного использования денежных средств, вкладываемых в реализацию инновационного плана фирмы, с учетом внешних экономических условий (процентных ставок банков, конкурентов).

Использование денежных средств головной компании увеличивает объем ресурсов, что позволяет расширить область реализуемых предприятиями фирмы мероприятий. Это приводит

к увеличению прогнозируемой годовой прибыли фирмы, на которую теперь претендует и третий участник – головная компания.

Формирование прибыли предприятий и головной компании фирмы осуществляется по добавленной прибыли согласно формулам

$$\bar{\Pi}_i = \sum_{j=1}^n \Pi_{ij} y_{ij}^* + \frac{\Delta \Pi \left(C_i - \sum_{j=1}^n C_{ij} y_{ij}^* \right)}{M + \sum_{i=1}^m C_i - \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} y_{ij}^*};$$

$$\Pi_{цк} = \frac{M \Delta \Pi}{M + \sum_{i=1}^m C_i - \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} y_{ij}^*},$$

где $\Pi_{цк}$ – прибыль головной компании.

Таким образом, применительно к горизонтально-интегрированным и диверсифицированным корпоративным промышленным фирмам разработаны методологические принципы согласования экономических интересов предприятий посредством формирования соответствующих механизмов. Предложены также механизмы построения оптимальных инновационных планов при децентрализованном и централизованном распределении денежных средств предприятий образования как без учета, так и с учетом ресурсов головной компании. Показано, что финансирование инновационных процессов экономически целесообразно производить в рамках единого инновационного плана развития корпоративной фирмы за счет системного эффекта – прироста прибыли, получаемого посредством сосредоточения денежных средств в головной компании и их оптимального перераспределения между предприятиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколицын, А.С. Управление диверсификацией деятельности промышленных предприятий – важнейший механизм развития социально-экономических систем [Текст] / А.С. Соколицын, М.В. Иванов, Ю.А. Богомолов. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 138 с.
2. Соколицын, А.С. Внутрифирменное управление промышленными фирмами [Текст] / А.С. Соколицын. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 151 с.
3. Градов, А.П. Стратегия промышленного пред-

приятия: структура, функции, процессы, внешняя среда [Текст] / А.П. Градов, И.В. Ильин, С.Б. Сулоева Стратегия. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 551 с.

4. Бабкин, А.В. Научно-методологические аспекты оценки эффективности инновационной инфраструктуры промышленного комплекса региона [Текст] / А.В. Бабкин, О.С. Ноговицына // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2012. – № 1. – С. 56–62.

ОСОБЕННОСТИ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПАНИИ СОТОВОЙ СВЯЗИ

Стремительное развитие инфокоммуникационных технологий привело к тому, что на рынке информационных услуг определились перспективные направления развития. Среди них можно выделить по мере значимости: подвижную сотовую телефонную связь, Интернет, широкополосную связь (фиксированную и подвижную), фиксированную телефонную связь. Причем необходимо отметить, что фиксированная телефонная связь имеет тенденцию к снижению. Учитывая, что мобильная связь вышла на первое место, определение цены услуг этой связи является крайне важным [1, 2].

Цены на услуги сотовой связи должны быть гибкими, изменяющимися при условии развития услуги, приспособляющимися к новым потребностям клиентов. В соответствии с этим

можно более полно определить принципы формирования цены на телекоммуникационные услуги:

- соответствие рыночной ситуации и поддержание конкурентоспособного уровня;
- доступность (привлечение широкого круга клиентов);
- заинтересованность клиентов;
- гибкость на разных стадиях жизненного цикла услуг.

При определении цены представляется важным учет основных ценообразующих факторов, влияющих на стоимость услуг. Их можно разделить на технико-технологические, экономические (внешние и внутренние) и отраслевые. Совокупность факторов, влияющих на цену телекоммуникационных услуг сотовой связи, проиллюстрирована на рис. 1.

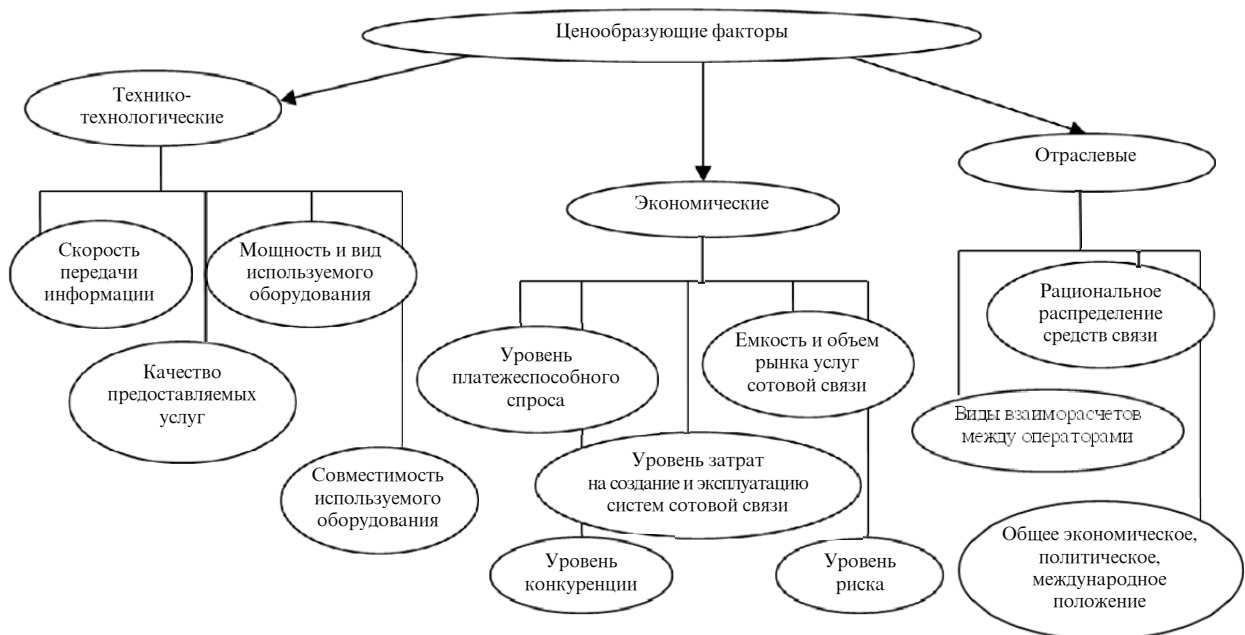


Рис. 1. Основные ценообразующие факторы, влияющие на уровень цен на услуги сотовой связи

Известная модель формирования цены включает следующие этапы:

- определение целей фирмы;
- анализ спроса;
- анализ издержек;
- анализ цен и товаров конкурентов;
- анализ методик формирования цены;
- установление окончательной цены.

Эта методика уточнена для телекоммуникационной компании сотовой связи на рис. 2.

Этап I – цели и требования к ценообразованию. В мировой практике можно выделить три основные цели ценообразования, присущие деятельности телекоммуникационной компании [4]:

- максимизация прибыли;
- максимизация объема продаж;
- стабильность на рынке.

В том случае, когда менеджеров телекоммуникационной компании больше всего интересует увеличение объема продаж, завоевание репутации, захват как можно большей части рынка (привлечение наибольшего числа абонентов), применима политика ценового проникновения, предполагающая установление первоначально пониженных цен на продукцию, т. е. обращение к модели ценовой конкуренции. При достижении цели максимизации прибыли

можно устанавливать цены с высокой долей прибыли в них, если состояние рынка и качество телекоммуникационных услуг позволяет надеяться на их реализацию по этой цене. Это может быть осуществлено не в любой период времени, так как существуют внешние факторы, мешающие этому, например, возникновение опасных конкурентов, когда наиболее важно сохранение доли продаж на рынке. Если телекоммуникационная компания не является монополистом или олигополистом и должна исходить из неизменности цены, то она будет добиваться максимизации прибыли за счет варьирования объемами продаж. Телекоммуникационные компании сотовой связи, работающие на рынке Санкт-Петербурга, используют варьирование объемами продаж и ценами на предоставляемые услуги. Распространена политика ценообразования, нацеленная на обеспечение стабильности, например, ассортимента предлагаемых телекоммуникационных услуг. Нередко освоение новой услуги сопровождается большим риском для телекоммуникационной компании и требует крупных финансовых вложений. Следовательно, иногда полезнее «продлить жизнь» существующим услугам за счет системы скидок.



Рис. 2. Схема формирования цены на телекоммуникационные услуги сотовой связи

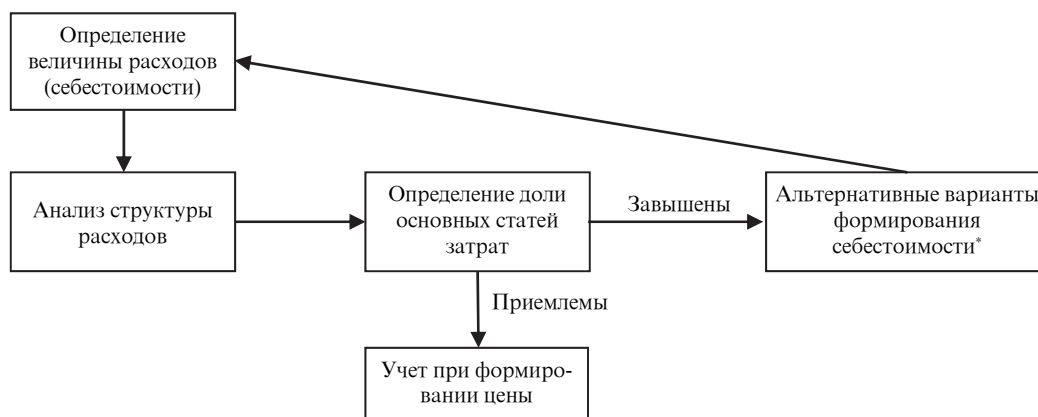


Рис. 3. Этапы анализа величины расходов на производство и реализацию телекоммуникационных услуг.

При альтернативных вариантах формирования себестоимости проводится подбор других поставщиков оборудования и комплектующих

Этап II – анализ спроса. Величина спроса представляет собой объем услуг, который может быть приобретен в определенный период времени при некотором уровне цены и неизменных прочих факторах.

Зависимость уровня спроса от внешних и внутренних факторов имеет вид:

$$Q_d = f(P, P_s, Y, A, D, R, T);$$

$$Q_d = b_1 P + b_2 P_s + b_3 Y + b_4 A + b_5 D + b_6 R + b_7 T,$$

где P – цена телекоммуникационной услуги; P_s – цена услуги-заменителя; Y – доходы покупателей; A – уровень активности в рекламной деятельности на рынке данной телекоммуникационной услуги; D – число и возрастная структура покупателей; R – ставка процента по потребительским кредитам; T – характеристика тренда в суммировании вкусов покупателей; b_1 – b_7 – коэффициенты эластичности спроса по соответствующему фактору.

Анализ спроса позволяет определить необходимый уровень программы производства телекоммуникационных услуг.

Этап III – оценка издержек и поиск путей их снижения. Снижение себестоимости приводит к повышению прибыли с каждой единицы телекоммуникационной услуги и облегчает выбор средств, необходимых для инвестирования, минимизируя долговые обязательства.

Анализ расходов на производство и реализацию телекоммуникационных услуг можно провести по этапам, представленным на рис. 3.

Анализ структуры расходов на производство и реализацию телекоммуникационных услуг позволяет выявить процентное соотношение каждой статьи затрат в общей их сумме. Таким образом, становится очевидным, какие статьи определяют себестоимость, по каким статьям можно проводить сокращение. Следует отметить, что доля постоянных затрат в структуре себестоимости услуг сотовой связи составляет ~92 %.

Оценив издержки, определяющие нижнюю границу цены, можно определить первоначальную цену на телекоммуникационную услугу, которая является выражением товарной стоимости услуги и оказывает влияние на массу прибыли, рентабельность продукции и производства, и, в конечном счете, на уровень жизни общества. Цена на телекоммуникационные услуги зависит как от спроса, так и от предложения, объема и состава ассортимента услуг, издержек производства и обращения, количества посредников. Для каждого участника процесса внедрения услуги от производителя до потребителя цена определяется затратами по изготовлению услуги и ее продвижению на рынок, долей прибыли каждого участника. Между уровнем цены, издержками и прибылью существует определенная связь:

$$\Pi_p = \sum_{i=1}^N q_i z_i - \sum_{i=1}^N q_i p_i,$$

где q_i – количеством телекоммуникационных услуг вида i ; z_i – цена телекоммуникационной услуги вида i ; p_i – полная себестоимость одной единицы телекоммуникационной услуги вида i ; Π_p – прибыль от реализованных телекоммуникационных услуг.

При установлении цены учитывается безубыточный объем продаж, доход от которого покрывает полные издержки. Оценку безубыточного объема продаж можно проводить с использованием метода определения точки минимального рентабельного выпуска (ВЕР).

Минимальную цену на основании информации об издержках можно определить по формуле

$$P_{\min} = C / (1 - R),$$

где C – полная себестоимость услуг; R – минимально приемлемая доля прибыли в цене.

Определенная первоначальная цена позволяет определить возможную стратегию выхода на рынок. Известные в мировой практике стратегии ценообразования представлены в таблице.

Стратегии ценообразования

Конкурентные	Дифференцированного ценообразования	Ассортиментного ценообразования
Проникновения на рынок	Скидки на втором рынке	«Набор»
«Снятия сливок»	Периодической скидки	«Комплект»
Нейтральная	«Случайной» скидки	«Выше номинала»
Ценовая по «кривой освоения»		«Имидж»
Ценовая сигнализирования		
Ценовая географическая		

На рынке телекоммуникационных услуг сотовой связи первоначально устанавливаемая

цена на услугу, как правило, достаточно высока, таким образом, можно сказать, что эти компании работают на рынке по стратегии «снятия сливок». Такая цена обусловлена высоким уровнем затрат. Далее, по мере расширения и увеличения объема спроса за счет большего количества клиентов, цена уменьшается, так как уменьшаются удельные издержки [9].

Выбор той или иной стратегии не может быть сделан без анализа **этапа IV – сравнения с ценами и товарами конкурентов**.

Уровень конкуренции на рынке сотовой связи зависит от общего количества операторов сотовой связи в регионе, характеристики сотовых операторов (стандарт построения системы связи, федеральный оператор или региональный оператор), маркетинговой стратегии операторов сотовой связи (вхождение на рынок, удержание рынка, «передел» рынка и др.), этапа развития рынка сотовой связи в регионе (зарождение, рост, зрелость и др.), общеэкономической характеристики региона. Уровень конкуренции на рынке услуг сотовой связи оказывает прямое влияние на степень проникновения в каждом конкретном регионе. Из публикуемой отчетности операторов сотовой связи Северо-Западного региона следует, что степень проникновения составляет на конец 2009 г. по разным источникам 72–85 %.

На рынке Северо-Западного округа и Санкт-Петербурга основными игроками являются Северо-Западный филиал ОАО «Мегафон», ОАО «МТС» «БиЛайн GSM», «Tele2 Россия», «Skaylink». Основными конкурентами продолжают оставаться ОАО «Мегафон» и ОАО «МТС», доля рынка которых по Северо-Западу составляет 45,8 и 34 % соответственно. Степень проникновения сотовой связи на рынке Санкт-Петербурга составляет ~86 %.

Номенклатура предлагаемых различными операторами услуг практически аналогична. Основной пакет услуг включает в себя исходящие и входящие вызовы в Санкт-Петербург и Ленинградскую область, междугороднюю и международную связь, переадресацию вызова, SMS-сообщения, прослушивание сообщений в почтовом ящике, детализированный счет, режим ожидания вызова.

Этап V – метод установления цены. Одним из самых распространенных методов является *затратный метод* ценообразования. В его основе формирование цены как суммы трех элементов:

- переменных затрат на производство единицы товара;
- средних накладных затрат;
- удельной прибыли.

Применение метода затратного ценообразования требует учета наиболее подходящего норматива рентабельности, обоснования величины прибыли в составе цены, отражающей влияние преобладающих для данной телекоммуникационной компании факторов. Одним из методов затратного ценообразования является определение цены с помощью норматива рентабельности к затратам:

$$P = C_{\text{общ}_t} (1 + R),$$

где $C_{\text{общ}_t}$ – расходы на производство и реализацию телекоммуникационных услуг в год t ; R – норма рентабельности.

Исходя из условия быстрой окупаемости инвестиций при расчете цены на телекоммуникационные услуги сотовой связи рекомендуется применять единую ставку норматива рентабельности, определяемую по отношению к общей сумме затрат на производство продукции.

Расчет цены по принципу «затраты +» является только первым этапом ее установления. Затем, в зависимости от типов услуг, может проводиться отклонение цены от рассчитанной стоимости с учетом политических, социальных и экономических факторов. В итоге возникает система взаимного субсидирования как отдельных услуг, так и отдельных групп пользователей, как правило, за счет делового сектора.

Система взаимного субсидирования объективно необходима на определенном этапе, когда уровень развития системы сотовой связи не вполне отвечает общественно-экономическим потребностям, экономические интересы операторов не совпадают с интересами общества, а роль государства в регулировании цен на услуги связи достаточно велика.

Экономический подход ценообразования на телекоммуникационные услуги концентрируется

на цене как функции, которая уравнивает спрос и предложение. Часто это направление называют подходом к ценообразованию с учетом спроса. Требуемое количество услуг будет определяться многими переменными, включая цену (возможность) выбора, доходы потребителя, цены на другие товары и услуги, в том числе замещающие данную, будущие ожидания, налоги, рекламу и доступность кредита. Сейчас, как показывают исследования, потребители, особенно из делового сектора, предъявляют более высокие требования к качеству и разнообразию возможностей, открываемых услугами связи, чем к их цене.

Оптимальный вариант соотношения рыночных сил – это равенство величины спроса и величины предложения. Равновесная цена несет в себе необходимую информацию о том, как следует вести себя производителям, ее изменение является сигналом к принятию решений об изменении объема производства, стимулом к поиску новых технологий. На сдвиг кривой спроса вверх (увеличение объема потребления) влияет увеличение доходов потребителей, а также инфляционные ожидания, кроме того, это могут быть факторы моды, политические изменения, изменение количества населения и др.

Таким образом, в реализации этого подхода к ценообразованию главное – *найти равновесную цену*. В реальных условиях рынка ценообразование чаще всего основывается не на оптимизационных методах, а на постепенном, с использованием неполноценной информации, поиске более или менее приемлемой цены. *При рыночном подходе* цена на услуги может устанавливаться в зависимости от типа рыночной конкуренции или с помощью маркетинговой сегментации (разные клиенты могут получать услуги по различным ценам). Расчет цены, ориентированной на потребителя, может осуществляться с использованием методов экспертного оценивания путем опроса потребителей.

В реальной практике телекоммуникационные компании сотовой связи устанавливают такую цену, чтобы обеспечивать свое экономическое существование, т. е. цена покрывает затраты, связанные с деятельностью компании как

в краткосрочном, так и в долгосрочном периоде, и максимизировать прибыль. Для повышения конкурентоспособности цен учитывается, какую цену готовы принять абоненты, т. е. происходит совмещение затратного ценообразования с ценообразованием, ориентированным на спрос.

Этап VI – установление окончательной цены. При установлении окончательной цены представляет интерес анализ важного корректирующего фактора – скидок и наценок.

Торговые скидки – доля цены конечной продажи, право на получение которой имеет организация, осуществляющая эту продажу:

$$P_c = P_p / (1 - M_{sp}),$$

где P_c – цена продажи услуги; P_p – цена, по которой получена услуга; M_{sp} – торговая скидка в долях единиц.

Торговые скидки могут устанавливаться как самим оператором связи, так и его дочерними компаниями и филиалами с целью привлечения более широкого круга пользователей услуги. Установление скидок на услуги телекоммуникационных компаний сотовой связи может быть также вызвано возрастающим уровнем конкуренции. Величина скидки должна быть такой, чтобы абсолютная прибыль оставалась неизменной или была бы больше (за счет большего числа продаваемых услуг).

Учет качества услуг в цене. Альтернативным вариантом учета качества услуги является его определение через увеличение цены услуги путем введения коэффициента качества. Коэффициент качества может быть определен как процент от общей цены услуги или частичной (только абонентской платы):

$$P_{ок} = P K_k,$$

где $P_{ок}$ – окончательная цена; P – первоначальная цена; K_k – коэффициент качества в процентах от цены.

Однако этот подход является субъективным и приближенным, так как разные компании одно и то же улучшение качества могут оценить по-разному и установить разный процент качества путем экспертной оценки. При нали-

чий отказов работы оборудования, нечеткого соединения, нечетко передаваемой информации, т. е. при нарушении уровня качества, установленного договором с потребителем и касающегося установки сети, доступа к сети и обслуживания, стоимость услуги уменьшается. Процент, на который может увеличиваться или уменьшаться цена услуги, оговаривается в договоре.

Анализ формирования элементов цены на услуги сотовой связи на примере «телефонных переговоров»

Базовая цена за услугу сотовой связи в рамках «телефонных переговоров» со стороны оператора или плата, которую должен заплатить абонент в первый месяц, может быть определена как сумма единовременного взноса за подключение к сети, абонентской платы, величина которой не зависит от продолжительности разговора, платы за используемое время:

$$P_{общ} = P_1 + P_A + P_p,$$

где P_1 – единовременный взнос за подключение к сети; P_A – абонентская плата; P_p – плата за используемое время или объем полученной информации.

Оплата услуг в следующем месяце будет складываться из повременной и абонентской платы:

$$P_{мес} = P_1 + P_A.$$

При этом величина абонентской платы может быть определена как отношение суммы расходов на производство и реализацию телекоммуникационных услуг, относимых на абонентскую плату, к количеству абонентов:

$$P_A = C_{аб} / Q,$$

где $C_{аб}$ – доля расходов на производство и реализацию телекоммуникационных услуг, относимых на абонентскую плату; Q – количество абонентов.

Величина повременной платы определяется как отношение суммы издержек, относимых на повременную плату, с учетом нормы рента-

бельности, к общему количеству минут переговоров:

$$P_{\text{мин}} = \frac{C_{\text{общ}}R + C_{\text{повр}}}{Q_{\text{мин}}},$$

где $C_{\text{общ}}$ – расходы на производство и реализацию телекоммуникационных услуг; $C_{\text{повр}}$ – доля расходов на производство и реализацию телекоммуникационных услуг, относимых на повременную плату; $Q_{\text{мин}}$ – общее количество минут переговоров; R – норма рентабельности.

Изменение абонентской платы в зависимости от изменения количества абонентов, приведено на рис. 4.

Наращивание мощностей и количества оборудования, необходимого для обслуживания расширяющегося абонентского рынка, вызывает увеличение расходов на производство и реализацию телекоммуникационных услуг за счет изменения величины амортизационных отчислений, обслуживания и ремонта оборудования, что приводит к пиковому увеличению абонентской платы. Таким образом, абонентская плата сначала падает в определенном интервале t (см. рис. 4), характеризуемом определенным числом абонентов (например, 1000 чел.). Потом за счет введения дополнительных мощностей она снова увеличивается по сравнению с последним показателем на интервале t , но это увеличение абонентской платы уже менее значительно, чем на

предыдущем интервале $t-1$ за счет большего числа абонентов.

Таким образом, абонентская плата снижается не плавно, а скачкообразно (рис. 5). Менеджеры телекоммуникационной компании имеют возможность варьировать уровнем абонентской и повременной платы и выбирать ту или иную комбинацию, в том числе используя перераспределение затрат с одной части платы на другую. Выбор того или иного варианта определяет величину прибыли и зависит от ситуации на рынке телекоммуникационных услуг. При определении и установлении уровня абонентской платы оператор может использовать по крайней мере четыре варианта на каждом из интервалов в 1000 чел.: максимальный уровень абонентской платы, средний уровень, определяемый как среднеарифметическое, минимальный уровень, фактический, постоянно изменяющийся уровень абонентской платы.

В итоге проведенных исследований установлено, что в основу формирования цены на услуги сотовой связи могут быть положены методики, дополненные этапами, отражающими особенности данной подотрасли. Это касается распределения цены услуг между двумя основными составляющими – величиной абонентской и повременной платы, а также анализа динамики их изменения во времени под влиянием ценообразующих факторов, основными из которых

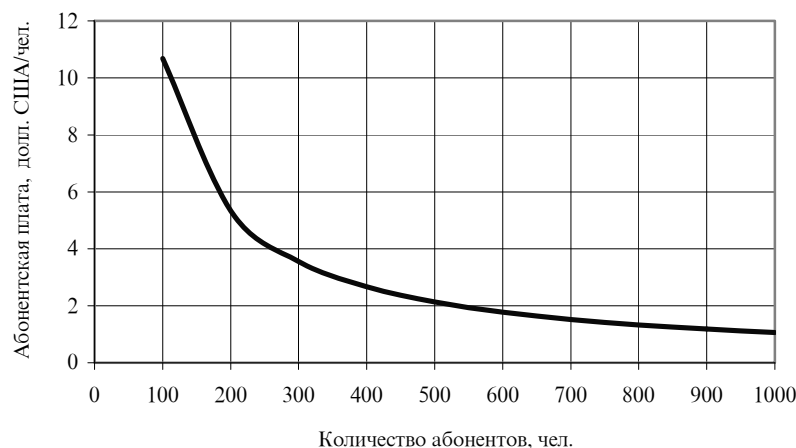


Рис. 4. Тенденция изменения величины абонентской платы в зависимости от числа абонентов

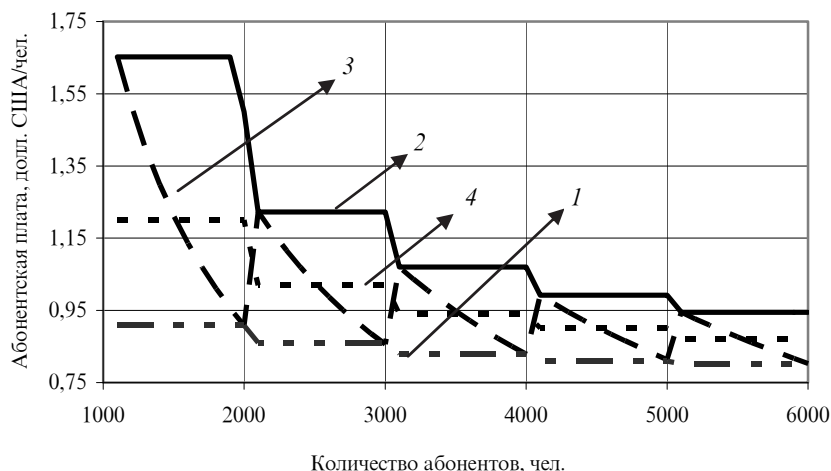


Рис. 5. Изменение величины абонентской платы при увеличении числа абонентов в зависимости от различных вариантов установления ее уровня
1 – минимальный уровень; 2 – максимальный; 3 – фактический; 4 – средний

являются количество абонентов (уровень платежеспособного спроса) и уровень технической освоенности технологий. Абонентская плата имеет пиковые значения, вызываемые увеличением масштаба производства. Однако при большом количестве абонентов является незначительной величиной. Величина абонентской платы отражает величину затрат, обеспечивающих нормальное функционирование телекоммуникационной си-

стемы сотовой связи в расчете на одного абонента. В состав этих затрат включаются расходы на амортизацию, ремонт, энергоресурсы, заработную плату основного производственного персонала и доля накладных затрат. В результате проведенных расчетов определены величины абонентской и повременной плат, значения которых попадают в диапазон цен на услуги сотовой связи, предлагаемые в Северо-Западном регионе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Аджемов, А.С.** Телекоммуникации, инфокоммуникации – что дальше? [Текст] / А.С. Аджемов. – М.: ИД «Медиа Паблишер», 2011. – 140 с.
2. **Голубицкая, Е.А.** Экономика связи [Текст]: учебник для вузов / Е.А. Голубицкая, Г.М. Жигульская. – М.: Радио и связь, 2000. – 392 с.
3. **Ипатов, В.П.** Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов: принципы и приложения [Текст] : пер. с англ. / В.П. Ипатов; под ред. В.П. Ипатова. – М.: Техносфера, 2007. – 488 с.
4. **Липсиц, И.В.** Коммерческое ценообразование [Текст] : учебник для вузов / И.В. Липсиц. – М.: БЕК, 1997. – 368 с.
5. **Макаров, С.Б.** Телекоммуникационные технологии: введение в технологии GSM [Текст] : учеб. пособие для вузов / С.Б. Макаров, Н.В. Певцов, Е.А. Попов [и др.]. – М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 256 с.
6. **Макаров, В.В.** Организация сетей мобильной связи [Текст] : учеб. пособие / В.В. Макаров. – СПб., 1998. – 63 с.
7. **Тарасевич, В.М.** Ценовая политика предприятия [Текст] / В.М. Тарасевич. – СПб.: Питер, 2001. – 286 с.
8. **Крук, Б.И.** Телекоммуникационные системы и сети [Текст] : учеб. пособие / Б.И. Крук, В.Н. Попантопуло, В.П. Шувалов; под ред. В.П. Шувалова: в 3 т. – Т. 1: Современные технологии. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 647 с.
9. **Некрасова, Т.П.** Оценка прогнозных значений инвестиционных вложений в развитие систем мобильной связи [Текст] / Т.П. Некрасова, Е.Е. Аксенова // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2008. – № 2.



УДК 330.133.7

Д.С. Демиденко, Е.А. Яковлева, Е.Д. Малевская-Малевич

ОБ АЛЬТЕРНАТИВНОМ ПОДХОДЕ К АНАЛИЗУ РИСКОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Согласно общепринятым концепциям экономического управления компанией (предприятием), рыночная стоимость компании (РСК) определяется величиной текущей (капитализированной) стоимости прогнозируемых денежных потоков от будущей деятельности. При этом новая стоимость создается только тогда, когда компании получают приемлемую отдачу от инвестированного капитала, которая больше, чем затраты на привлечение капитала. Таким образом, согласно «стоимостной» концепции управления, именно на основе показателя РСК строится весь механизм принятия стратегических и оперативных решений. Обоснованное управление РСК предусматривает, что все цели компании, аналитические и практические методы менеджмента направлены на максимизацию РСК, при этом процесс принятия управленческих решений ориентирован на ключевые факторы создания стоимости.

В качестве показателя эффективности инвестиционной деятельности нормально функционирующей компании и измерителя ее стоимости, создаваемой за определенный период времени, может быть использован описанный в литературе [1] показатель экономической прибыли (ЭП), или экономической добавленной стоимости (economic value added – EVA):

$$EVA = I(r - WACC),$$

где I – инвестированный капитал (ИК); r – требуемая доходность (рентабельность) инвестированного капитала (при некоторых допущениях – внутренняя доходность инвестиционных проектов, осуществляемых компанией); $WACC$ – средневзвешенная стоимость привлекаемого капитала.

Для анализа показателя EVA имеет значение основное условие эффективности инвестирования:

$$r \geq WACC.$$

Условие отражает двойственный характер показателя EVA. С одной стороны, цену привлечения инвестиционных ресурсов из различных источников финансирования инвестиций, с другой – требуемую доходность вложений, финансируемых из этих источников, которая должна быть не ниже цены привлечения инвестиционных ресурсов.

Более углубленный анализ показателя EVA может быть полезен для объяснения закономерностей формирования РСК и влияющих факторов. Согласно положениям экономической теории, рентабельность инвестированного капитала не следует рассматривать как фиксированную величину, она является функцией величины инвестированного капитала – его предельной доходностью: $r(I) = -\frac{dY(I)}{dI}$, где $Y(I)$ – доход, получаемый с инвестированного капитала. С учетом этого допущения формула для определения показателя EVA в каждом периоде времени может быть преобразована:

$$EVA(I) = I(r(I) - WACC).$$

При этом можно говорить об оптимизации РСК, рассматривая соответствующую оптимизационную модель

$$EVA(I) \rightarrow \max.$$

Оптимальная величина инвестированного капитала определяется из условия: $\frac{dEVA(I)}{dI} = 0$,

или $I \frac{dr(I)}{dI} + r(I) - WACC = 0$, или эквивалентное выражение $r(I) \left(\frac{dr(I)}{dI} \cdot \frac{I}{r(I)} + 1 \right) = WACC (*)$.

Из приведенного условия оптимизации может быть определена величина инвестированного капитала I , обеспечивающая достижение максимального значения $EVA(I)$. Условие достижения максимума:

$$\left[\frac{d^2 EVA(I)}{dI^2} = \left(\frac{dr(I)}{dI} \right)^2 + r(I) \frac{d^2 r(I)}{dI^2} + \frac{dr(I)}{dI} \right] < 0 (**).$$

Первое слагаемое в круглых скобках в (*) представляет собой коэффициент эластичности (КЭ) предельной доходности инвестированного капитала $\frac{dr(I)}{dI}$ по величине инвестированного капитала I (предельная доходность характеризует изменение доходности инвестированного капитала при его увеличении на одну единицу):

$$E \left(\frac{dr(I)}{dI} / I \right) = \frac{d \left(\frac{d(Y)}{dI} \right)}{dI} \cdot \frac{I}{dY(I)}.$$

Поскольку согласно положениям ЭТ функция дохода, получаемого с инвестированного капитала, $Y(I)$ обладает свойством убывающей предельной доходности, $\frac{dr(I)}{dI}$ будет величиной положительной, также и КЭ предельной доходности инвестированного капитала по величине инвестированного капитала $E(I)$ будет величиной положительной. Условие оптимальности принимает вид:

$$r(I)(E(I) + 1) = WACC.$$

Рассмотрим пример. Пусть задана функция дохода, получаемого с инвестированного капитала $Y = \sqrt{I}$. КЭ вычисляется по приведенным формулам, для данной функции он является постоянной величиной, не зависящей от инвестированного капитала I , со значением, равным 0,5:

$$E(I) = \frac{d\sqrt{I}}{dI} \cdot \frac{I}{\sqrt{I}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{I}} \cdot \frac{I}{\sqrt{I}} = 0,5.$$

Для условий примера при приближительном значении $I \geq 1,452$ д. е. обеспечивается отрицательное значение второй производной $\frac{d^2 EVA(I)}{dI^2}$, что соответствует достижению максимальных значений $EVA(I)$ – условие (**).

Для практических целей можно также предположить независимость рентабельности инвестированного капитала от величины капитала, т. е. выполнение условия $r(I) = r = \text{const}$. При этом получим простое выражение для экономической добавленной стоимости:

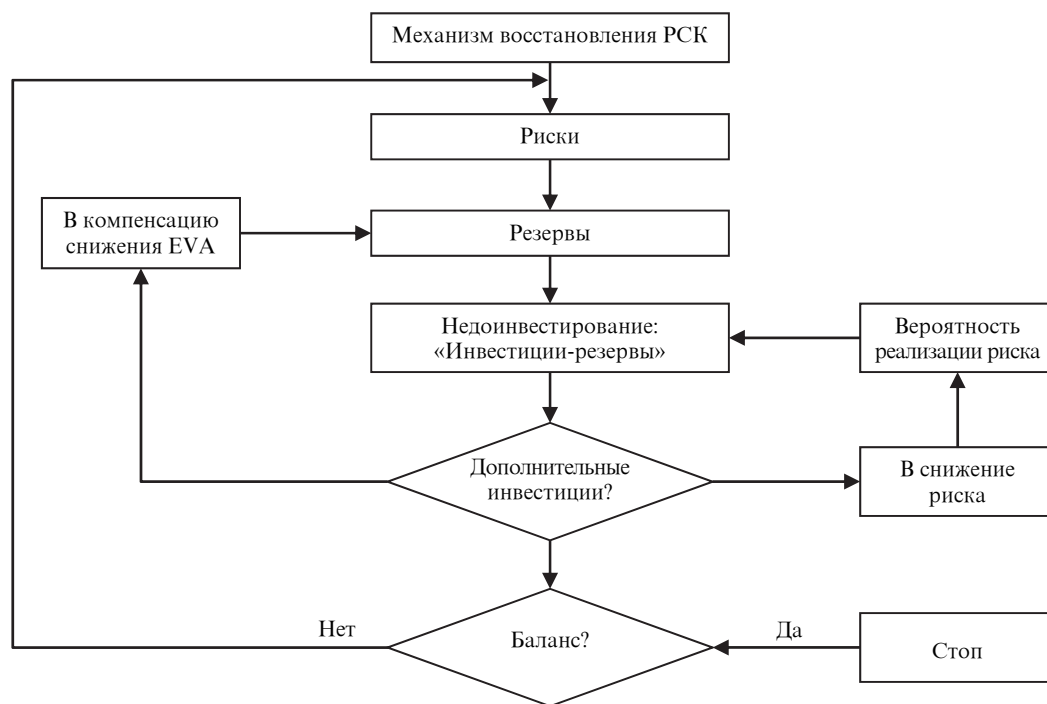
$$EVA = I(r - k) = Im.$$

Здесь ($m = r - k$) можно характеризовать как «нетто-доходность» инвестиций предприятия для условия «безрисковой среды», т. е. для совершенного конкурентного рынка, на котором действует единая для всех инвестиционных проектов и всех источников финансирования безрисковая процентная ставка k . Однако при этом риски не пропадают и они должны быть учтены иным способом – через непосредственную корректировку величины денежных потоков. Инвестиции I подвержены инвестиционному риску p – риску недостижения поставленных целей ($1 \geq p \geq 0$). С учетом этого риска, относительно которого будем полагать, что его величина не зависит от размера инвестиций, необходимо резервирование на случай если риск реализуется. Будем исходить из общей схемы, по которой для противодействия рискам могут применяться два типа дополнительных инвестиций: в создание резервов на случай реализации риска и в их профилактику, т. е. ликвидацию причин появления рисков. Как правило, оба вида инвестиций могут осуществляться одновременно и распределение инвестиционных ресурсов по этим направлениям может рассматриваться как одна из задач оптимального управления. Возможность такого подхода показана на рисунке.

Величина резервных инвестиций может быть определена из следующего условия:

$$Im = Xm - Xmp\alpha,$$

где X – полная величина инвестиций, включая резерв на случай реализации риска; α – доля отчисления в резерв от планового размера инвестиций ($0 \leq \alpha \leq 1$).



Механизм восстановления РСК

Для получения недополученной стоимости необходимы дополнительные инвестиции в размере $Xm\alpha$. При этом образуется «цепочка резервов», так как резервные инвестиции также могут быть подвержены инвестиционному риску. Исходя из приведенного выше, связь между плановыми и полными инвестициями может быть представлена следующим условием: $I = X(1 - p\alpha)$

или $X = \frac{1}{1 - p\alpha} I$, или приближенно с учетом раз-

ложения в ряд $\left(1 + a + a^2 + \dots + a^m = \frac{1}{1 - a}\right)$:

$$X = I(1 + p\alpha).$$

Второй множитель в последней формуле представляет собой «резервный» коэффициент или коэффициент резервного увеличения планового размера инвестиций на случай реализации инвестиционного риска.

В условиях инвестиционного риска образование резерва обеспечивает получение запланированного результата от инвестиций. Проверка этого положения:

$$\begin{aligned} EVA &= Im = Xm(1 - \alpha) = \\ &= I \frac{1}{1 - p\alpha} (1 - p\alpha)m = Im. \end{aligned}$$

На практике во многих случаях задаются нормативные размеры резервов на случай реализации рисков. Хотя размер резерва устанавливается по величине риска (для большего риска – больший по величине резерв), получается, что мы судим о величине риска по нормативному размеру резерва, поскольку не существует однотипных подходов к численному определению различных рисков. В этом – особенность управления многими, в частности, инвестиционными и финансовыми рисками, что можно видеть на примере управления кредитными рисками, а именно при реализации политики микрокредитования (МК).

Особенностью политики МК является некоторое смещение традиционных критериев оценки ее эффективности для стороны, реализующей управляющие воздействия (государственные структуры, управления экономикой, коммерческие банки), при этом на первый план выходят не финансовые (достаточность ликвидности заемщика, обеспеченность кредита и т. д.), а экономические критерии, поскольку МК рассматривается как фактор стимулирования малого предпринимательства. При оценке эффективности управления деятельностью малых предприятий (МП), для них вместо рентабельности и других частных показателей эффективности (цены

и размер кредитов, срок предоставления, оценка кредитных рисков – эти параметры для программы МК считаются известными) приоритетными становятся устойчивость к кредитному риску и степень вовлеченности МП в эту программу (количество кредитов, выданных заемщикам определенного класса). В качестве примера рассмотрим оптимизацию программы МК для МП (табл. 1).

Таблица 1

Пример. Кредиты, выдаваемые по программе МК

Номер	1	2	3
Размер кредита, д. е.	1	2	3
Резерв (доля от размера кредита), отн. е.	0,1	0,3	0,4

В принципе для риск-менеджмента МП ключевым остается традиционное направление – создание резервов. В этом смысле уровень риска эквивалентен размеру страхового резерва, который, как было сказано выше, может рассматриваться как количественная оценка риска, и определяется по установленным нормативным правилам [3].

В программе МК размер кредита и размер резерва считаются заданными, и резерв по каждому кредиту является одновременно и характеристикой кредитного риска, который несет кредитующая организация (КО). Обоснование резерва по каждому кредиту устанавливается по действующим нормативным правилам резервирования и обеспечивает требуемый уровень защиты от риска (страхования риска) КО. В системе управления задается также величина располагаемого фонда кредитования или лимита кредитования (ЛК).

В описанной ситуации имеет место случай, когда риски могут рассматриваться как независимые, при этом можно управлять совокупным риском.

При установлении оптимальной программы МК для МП КО необходимо определить такой способ наиболее полного расходования имеющегося ЛК, при котором совокупный кредитный риск КО минимален.

Общая постановка задачи следующая:

$$\sum_{i=1}^n r_i a_i X_i \rightarrow \min$$

$$\sum_{i=1}^n a_i X_i \leq A$$

$$X_i \geq 0, \quad i = 1 \dots n, \quad \text{целые,}$$

где r – норма резервирования; X – количество кредитов i -го вида; a – размер кредита; A – лимит.

Для данного примера (см. табл. 1) оптимальный «портфель» из имеющегося набора кредитов, рассматриваемых нами как инструменты управления, должен обеспечить минимальный совокупный риск при максимально возможном использовании ЛК. Особенностью данной проблемы как оптимизационной задачи является ее целочисленность, поскольку количество выдаваемых кредитов – целое число. Оптимальное решение находится методом динамического программирования.

Стандартный алгоритм определения оптимального решения может быть представлен в форме ряда последовательных вычислительных процедур (так называемых *рекуррентных соотношений*).

Оптимизационная задача минимизации затрат на резервирование на случай кредитного риска сводится к оптимальному распределению ограниченного ЛК между различными кредитами из имеющегося «набора» доступных кредитов. Шагами решения являются отдельные виды кредитов. На первом шаге рассматривается случай выделения всего ЛК для первого кредита. На втором шаге присоединяются расходы на выдачу второго кредита, на n -м – затраты по n -му кредиту. В рассматриваемом примере принят шаг изменения переменных, равный 0,1 от величины средств, выделенных на улучшение.

Шаг 1.

$$\phi_1(X) = \min Z_1(X), \quad 0 \leq X \leq A,$$

Шаг 2.

$$\phi_2(X) = \min[Z_2(y) + \phi_1(x - y)], \quad 0 \leq y \leq x, \\ 0 \leq x \leq A,$$

.....

Шаг n .

$$\phi_n(X) = \min[Z_n(y) + \phi_{n-1}(x - y)], \quad 0 \leq y \leq x, \\ 0 \leq x \leq A,$$

где Z_i – затраты резервирования каждого шага; ϕ_{i-1} – оптимальные затраты предыдущего шага.



Таблица 2

Расчетная таблица № 1

	0	1	2	3	4	5
0	0	0	0,6	0,6	1,2	1,2
1	0	0	0,6	0,6	1,2	
2	0	0	0,6	0,6		
3	1,2	1,2	1,8			
4	1,2	1,2				
5	1,2					
	0	0	0	0	0,6	0,6

Решение представлено в расчетной таблице. Поиск стратегии, приводящей к оптимальному решению на каждом шаге, осуществляется в порядке, обратном поиску оптимального решения при помощи тех же расчетных таблиц. Каждой диагонали таблицы соответствует определенный размер остатка ЛК на каждом шаге решения. Минимальное значение величины резерва выделено на каждой диагонали. В первой расчетной таблице рассматривается распределение ЛК между третьим и вторым кредитом, во второй таблице к оптимальному распределению ЛК между вторым и третьим кредитами добавляется первый кредит.

Для рассматриваемого примера при $A = 5$ д. е. оптимальное решение следующее: Кредит 1 –

Таблица 3

Расчетная таблица № 2

	0	1	2	3	4	5
0	0	0	0	0	0,6	0,6
1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,7	
2	0,2	0,2	0,2	0,2		
3	0,3	0,3	0,3			
4	0,4	0,4				
5	0,5					
					0,1	0,2

2 ед., кредит 2 – 1 ед., кредит 3 – не выдается ни одного. При этой политике минимальные совокупные затраты на резервирование составят 0,8 д. е., общая сумма выданных кредитов составит 4 д. е., использование ЛК 80 %.

Изложенный в статье подход к анализу и численному определению инвестиционных и финансовых рисков производственной деятельности является альтернативным по отношению к традиционному для современной экономической науки определению рисков через ставку требуемой доходности инвестиций (капитальных вложений), который в условиях недостаточной развитости и совершенства рынка капитала, по нашему мнению, может получить развитие на практике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Милгром, П. Экономика, организация и менеджмент [Текст] / П. Милгром, Дж. Робертс: в 2 т. – СПб.: Экономическая школа, 2004.
2. Бригхем, Ю. Финансовый менеджмент. Полный курс [Текст] / Ю. Бригхем, Л. Гапенски. – СПб.: Экономическая школа, 1997. – 1064 с.

3. Бабкин, А.В. О причинах мирового финансового кризиса и его последствиях для российской экономики [Текст] / А.В. Бабкин, В.В. Пшеничников, Е.Е. Бичева // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2009. – № 4 (81). – С. 9–17.

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ И ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

В современных условиях развития высокотехнологичного сектора отечественного машиностроения, характеризующихся относительно невысокой долей наукоемкой и конкурентоспособной продукции, особую важность приобретают проблемы проектирования и внедрения высокотехнологичных производств (ВП) на российские машиностроительные предприятия. Для решения указанных проблем нами предложены определенные методические разработки и инструментальные средства, основанные на использовании средств имитационного моделирования (ИМ).

Вместе с тем важно отметить, что отсутствие конкретных механизмов внедрения указанных разработок на реальные предприятия делает невозможным эффективное практическое использование полученных научных результатов в машиностроительной отрасли. Последнее обстоятельство определило целесообразность разработки методики организации и оценки экономической эффективности функционирования ВП машиностроительного предприятия с использованием средств ИМ.

Структура методики, представленная на рисунке, характеризуется последовательностью основных этапов (модулей), каждый из которых связан с определенным научным результатом, сформулированным на предшествующих этапах исследования.

Исходные данные для реализации методики формируются на основе результатов комплексного технико-экономического обследования объекта организационного проектирования (при создании ВП) или существующего (базового) объекта и его аналогов (при реорганизации ВП). Упомянутые результаты включают в себя:

- данные, описывающие назначение производства;

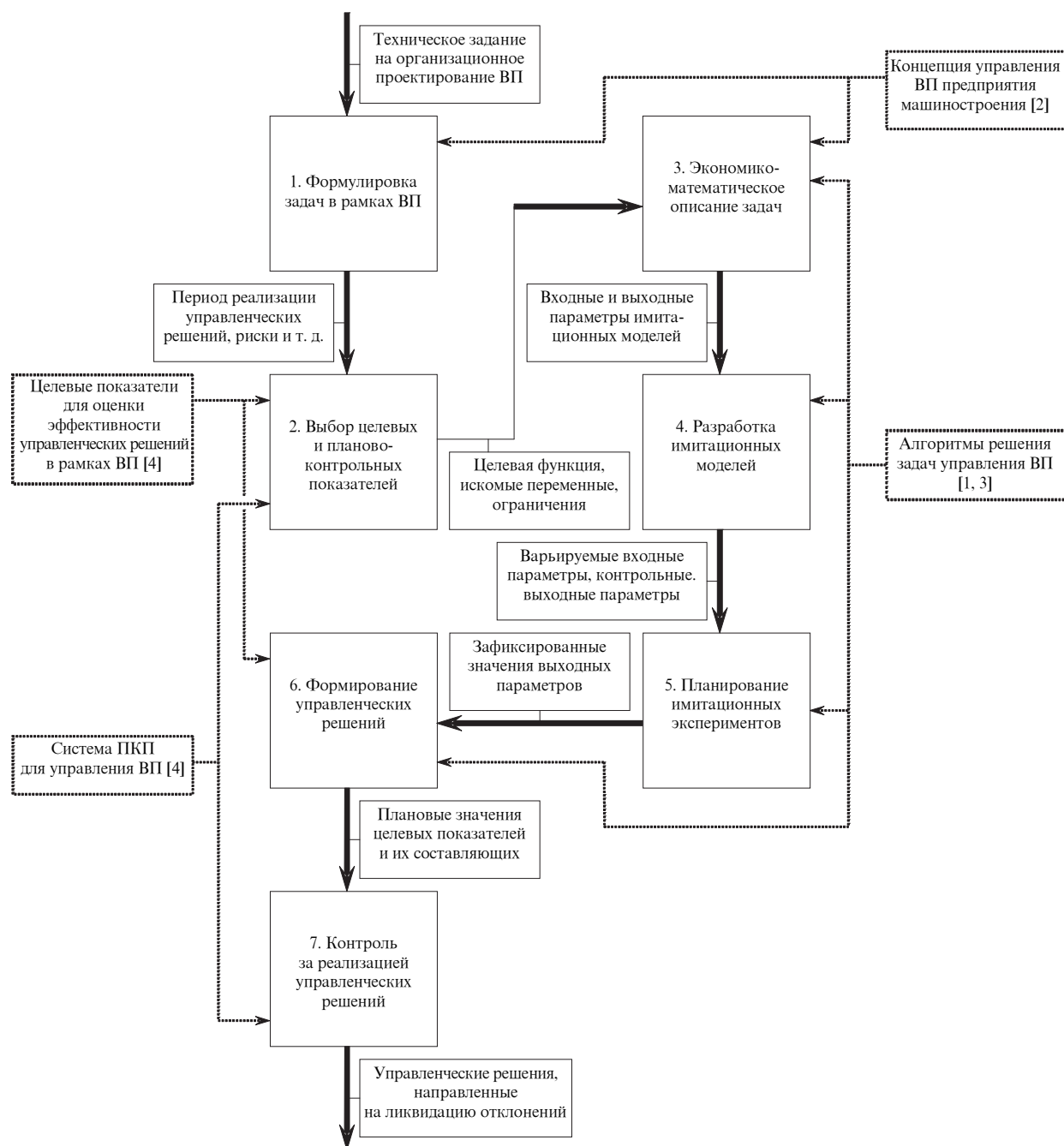
- показатели назначения выпускаемой продукции;
- сведения о внешних связях и сопряженных производствах;
- технико-экономические характеристики производства.

По результатам проведения технико-экономического обследования объекта производится разработка технического задания на проектирование, содержащего следующую информацию:

- основные цели и задачи создания, функциональное назначение ВП;
- направление и степень охвата комплексной автоматизацией производственного процесса по его стадиям и составляющим;
- форма специализации и степень концентрации производства однотипных деталей (работ);
- преобладающий тип производства, необходимая производственная мощность, номенклатура деталей «первого запуска» и ее разбиение на группы; допустимый диапазон изменения конструктивно-технологических характеристик деталей (технологический потенциал ВП);
- динамика обновления номенклатуры за счет как параметрической, так и структурной гибкости;
- требования к организационной, функциональной и элементной структуре ВП;
- требования к характеру внешних и внутренних связей (дискреты планирования, размеры транспортных партий, ритмичность, время функционирования, формы поставки и вывоза ингредиентов производства);
- требования к составу задач в рамках ВП, решаемых автоматизированной системой управления, к системе документооборота, охране труда и технике безопасности;

рования и организации функционирования объекта;

- выбор из общего перечня тех задач управления, при решении которых (в соответствии с концепцией управления ВП [2]) целесообразно использовать средства ИМ для достижения большей точности результатов.



Структура разработанной методики организации и оценки экономической эффективности функционирования
ВП предприятия машиностроения с использованием средств ИМ

При разработке состава задач управления в рамках ВП в соответствии с техническим заданием на проектирование целесообразно использовать классификацию факторов эффективности функционирования ВП [2]. Так, например, постановка задачи организационного проектирования ВП, связанной с формированием функциональной структуры объекта, должна производиться с учетом групп факторов, выделенных по признаку отношения к технологическому процессу. При этом группы факторов более высокого порядка, соответствующие различным функциональным областям деятельности ВП, должны учитываться при формулировании задач в области обоснования производственной структуры объекта.

Оценка целесообразности применения средств ИМ для решения сформулированных задач производится по соотношению достигаемой точности результатов с потребными затратами на создание имитационных моделей.

Для каждой выбранной из общего перечня задачи управления ВП определяются:

- стратегические цели и выбранная стратегия развития ВП;
- совокупность факторов эффективности функционирования ВП, оказывающих влияние на результаты решения задачи;
- возможность вычисления определенных экономических показателей;
- сроки реализации соответствующих управленческих решений;
- внутренние и внешние риски.

В рамках следующего этапа реализации методики для каждой рассматриваемой задачи управления ВП на основе приведенных выше данных осуществляется:

- выбор целевого показателя для оценки эффективности управленческих решений;
- формирование системы планово-контрольных показателей (ПКП) для управления ВП, являющихся составляющими для предварительно назначенного целевого показателя [4].

Назначенный в рамках каждой из рассматриваемых задач управления ВП целевой показатель для оценки эффективности управленческих решений, а также элементы системы ПКП для управления объектом необходимо использовать

в качестве основы для разработки оптимизационной экономико-математической модели поддержки принятия решений. Построение данной модели производится в рамках третьего этапа методики в соответствии с алгоритмом решения задач управления ВП с использованием средств ИМ [1, 3].

По результатам разработки каждой оптимизационной модели для решения конкретной задачи управления ВП формируются перечни входных и выходных параметров соответствующей имитационной модели, создание которой производится на следующем этапе методики в соответствии с алгоритмом решения задач управления ВП [5].

По окончании построения имитационной модели осуществляется формирование перечня альтернативных вариантов управленческих решений в рамках конкретной задачи управления ВП предприятия. Для каждого из упомянутых вариантов вырабатывается:

- перечень входных параметров, определяющих результат реализации соответствующего управленческого решения;
- перечень выходных параметров, отслеживание значений которых в процессе прогона модели позволит оценить эффективность рассматриваемого управленческого решения.

С использованием приведенных выше данных в соответствии с алгоритмом [1, 3] на очередном этапе методики производится планирование и реализация имитационных экспериментов на каждой из имитационных моделей, разработанных в процессе решения задач управления ВП на стадиях его организационного проектирования и организации функционирования.

Результатами проведения имитационных экспериментов на каждой из разработанных моделей являются:

- значения целевого показателя или его компонентов (используемых при аналитическом расчете показателя) для каждого рассмотренного варианта управленческого решения;
- значения элементов системы ПКП, которые могут использоваться в качестве плановых при контроле реализации конкретного варианта управленческого решения.



На следующем этапе реализации методики для каждой из рассматриваемых задач управления ВП производится выбор (формирование) управленческого решения из перечня альтернативных вариантов, сформированных на предшествующих этапах методики, по критерию максимизации/минимизации целевого показателя.

При формировании управленческого решения в рамках каждой из рассматриваемых задач управления ВП фиксируется:

- значение целевого показателя, отражающего эффективность управленческого решения;
- значения элементов системы ПКП, которые будут использоваться в качестве плановых в процессе контроля реализации выбранного управленческого решения.

В рамках последнего этапа методики осуществляется контроль за реализацией управленческих решений, сформулированных в рамках рассматриваемых задач управления ВП машиностроительного предприятия. Данная процедура включает в себя:

- расчет фактических значений элементов системы ПКП в процессе реализации управленческих решений;
- сопоставление фактических значений элементов системы ПКП с плановыми, найденными по результатам имитационных экспериментов;

– расчет комплексных и итогового показателей деятельности в соответствии с предложенной иерархической структурой [4];

- анализ отклонений, их классификация по местам возникновения, причинам и виновникам;
- формирование управленческих решений, направленных на ликвидацию отклонений, для достижения результатов, поставленных в процессе решения задач управления ВП.

Таким образом, разработанная методика организации и оценки экономической эффективности функционирования ВП машиностроительного предприятия обеспечивает адекватность управленческих решений, принимаемых в процессе решения задач управления объектом на стадиях его организационного проектирования и организации функционирования за счет высокой точности данных, получаемых в процессе ИМ.

На основе всего изложенного выше можно сделать следующие выводы.

Разработанная нами методика имеет модульную структуру, сформированную на основе научных результатов, полученных на предшествующих этапах исследования.

Методика предназначена для практического использования в деятельности предприятий машиностроения и обеспечивает эффективное решение задач управления на стадиях организационного проектирования и организации функционирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Радаев, А.Е.** Алгоритм решения задач управления промышленными предприятиями на основе имитационного моделирования [Текст] / А.Е. Радаев, В.В. Кобзев // Модернизация экономики и общества: региональный аспект: матер. Всерос. науч.-практ. конф., г. Белокуриха, 20–21 октября 2011 г. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. – С. 196–198.

2. **Радаев, А.Е.** Концепция управления высокотехнологичным производством предприятия машиностроения на основе имитационного моделирования [Текст] / А.Е. Радаев, В.В. Кобзев // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2011. – № 1(139). – С. 128–132.

3. **Радаев, А.Е.** Имитационное моделирование

производственных систем [Текст]: учеб. пособие / А.Е. Радаев, В.В. Кобзев; под общ. ред. В.В. Кобзева. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – 156 с.

4. **Бабкин, А.В.** Теория и инструментарий развития инновационной экономики в период глобальной рецессии [Текст] / А.В. Бабкин [и др.]. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – 840 с.

5. **Радаев, А.Е.** Концепция управления высокотехнологичным производством предприятия машиностроения на основе имитационного моделирования [Текст] / А.Е. Радаев, В.В. Кобзев // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2012. – № 1.

СИСТЕМА СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ЕЕ ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА

Основными проблемами менеджмента, управляющего процессом формирования стратегии, являются:

1) проблема оценки эффективности потенциальных стратегических управленческих решений;

2) проблема практической реализации стратегических решений, обусловленная наличием следующих причин:

- менеджеры среднего и нижнего звена, оперирующие конкретными показателями, не всегда понимают стратегию организации, выраженную в виде вербальных стратегических намерений (лидерство, развитие новых технологий и пр.) и финансовых ориентиров;

- распределение ресурсов в рамках планово-бюджетной системы не привязано к стратегии развития организации. Из-за этого планируемые тактические результаты, определяемые текущими планами и бюджетами, не соответствуют результатам деятельности, требуемым для решения стратегических задач;

- мотивация и контроль привязаны в основном к тактическим финансовым показателям, тогда как достижение стратегических целей и планов выпадает из поля зрения. Такое формирование мотивационного поля приводит к ориентации на решения, дающие преимущественно краткосрочные результаты деятельности, и к противодействию внедрению стратегически важных решений, ухудшающих сиюминутные финансовые результаты;

- проекты и программы развития, инициируемые бизнес-единицами и подразделениями организации, во многих «школах стратегии» не привязаны к глобальной стратегии, а служат для решения локальных задач. В результате этого инвестиции расходуются на решение широкого спектра не связанных друг с другом задач, вме-

сто концентрации их на стратегически важных проектах.

Приведенные выше проблемы влияют на эффективность реализации стратегических решений, в результате чего большая часть разработанных стратегий организаций не реализуется на практике. Чтобы решить данные проблемы необходимо разработать механизм стратегического управления предприятиями. Такой механизм может быть реализован с использованием концепции системы сбалансированных показателей (ССП), предложенной Робертом Капланом и Дейвидом Нортон в качестве инструмента управления эффективностью развития компании. Основное назначение концепции СПП – воплотить видение руководства компании в реальность, а также связать стратегию с оперативной деятельностью и стоимостными факторами.

Главная особенность системы сбалансированных показателей заключается в том, что она тесно связана с бизнес-процессами, которые направлены на удовлетворение потребностей клиентов, и в которые вовлечены все сотрудники компании. СПП ориентирует руководство компании на адекватное стратегическое развитие, в отличие от традиционного управления, которое, как правило, слишком сосредоточено на финансовых показателях.

Система сбалансированных показателей – концепция управления реализацией стратегии, обеспечивающая целенаправленный мониторинг деятельности предприятия, позволяющая прогнозировать и упреждать появление проблем, органично сочетающая уровни стратегического и оперативного управления, контролирующая наиболее существенные финансовые и нефинансовые показатели деятельности предприятия.



Рис. 1. Перспективы системы сбалансированных показателей

В соответствии с концепцией ССП деятельность компании должна рассматриваться в рамках четырех перспектив (рис. 1).

Стратегические цели каждой из перспектив должны быть конкретизированы соответствующими показателями, которые включаются в текущие планы и бюджеты подразделений, бизнес-единиц и предприятия в целом. Таким образом система сбалансированных показателей обеспечит четкую взаимосвязь между стратегическими решениями и текущей деятельностью предприятия и его центров ответственности.

Система сбалансированных показателей охватывает три основных уровня:

1) система измерения и оценки – набор взаимосвязанных критериев, позволяющих измерить и оценить результативность деятельности подразделений, бизнес-единиц и организации в целом;

2) система коммуникаций – инструмент согласования интересов групп, оказывающих влияние на деятельность предприятия (высшее руководство, персонал, клиенты и т. п.);

3) система стратегического управления – инструмент согласования текущей деятельности со стратегией предприятия.

Предлагаемая система сбалансированных показателей базируется на следующих принципах:

- измеримости – стратегическая цель может быть достигнута только при том условии, что она переведена на язык конкретных задач и измерена с помощью показателей, отражающих эффективность ее достижения;
- причинно-следственной связи – стратегические задачи и показатели деятельности рассматриваются как система взаимосвязанных элементов;
- локализации ответственности – за решение каждой стратегической задачи должен нести ответственность руководитель одной организационной единицы, эффективность деятельности которого измеряется соответствующим показателем;
- сбалансированности – система сбалансированных показателей направлена на достижение

баланса на трех уровнях: системы измерения и оценки, системы коммуникаций и системы стратегического управления.

Структура системы сбалансированных показателей включает следующие основные элементы:

- карту стратегических задач;
- карту контрольных показателей;
- целевые программы;
- механизм прямой и обратной связи.

Обоснование выбора программного продукта

Как правило, основная проблема, с которой сталкиваются предприятия, решившие внедрить у себя данную методологию реализации стратегии, заключается в необходимости в автоматическом режиме постоянно обеспечивать ССП свежими данными и поддерживать ее в рабочем состоянии.

Концепция системы сбалансированных показателей универсальна, однако сама система для каждого предприятия исключительно индивидуальна. Для реализации ССП на практике предприятие должно выбрать программный продукт в соответствии со своими индивидуальными требованиями. В табл. 1 представлены основные особенности программных продуктов, используемых для автоматизации управления предприятием с помощью ССП. Реализация обратной связи проявляется в наличии встроенного автоматизированного механизма сбора данных для показателей, масштабируемость – в способности системы адаптироваться к расширению предъявляемых требований и возрастанию объемов решаемых задач. Также в данной таблице отражено наличие возможности использовать другие системы показателей, такие, как «6 Сигма», система операционных показателей, система мотивации персонала и др.

Таблица 1

Программные продукты, реализующие ССП

Критерий	Программные продукты						
	Cognos Metrics Manager	Aris BSC	SAP Strategic Enterprise Management	Hyperion Performance Scorecard	ИНТАЛЕВ: Корпоративный навигатор	QPR ScoreCard	Business Studio
Компания производитель	IBM	IDS Scheer	SAP AG	ORACLE	ИНТАЛЕВ	QPR Software	СТУ
Страна	США	Германия	Германия	США	Россия	Россия, Финляндия	Россия
Целевой сектор	Крупный и средний бизнес	Средний бизнес	Крупный бизнес	Крупный и средний бизнес	Средний и мелкий бизнес	Средний бизнес	Средний и мелкий бизнес
Цены	От 3 тыс. долл. США	От 80 тыс. руб.	От 1 млн долл. США	15 тыс. долл. США	От 230 тыс. руб.	От 200 тыс. руб.	От 60 тыс. руб.
Демо-версия	–	+	–	+	+	+	+
Реализация обратной связи	+	+	+	+	–	+	+
Масштабируемость	+	–	–	–	+	–	+
Другие системы показателей	+	+	+	+	–	+	–



Программное обеспечение для ССП позволяет:

- разрабатывать многостороннюю систему управления эффективностью предприятия с учетом его индивидуальных особенностей;
- отображать модель сбалансированных показателей и вводить данные с помощью стандартных Web-браузеров;
- определять инициативы для достижения необходимого значения каждого показателя, предоставлять каждому пользователю доступ к собственной информации, за которую он несет ответственность;
- распространять понимание стратегии и целей на всех организационных уровнях;
- быстро ориентироваться среди элементов модели, детализировать данные для нахождения реальных причин возникновения критических ситуаций;
- анализировать работу организации с помощью отчетов и диаграмм, динамически отображать достижение плановых и критических значений показателей;
- создавать информационные онлайн-буклеты, позволяющие быстро сфокусироваться на возникающих проблемах и ускорить процесс принятия решения;
- использовать Web-браузер в качестве инструмента мониторинга текущего состояния всего предприятия;
- постоянно отслеживать точность регулировки взаимосвязей показателей на осно-

ве консолидированных фактических данных организации с целью минимизации общих усилий;

- визуально представлять полный набор показателей с отображением факторов корреляции показателей с общей стратегией.

Проведенный анализ показал, что по критерию соотношения цены и качества наиболее целесообразно использовать пакет Business Studio 3.6, так как его функционала вполне достаточно для решения поставленных задач, а цена наиболее привлекательна. Данное приложение представлено на русском языке, что упрощает процесс его внедрения и использования.

Технология внедрения ССП с использованием Business Studio

Процесс внедрения ССП с применением программного продукта Business Studio можно разбить на следующие этапы.

1. *Конкретизация стратегических целей.* Для построения системы стратегического управления необходимо декомпозировать стратегию компании на конкретные стратегические цели, детально отображающие различные стратегические аспекты. Каждая стратегическая цель связана с одной из перспектив развития организации. Ввод основных параметров целей осуществляется с помощью иерархического справочника «Цели» (табл. 2).

Таблица 2

Основные параметры цели

Параметр	Назначение
Название	Наименование цели
Описание	Подробное уточняющее описание цели
Перспектива	Перспектива, к которой относится цель
Зависит от целей	Список целей, влияющих на достижение данной цели
Влияет на цели	Список целей, на достижение которых влияет данная цель
Показатели	Список показателей, измеряющих степень достижения цели
Проекты	Список проектов, выполнение которых направлено на достижение цели
Нормативно-справочные документы	Список ссылок на документы из иерархического справочника «Документы» раздела «Объекты деятельности»

2. *Создание стратегических карт.* Одним из основных элементов ССП является определение причинно-следственных связей между отдельными стратегическими целями. Достижение одной цели служит достижению другой и т. д. до главной цели организации. Связи между различными целями видны благодаря причинно-следственной цепи. Те из них, которые не вносят вклада в реализацию главной цели, исключаются из рассмотрения. Установление связей может осуществляться на диаграмме стратегической карты (рис. 2). Степень влияния одной цели на другую задается с помощью поля «Сила влияния».

3. *Выбор показателей и определение их целевых значений.* В Business Studio показатели

служат как для оценки степени достижения цели, так и для оценки результативности процессов одновременно. Назначение показателя цели может осуществляться: на диаграмме стратегической карты; в списке «Показатели» в свойствах цели; в списке «Цели» в свойствах показателя. Заполнение списка «Показатели» в свойствах цели может осуществляться путем переноса показателя из иерархического справочника «Показатели» в окно свойств цели.

Далее определяются целевые значения показателей. Для каждого показателя должна быть установлена периодичность измерения данных, с которой необходимо вводить плановые и фактические значения. Минимальное

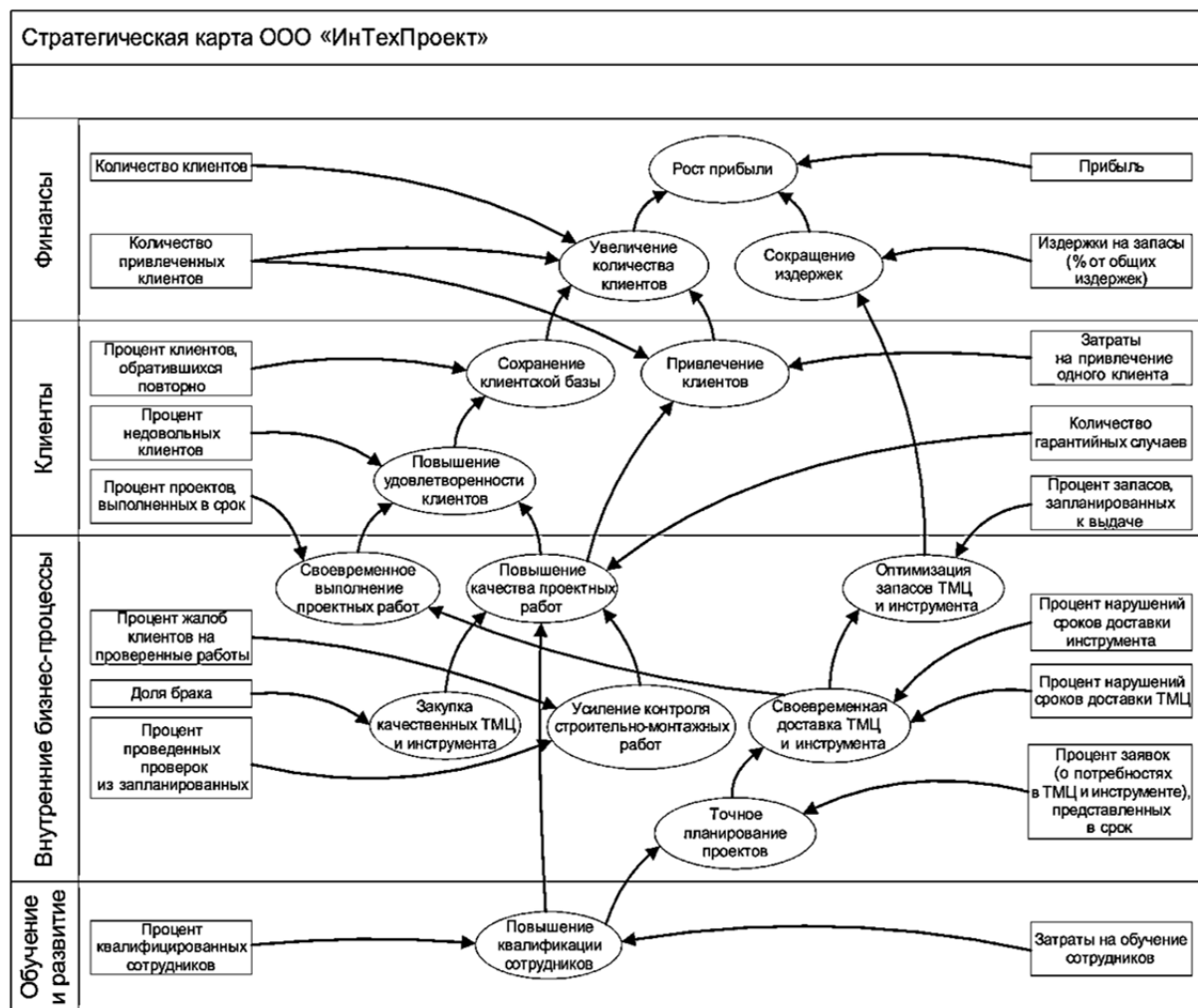


Рис. 2. Стратегическая карта корпоративного уровня

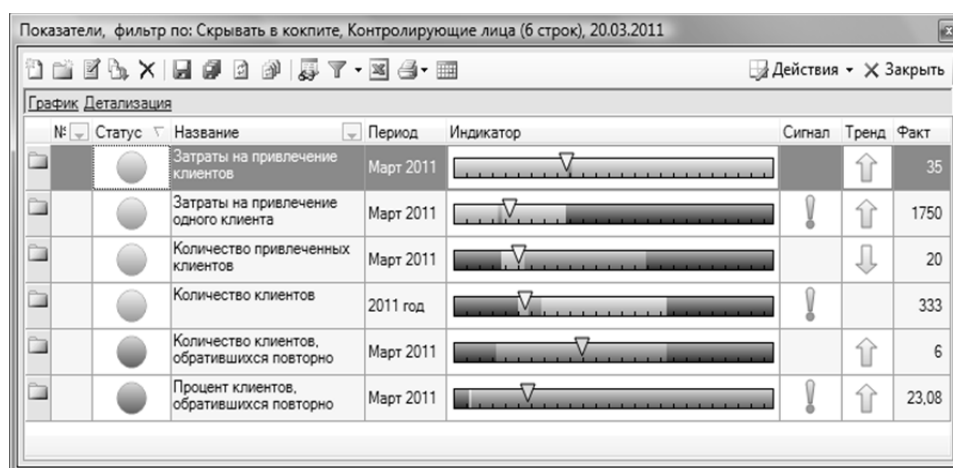


Рис. 3. Окно работы с показателями в кокпите

и максимальные значения задают возможный диапазон изменения значений показателей, а также используются для указания границ индикаторной линейки. Расчет плановых и фактических значений осуществляется по настраиваемой пользователем формуле в поле «Формула». Фактическое значение показателя рассчитывается автоматически, если заполнен список измерений для определенного значения показателя.

4. *Определение связи показателей с бизнес-процессами и разработка стратегических мероприятий.* Показатели в ССП служат как для оценки степени достижения цели, так и для оценки результативности бизнес-процессов. В случаях, когда стратегические цели не могут быть достигнуты в рамках бизнес-процессов компании, достижение стратегических целей осуществляется через реализацию соответствующих стратегических мероприятий.

5. *Каскадирование.* При каскадировании стратегия, указанная в корпоративной ССП, распространяется на все уровни управления. Каскадирование ведет к повышению качества стратегического управления во всех вовлеченных организационных единицах, поскольку цели и стратегические мероприятия из вышестоящих подразделений могут быть последовательно переданы в ССП нижестоящих организационных единиц – это вертикальная интеграция целей. Степень подробности декомпозиции сбалансированных систем показателей «сверху вниз» за-

висит от организационной структуры и размера компании. Каждое подразделение включает в свою систему показателей только те задачи и показатели результативности корпоративной ССП, на которые оно оказывает влияние.

6. *Контроль показателей.* Для более наглядного отображения значений показателей и их динамики используется специальный интерфейс систем – кокпит (рис. 3). Каждый показатель имеет встроенную индикаторную линейку, которая для выбранного периода показывает положение фактического значения показателя в интервале между минимальным и максимальными значениями. Для каждого показателя должно быть определено лицо, ответственное за внесение значений показателей, а также лица, которые будут контролировать выполнение значений показателя. Отчеты с плановыми и фактическими значениями показателей в Business Studio можно вызвать в Навигаторе от цели, показателя или от субъекта. После сравнения плановых и фактических значений и выяснения причин отклонений производится либо корректировка целевого значения показателя, либо разрабатываются мероприятия, направленные на достижение установленного ранее целевого значения.

Внедрение системы сбалансированных показателей позволит предприятию:

- перевести стратегию на язык четких задач и контрольных показателей, измеряющих эффективность выполнения этих задач;

- осуществлять постоянный мониторинг параметров внешней и внутренней среды предприятия;
- адаптировать систему управленческого учета и планово-бюджетные системы к системе сбалансированных показателей;

- согласовывать инвестиционные проекты и программы со стратегическими целями и задачами предприятия;
- построить систему мотивации персонала, соответствующую задаче достижения плановых контрольных показателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каплан, Р.С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию [Текст] / Р.С. Каплан, Д.П. Нортон. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2011. – 320 с.
2. Каплан, Р.С. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты [Текст] / Р.С. Каплан, Д.П. Нортон. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2010. – 512 с.
3. Гершун, А. Технологии сбалансированного

- управления [Текст] / А. Гершун, М. Горский. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2009. – 400 с.
4. Внедрение сбалансированной системы показателей [Текст] : пер. с нем / Horvath&Partners. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 478 с.
5. Эффективность стратегии фирмы [Текст]: учеб. пособие; под ред. А.П. Градова. – СПб.: Специальная литература, 2006. – 414 с.

УДК 330.111.4

Е.С. Балашова

РЕСУРСНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ КАК МЕХАНИЗМ ВЫЯВЛЕНИЯ РЕЗЕРВОВ ПРОИЗВОДСТВА

Мировая экономика постоянно и непрерывно меняется, предъявляя тем самым новые требования к успешности функционирования бизнеса. Промышленные предприятия находятся в особо сложном положении, так как основной критерий эффективности деятельности для производственных систем формулируется в настоящее время, как «производство продукта с максимальным качеством и минимальной стоимостью» [1]. Подобная постановка задачи базируется на таких предпосылках, как высокий и постоянно нарастающий уровень конкуренции среди производителей, открытость рынков сбыта на макроэкономическом уровне, взаимозаменяемость производимых продуктов с точки зрения потребителей в плане удовлетворения основных возникающих потребностей.

Неиспользованные и постоянно возникающие возможности роста и совершенствования производства, улучшения его конечных результатов (увеличения выпуска и реализации продукции, снижения ее себестоимости, роста прибыли) являются внутренними производственными резервами промышленного предприятия (рис. 1). Резервы производства характеризуются разрывом между достигнутым состоянием использования ресурсов производства и возможно более полным их использованием за счет ликвидации потерь и нерациональных затрат, внедрения достижений научно-технического прогресса.

Процесс образования производственных резервов непрерывен, так как связан с НТП, совершенствованием организации труда и управления. Резервы производства следует отличать



Рис. 1. Типология резервов предприятия

от потерь, возникающих в связи с неполадками, отклонениями от установленных технологических режимов, нарушениями технологической дисциплины. При анализе и выявлении резервов предварительно проводят уточнение анализируемого уровня или базы сравнения.

Цель поиска резервов – увеличение объема выпуска и реализации продукции, достижение уровня рентабельности, необходимого для сохранения конкурентных позиций и повышения стоимости бизнеса. Поиск и оценка резервов предполагает количественное изменение возможного увеличения выпуска в результате повышения эффективности использования ресурсов, их оптимального сочетания и увеличение доли организации на рынке.

Использование модели бережливого производства (lean production) как инструмента выявления производственных резервов и оптимизация на их основе операционной деятельности – прорывной подход к менеджменту и управлению промышленными предприятиями, обеспечивающий долговременную конкурентоспособность без существенных капиталовложений.

По результатам статистических исследований и социологических опросов, уровень проникновения элементов японской системы бережливого производства в российскую промышленность достаточно высок – около 30 % [3]. Концепция бережливого производства включает в себя оптимизацию производственных процессов с целью одновременного достижения снижения стоимости основной продукции предприятия и повышения ее качества. Зависимость себестоимости продукта от качества традиционно считалась прямой, т. е. высококачественный продукт, как предполагалось ранее, не может быть дешевым для производителя. Концепция бережливого производства иначе интерпретирует зависимость цена/качество продукта. Качественный продукт – это продукт, при производстве которого уровень производственных потерь является максимально низким. Таким образом, поставленная цель становится достижимой. Однако внедрение, на первый взгляд, такой элементарной и простой концепции, есть действительно сложный управленческий, организационный и коммуникативный процесс. Сложность обу-

словливается тем, что бережливое производство разрабатывалось и впервые использовалось в автомобильном бизнесе. Основные модели и методы бережливого производства должны учитывать особенности отрасли функционирования бизнеса и должны быть максимально адаптированы под последние. Для большинства отраслей народного хозяйства адаптация модели lean production только началась.

Актуальность использования бережливой модели производства в России признается на государственном уровне. На заседании комиссии по модернизации президент Российской Федерации заявил, что для повышения конкурентоспособности отечественных предприятий и эффективности их деятельности крайне необходимо заниматься *развитием производственных систем*. В этом смысле его очень заинтересовала концепция «бережливого производства и бережливого мышления», а философию постоянного совершенствования Кайдзен он вообще «считает находкой»: «... необходимо полное исключение потерь – всего, что не добавляет ценности конечному продукту. Именно в таких потерях кроются причины низкой производительности и малой эффективности отечественных предприятий ...».

Правительство РФ дало указание в ближайшее время рассмотреть возможность применения передовых методов организации производства на предприятиях страны. Сами же lean (бережливые) технологии и идеи операционного совершенства заслуживают того, чтобы их в обязательном порядке преподавали в университетах и средне-специальных учебных заведениях.

Концепция бережливого производства набирает все большую популярность в России. Многие производственные компании заинтересованы в снижении издержек, повышении производительности и улучшении показателей по качеству. Бережливое производство соответствует процессной модели управления промышленным предприятием, вследствие чего традиционно

представляется в виде процесса, включающего в себя пять этапов [4]:

- определение ценности для потребителя;
- выстраивание последовательного потока создания этой ценности;
- обеспечение непрерывности этого потока;
- обеспечение его вытягивания от заказчика;
- постоянное стремление к совершенству.

Концепция бережливого производства исторически менялась, постепенно трансформируясь в идею бережливого предприятия. Это совершенно естественно, поскольку производство напрямую связано с непроизводственными сервисными службами, и если производство в порядке, а в остальном в организации полная анархия, то и от бережливого производства проку не будет.

Модель lean production представляет собой набор взаимодействующих и дополняющих друг друга элементов, представленных на рис. 2.

Каждый из компонентов бережливого производства функционально преследует достижение собственной цели, их взаимодействие обеспечивает продвижение к основной цели производственной системы: максимизации качества продукта и минимизации его себестоимости.

Функциональные цели компонентов бережливого производства базируются на содержании их основных задач.

Процесс непрерывных улучшений (Kaizen, Кайдзен, Кайдзен) представляет собой одну из основных организационных технологий современного бизнеса. Основная цель Kaizen – улучшение деятельности с помощью внутренних резервов фирмы. Поставленную цель условно подразделяют на три основные составляющие:

- повышение качества готовой продукции;
- снижение себестоимости единицы продукции;
- поставки «точно в срок».

Система 5S представляет собой технологию организации рабочего пространства для повышения производительности труда. Цель 5S –

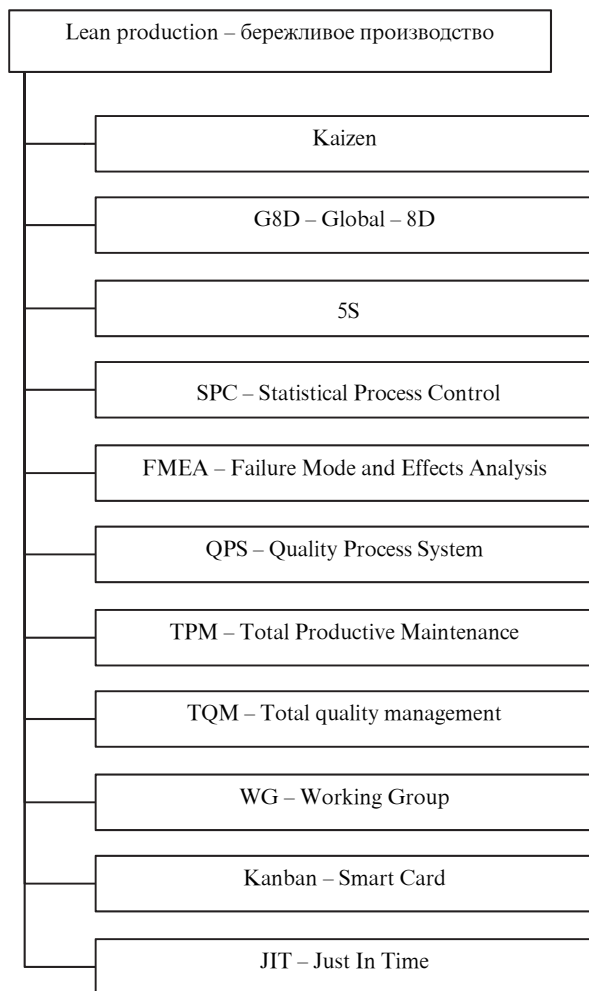


Рис. 2. Составляющие системы бережливого производства

формирование и поддержание рабочего порядка в процессе создания добавочной ценности. Система 5S предполагает достижение следующих целей на производстве:

- стратегические (повышение уровня производительности труда; снижение брака);
- тактические (определение и устранение отклонений от нормального процесса; исключение сбоев в работе; повышение безопасности труда).

Процесс поиска источников производственных дефектов Global 8D – это процесс систематического решения проблемы, состоящий из восьми этапов (задач), функционирующих совместно и определяющих основную причину проблемы, предотвращая тем самым ее повтор-

ное появление. Основная цель G8D – нахождение места и причины возникновения производственной проблемы (отказа, сбоя, дефекта, несоответствия), ее устранение и профилактическое улучшение производственной системы для недопущения повтора данной проблемы в будущей работе.

Важным инструментом совершенствования производственных процессов является статистическое управление процессами (Statistical Process Control – SPC). Статистическое управление процессами подразумевает контроль состояния процессов с помощью измерения отдельных параметров изготавливаемой продукции или производственных процессов. Цель SPC заключается в постепенном отказе от контроля качества продукции в пользу контроля качества процессов, что может позволить устранение системных сбоев в работе производственной системы до момента их появления и обеспечить стабильность и воспроизводимость поведения производства.

FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) представляет собой анализ видов и последствий отказов. FMEA – это методология проведения анализа и выявления наиболее критических шагов с целью управления качеством продукции. Цель FMEA – анализ всех возможных ошибок системы и определения результатов или эффектов на систему с целью классификации всех ошибок относительно их критичности для работы системы.

TPM (Total Productive Maintenance) – это обслуживание оборудования, позволяющее обеспечить его наивысшую эффективность на протяжении всего жизненного цикла с участием всего персонала. Цель TPM – создание предприятия, которое постоянно стремится к предельному и комплексному повышению эффективности производственной системы. Средством достижения цели служит создание механизма, ориентированного на предотвращение всех видов потерь («ноль несчастных случаев», «ноль поломок», «ноль брака») на протяжении всего жизненного цикла производственной системы.

JIT (Just In Time) представляет собой метод управления запасами предприятия, призван-

ный улучшить возврат на инвестиции, эффективность и качество работы путем радикального уменьшения уровня запасов. Последовательное применение JIT позволяет предприятию достигнуть следующих основных целей: упрощения складских потоков материалов, синхронизации их с производственным планом, сокращения затрат на хранение складских запасов.

Kanban (Smart Card) – это система планирования, с помощью которой определяется, что производить, когда производить и сколько производить. Это подходящий элемент внедрения концепции JIT. Kanban используется как индикатор спроса, незамедлительно передающий сигнал по всей цепи поставок. Она представляет собой «тянущую» систему, которая управляется спросом в самой «правой» точке логистической цепи. Основная цель – производить только необходимое количество продукции в строго определенное время для сокращения времени хранения продукта на каждом производственном участке и на складе, используя, таким образом, время производства и доставки до потребителя как конкурентное преимущество. При помощи системы Kanban регулируется количество выпускаемой на предприятии продукции. Kanban называют *сигнальной системой бережливого производства*, поскольку она управляет производством так же искусно, как мозг и нервная система (первая сигнальная система) – телом человека. Главное преимущество системы Kanban заключается в предотвращении перепроизводства. Цель системы Kanban – производить только необходимую продукцию в требуемом количестве и в нужное время.

Использование модели WG (Working Group) – модели рабочих групп (РГ) предполагает постоянное создание межфункциональных групп сотрудников компании для быстрой реализации локальных целей предприятия. Данные цели могут быть как научно-исследовательскими, так и внедрения или развития новых внутрифирменных проектов. Рабочие группы функционируют в пределах заданного временного интервала от нескольких недель, до не-

скольких лет. По мере окончания заданного времени работы или достижения поставленной цели они распускаются. Целями работы рабочих групп могут быть:

- создание информационного документа, методики;
- создание внутрифирменного стандарта;
- разрешение проблем, связанных с системой или сетью;
- постоянное совершенствование производственных процессов.

TQM – Total quality management – философия всеобщего управления качеством, успешно стартовавшая много лет назад в Японии и США с практики присуждения наград компаниям, достигшим высшего качества производимой продукции. Главная идея TQM состоит в том, что компания должна работать не только над качеством продукции, но и над качеством организации работы в компании, включая работу персонала. TQM предполагает постоянное параллельное усовершенствование трех составляющих:

- качества продукции;
- качества организации процессов;
- уровня квалификации персонала.

Качество определяется следующими категориями:

- степенью реализации требований клиентов;
- ростом финансовых показателей компании;
- повышением удовлетворенности служащих компании своей работой.

Компенсация внутренних резервов производства обеспечивается достижением функциональных целей системы бережливого производства, при этом необходимо учитывать, что максимальная эффективность производственной системы может быть получена в случае их одновременной реализации.

Резервы средств труда возникают вследствие применения политики экономии использования основных производственных фондов (рис. 3). Классическая концепция подобной стратегии неизбежно приводит к снижению качества или производительности основных производственных процессов, применение инструментов lean production позволяет минимизировать

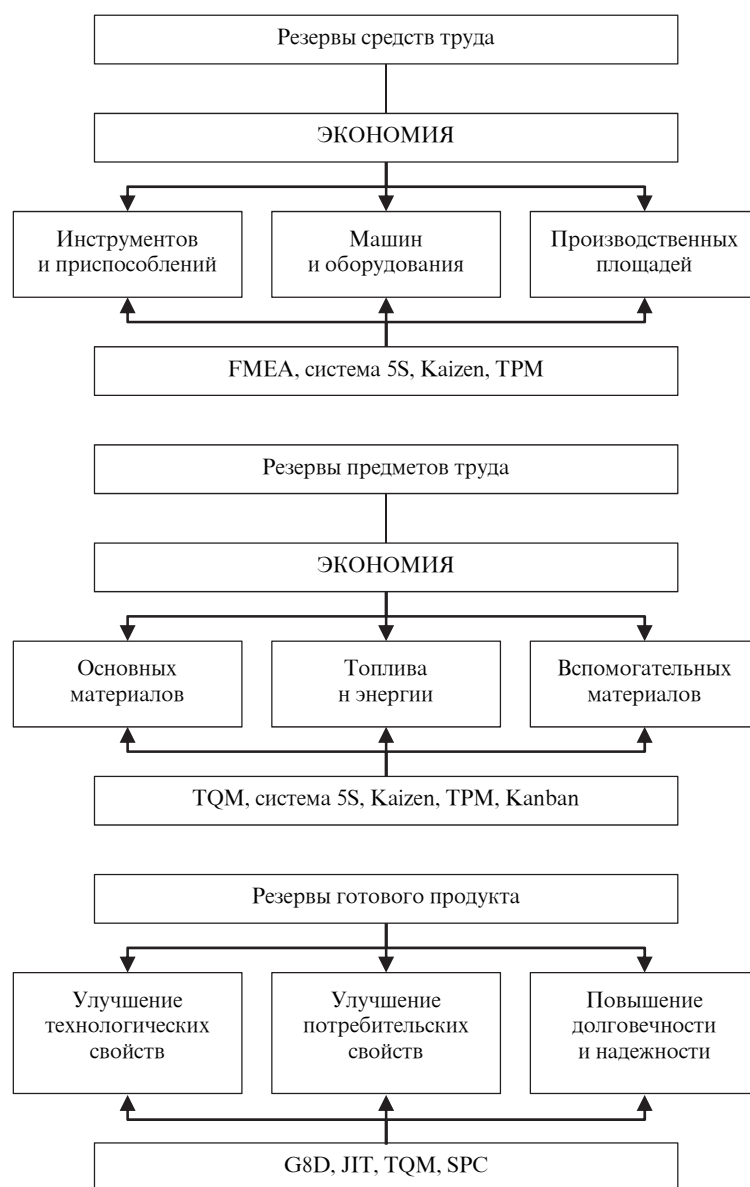


Рис. 3. Управление резервами средств труда, предметов труда, готового продукта

возможные негативные последствия, достигая при этом несомненных конкурентных преимуществ. Аналогичные тенденции наблюдаются и при выявлении и компенсации резервов предметов труда и готового продукта.

Общепроизводственные резервы (рис. 4), под которыми понимаются резервы, связанные с организацией производственного процесса, формируются на базе применяемых организа-

ционных и производственных технологий. Их выявление и компенсация – элемент корпоративной стратегии, основанной на внедрении таких моделей, как Kaizen, Kanban, TQM, JIT, 5S.

Мобилизация резервов производства позволяет намного увеличить выпуск продукции при минимальных инвестициях (капитальных вложениях) и минимальном дополнительном

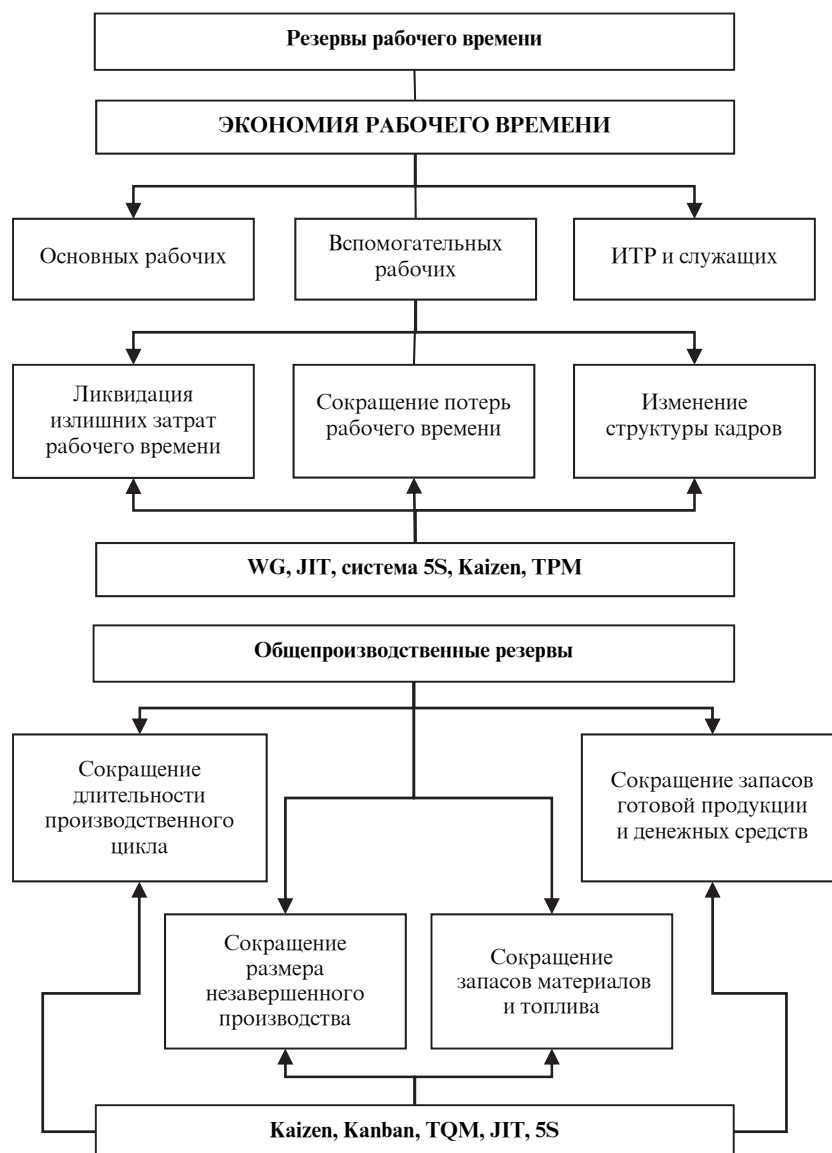


Рис. 4. Управление резервами рабочего времени, общепроизводственными резервами

расходе материалов, топлива, энергии. Она обеспечивает значительную экономию общественного труда, повышение его производительности, удешевление производства продук-

ции, рост внутрипроизводственных накоплений. Мобилизация резервов производства – наиболее экономичный источник роста промышленной продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вумек, Д.П. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании [Текст] : пер. с англ. / Джеймс П. Вумек, Дэниел Т. Джонс. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 473 с.
2. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира [Текст] : пер. с англ. / Д. Лайкер. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 402 с.

3. Имаи, М. Гемба кайдзен: Путь к снижению затрат и повышению качества [Текст] : пер. с англ. / М. Имаи. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 346 с.
4. Глухов, В.В. Производственный менеджмент. Lean Production [Текст]: учеб. пособие / В.В. Глухов, Е.С. Балашова. – СПб.: Лань, 2008. – 354 с.



УДК 331.103.6

М.В. Лопатин, В.К. Потемкин

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ КАК ФАКТОР КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ТРУДА

Теоретическое осмысление процессов формирования профессиональных компетенций работников показало, что они раскрывают базовое качество любого работника, позиционирующего себя в сфере трудовой деятельности. Базовое качество означает, что профессиональная компетенция является фиксированной и устойчивой частью развития профессиональных способностей и навыков работников, предопределяющих их поведение в сфере труда. Профессиональные компетенции, если рассматривать конкретный временной цикл, могут либо опережаться, либо отставать от потребностей как предприятий, так и общества в целом. Заметим, что стратегия развития деятельности предприятий на протяжении последних 15 лет трансформировалась в зависимости от внешних и внутренних условий функционирования и приобрела черты: «традиционной», связываемой с позицией выживания в ситуациях неопределенности; «адаптивной» – предполагающей подстраивание к потребностям потребительского рынка; «комбинационной» – использующей все производственно-технические, экономико-финансовые возможности закрепления на рынке товаров и услуг.

К настоящему времени преобладающей является стратегия инновационных преобразований, суть которой состоит в эффективности производства и повышении качества работы персонала предприятий.

Обусловлено это тем, что инновационные процессы представляют собой достаточно специфичный, масштабный, сложный и разнообразный по своему содержанию объект управления, требующий для эффективного развития использования специальных форм и методов управленческого воздействия. Последнее реализуется при условии четкого понимания мотивационного механизма, сложившегося на пред-

приятии, создания сопричастности мотиваций персонала к миссии, целям и задачам, стоящим перед предприятием, по крайней мере, в среднесрочной перспективе.

Внимание к мотивированию персонала вполне оправдано в связи с тем, что изменения, произошедшие в государстве, привели к тому, что идеологическая компонента в структуре мотивов перестала быть определяющей, большинство работников утратили понимание критерия нормального существования, нормальной заработной платы, что в условиях люмпенского сознания является существенным ограничением процессов рационализации на инновационной основе деятельности предприятий.

Обращение к качественно новому осмыслению мотивации персонала обусловлено возрастанием в рыночной экономике личностного фактора, ведь именно человек со всеми его плюсами и минусами является активным субъектом производственных, экономических, научно-технических и социальных отношений. Уточнение исходных позиций в трансформации мотивирования персонала важно и потому, что и собственники, и представители исполнительной дирекции, и различные категории персонала весьма специфично понимают ее роль в деятельности предприятия и его структурных подразделений. Кроме того, выбор мотиватора в деятельности персонала предприятия должен строиться на общем понимании процессов влияния того или иного мотива на результаты производственно-экономической деятельности, т.е. необходимость эволюционного подхода к мотивированию с тем, чтобы каждый управленец и, пожалуй, работник, осознал уровень и степень сопричастности к делам предприятия.

Контуры мотивирования складывались постепенно в контексте понимания «модели» чело-

века, его функций в социальной и производственной организации общества.

Многие ученые отмечают, что впервые своеобразный модельный подход к пониманию человека, его деятельности использовал Аристотель в своей книге «Категории» [1]. Однако «открытие» человека принадлежит более раннему периоду и относится к софистам (Сократ, Платон)¹, которые сместили философскую рефлексию с проблематики фазиса и космоса к проблеме человека и его жизни как неотъемлемого члена общества [2]. В дальнейший период при рабовладении и феодализме человеку уделялось значительно меньше внимания, чем это могло бы быть. И объясняется это тем, что экономика еще не была самостоятельной системой общества, а сознание людей, их поведение в сфере экономики подчинялось моральным и религиозным нормам, существовавшим в обществе, или власти в лице государственных структур.

В условиях политики меркантилизма (XVII–XVIII вв.) изучение мотивов преобладало с позиции законодателя или хозяина, а задача описания выявления мотиваторов наемного работника не ставилась вообще.

В досмитовский период ведущую роль в моделировании «экономического человека» играли учения Т. Гоббса, К. Шефтсберна, Ф. Хатчесона и других приверженцев идеи о том, что собственный интерес людей является самой могущественной и разрушительной страстью [3]. В качестве вывода культивировалось утверждение сильного авторитарного государства, долженствующего держать индивидуальный эгоизм в узде. То есть при этом создавалась ситуация индивидуального подавления личности.

А. Смит стал едва ли не первым экономистом, развившим представление о человеческой природе, о роли человека в хозяйственной деятельности [4] и, пожалуй, первым, кто классифицировал эту хозяйственную деятельность по признакам. На чем же основывались его построения? Во-первых, на склонности человека к обмену «одного предмета на другой», во-вторых,

на наличии собственного интереса, эгоизма, «одинаковом у всех людей постоянно и неисключающем стремлении улучшить свое положение» [5]. Эти свойства взаимосвязаны: в условиях общественного разделения труда и широкого развития обмена невозможно установить с каждым из «партнеров» личные отношения, основанные на взаимной симпатии. Отсюда неизбежность апелляции к их собственному интересу, к собственным мотивам, которых может быть множество и не всегда оправданных положением в социальной и должностной иерархии предприятия. А. Смит высказал несколько положений мотивации, которые к настоящему времени достаточно актуализированы. Так, он не сводил собственный интерес и мотивы людей к получению денежных доходов: помимо заработка, на выбор занятия влияют легкость и трудность обучения, приятность или неприятность занятия, его постоянство или непостоянство, больший или меньший престиж в обществе и, наконец, большая или меньшая вероятность успеха [6]. Следует уточнить, что А. Смит не идеализировал и собственника-хозяина. Он отмечал, что поскольку конечной целью всех планов и проектов обладателей капитала является прибыль, а норма прибыли, как правило, находится в обратной зависимости от общественного благосостояния, то интересы купцов и промышленников могут быть использованы в меньшей степени в интересах общества. А это также является ограничителем в формировании мотиваций персонала, так как незримо присутствует и преобладает основополагающая мотивация.

Д. Риккардо обосновал стремление каждого человека к собственному интересу и собственной мотивации, что обусловлено сложившимися привычками и инстинктами [7].

Дж. С. Милль пошел в исследовании мотивации дальше в обобщениях, так как по его предположению действительное поведение и мотивации человека намного сложнее и не подлежат абстрагированию, либо привязки к одному какому-то объекту деятельности [8]. Из этого следует, что мотивы работника могут быть не связанными с непосредственной дея-

¹ Софист в его первоначальном значении означает мудрый, искусственный, эксперт знания.



тельностью на предприятии и воздействовать на него достаточно сложно.

Б. Гильдебрандт писал в отношении отдельного человека, что он «как существо общественное есть, прежде всего, продукт цивилизации и истории. Его потребности, его образование и отношение к вещественным ценностям, равно как и людям, никогда не остаются одни и те же, а географически и исторически беспрерывно изменяются и развиваются вместе со всей образованностью человечества» [9]. Чуть позже А. Вагнер идею потребностей в экономической природе человека описал как «ощущение нехватки благ и стремления ее устранить» [10]. Причем категорию потребностей он подразделил на две группы: потребности первого порядка, удовлетворения которых требует инстинкт самосохранения, и прочие потребности, удовлетворение которых обусловлено мотивом собственного развиваемого или преобладаемого интереса. Кроме того, А. Вагнер сформулировал и обосновал основные эгоистические мотивы, которые становятся предпосылкой трудовой деятельности людей. Среди них: желание выгоды и боязнь нужды; надежда на одобрение и боязнь наказания; чувство чести и страх позора; стремление к деятельности как таковой и опасение последствий праздности.

Заметим, что А. Вагнер не поставил в один ряд мотивов такой, как чувство долга и страх перед угрызениями совести, а выделил этот мотив в качестве надэгоистического. Подобные мотивы в настоящее время не учитываются в структуре управленческого воздействия на персонал, а могли бы иметь место в «Кодексе предприятия», регламентирующего основы производственной и общественной деятельности, поощрения и наказания. И это важно в связи с тем, что в последние годы в сознании работников предприятий культивируется не столько профессиональная компонента, сколько потребительская компонента производственного поведения.

Заслуживает внимание позиция А. Маршалла, который исследовал действия работников на предприятии и писал: «Действие диктуется преимущественно привычкой, особенно когда дело касается экономического поведения» [11]. Или

другое: «Каждый новый шаг вперед следует считать результатом того, что развитие новых видов деятельности порождает новые потребности, а не того, что новые потребности вызывают к жизни новые виды деятельности» [12]. Чтобы разрешить это методологическое противоречие, А. Маршалл ввел понятие «нормальной деятельности», основанной на определенном уровне профессиональных компетенций.

В настоящее время нормальная деятельность корреспондируется с изменениями в производственно-экономической структуре предприятий, включая структуру профессиональных компетенций работников. И здесь важно отметить, что рост профессиональных компетенций работников не является неким односторонним и пассивным процессом, как это происходит с другими производственными ресурсами, он реализуется через взаимоотношения наемных работников и работодателей, проявляющиеся в их противоборстве, через систему совершенствования организации труда, развитие производственного самоуправления, создание центров стратегического управления, инновационных систем, определение зон экономической ответственности и т. п. [13].

В ситуации, когда человек становится все более активным субъектом производства, особое внимание на предприятиях уделяется организационно-технической и, прежде всего, мотивационной деятельности, направленной на «включение» всех внутренних творческих ресурсов человеческого фактора. Не случайно с 80-х гг. XX в. во всех крупнейших корпорациях США служба управления персоналом играет ключевую роль, а руководитель этой службы является, как правило, одним из ведущих вице-президентов корпорации. То же можно сказать и о современном этапе развития национальной экономики России, когда управление персоналом государственных, акционированных, частных предприятий стало едва ли не основным элементом всего управленческого процесса. Заметим, что персонал управления является далеко не однородной «человеческой» массой, а отличается друг от друга социальным статусом, уровнем образования, экономическими и социальными интересами, состоянием здоровья, психическим состоя-

нием, принадлежностью к собственности, состоянием профессиональных компетенций.

Можно также отметить, что к настоящему времени на многих предприятиях сложилась тенденция роста профессиональных компетенций работников, основанных на структурно-функциональных признаках управленческой и производственно-экономической деятельности. Эти признаки можно классифицировать на несколько основных групп по определяющим их факторам.

1. Социально-экономические факторы, включая определяющие содержание трудовой деятельности, обусловленной потребностями социально-экономического развития общества; степень использования трудового потенциала различных категорий работников; использование фонда рабочего времени общества; сложность, тяжесть и вредность сферы приложения труда; продолжительность общей трудовой нагрузки в среднем на одного человека / трудоспособного / трудящегося / занятых в национальном хозяйстве; уровень интенсивности труда.

2. Социально-демографические факторы, включая определяющие половозрастную структуру населения; виды и структуру занятости населения; структуру и уровень образовательной подготовки работников к труду; возрастную структуру работников, в том числе трудоспособного; национальный состав работников; семейную структуру работников; индивидуальную нагрузку на одного трудоспособного работника.

3. Внешнеполитические факторы, определяющие место и роль национального хозяйства в мирохозяйственном комплексе, степень интегрированности субъектов хозяйствования в международные производственно-экономические отношения.

4. Географические и территориальные факторы, определяющие территориально-пространственные корпоративные и интегративные связи субъектов хозяйствования, территориальную организацию производства, климатические условия трудовой деятельности и климатические условия проживания населения.

5. Исторические факторы, основывающиеся на национальных традициях, обычаях, социокультуре, религии и т. п.

6. Факторы, определяющие условия производственной и внепроизводственной деятельности человека.

Последняя, шестая группа факторов трудовой деятельности, по сути, определяет вид трудовой деятельности в сфере материального производства, в том числе в общественном производстве, в домашнем и личном подсобном хозяйстве; нематериального производства, в том числе в общественном производстве, в отраслях сферы обслуживания населения, в отраслях сферы культуры, в домашнем и личном подсобном хозяйстве.

В этой же группе факторов необходимо выделить внепроизводственную трудовую деятельность, связанную с удовлетворением физиологических социально-культурных потребностей в образовании, общественной деятельности, сфере досуга и т. д.

Отметим, что по своей направленности факторы могут подразделяться на глобальные (охватывающие всю деятельность общества) и частные (касающиеся ряда или отдельных видов деятельности населения), а по способу их проявления – на прямые и косвенные. Причем один и тот же фактор может оказывать на один вид удовлетворенности деятельностью работника прямое влияние, а на другой – косвенное.

Каждый из факторов определяет конкретность, направленность, специфичность, приемлемость, сложность, инновационность профессиональных компетенций работников.

Определение уровня профессиональных компетенций работников во многом зависит от целевого назначения конкретного предприятия. Цель в этой связи должна быть конкретной, обоснованной и воспринимаемой работниками предприятий. И чем сложнее цели, которые работник ставит перед собой, тем лучших результатов в работе он добивается.

Учитывая то обстоятельство, что производственная деятельность человека происходит на вполне конкретном предприятии, «побуждение» к росту профессиональных компетенций



выходит за рамки индивидуальности; касается всего спектра управления предприятием и его структурными подразделениями. Следовательно, в мотивационной составляющей работника имеет место, по крайней мере, четыре основных значения мотивации профессиональных компетенций:

- формирование базовой системы мотивов работника;
- создание организационных, экономических, правовых и социально-психологических условий развития профессиональных компетенций;
- целенаправленное воздействие со стороны управляющей подсистемы предприятия на процессы стимулирования мотивации роста профессиональных компетенций работников;
- побуждение работников к периодическому анализу, к оценке своей профессиональной позиции в деятельной сфере предприятия.

Система базовых мотивов работников несомненно зависит от характера производственной деятельности.

Известно, что производственная деятельность – это относительно жестко фиксированный во времени и пространстве целесообразный ряд операций и функций, совершаемых людьми, объединенными в производственной организации. Здесь ставятся следующие цели:

- создание материальных благ, средств жизнеобеспечения с различными потребительскими свойствами;
- оказание услуг различного целевого назначения;
- разработка научных идей, ценностей и их прикладных аналогов;
- накопление, консервация, передача информации и ее носителей и т. д.

Производственная деятельность связана с распространением благ, услуг, ценностей и идей, с организацией и управлением работниками, занятыми в общественном производстве, с обеспечением обмена продуктами деятельности и их эквивалентами. В целом, независимо от способа, средств и результатов, она характеризуется рядом общих свойств:

- функционально-технологическим набором трудовых операций, приписанных рабочим местам функциональной программой;

- набором соответствующих качеств субъектов труда, зафиксированных в профессиональных, квалификационных и должностных характеристиках (структура социально-профессиональных статусов);

- материально-техническими условиями и пространственно-временными рамками реализации (технологическая структура);

- определенным способом организационно-технологической и экономической связи субъектов труда со средствами и условиями их реализации (организационно-технологическая структура);

- нормативно-алгоритмизированным способом организации, формирующим поведенческую матрицу индивидов, включенных в производственный процесс (организационно-управленческая структура).

Говоря о производственной деятельности, мы, прежде всего, имеем в виду функциональный алгоритм, который в определенных организационно-технологических и экономических условиях приводит к заранее заданному конкретному результату. Именно с этим результатом работник должен соотносить мотивы деятельности, проявлять активность в росте своих профессиональных компетенций.

Видимо, не может вызывать сомнений то, что формирование базовых мотивов роста профессиональных компетенций работников на предприятии связано:

- во-первых, с процессом социализации и адаптации личности работника к общим и специфическим условиям ее включения в конкретную сферу производственной деятельности;

- во-вторых, с формированием на этой основе соответствующих способностей и функциональных возможностей личности;

- в-третьих, с процессом институализации, т. е. официального закрепления, утверждения и признания за конкретной личностью прав и обязанностей, определенных ролевых характеристик, юридически и функционально закрепляющих ее профессионально-квалификационный статус как работника;

- в-четвертых, с накоплением жизненного и трудового опыта, в процессе которого формируется содержательно соответствующий уровень профессионального сознания, ориентиру-

ющего личность работника, определяющего приоритеты и направленность ее поведения в соответствии со значимыми ценностями, установками и потребностями;

- в-пятых, с социальным становлением личности, ее гражданских позиций, интегрально выражающих и определяющих основную направленность ее жизненных, трудовых интересов и ориентации, позволяющих в многообразной мозаике конкретных ситуаций выбирать соответствующие ориентиры и альтернативы реального поведения.

Здесь очевидна связь социальной мобильности с ростом профессиональных компетенций работников. В свою очередь профессиональные компетенции связаны:

- с ростом уровня профессиональной квалификации и повышением степени трудовой ответственности персонала;
- формированием, развитием и актуализацией ответственности персонала;
- повышением уровня социализации персонала;
- повышением уровня и качества жизни персонала;
- ростом уровня социально-культурного, социально-бытового обслуживания персонала посредством формирования социальной инфраструктуры организаций и предприятий;
- с формированием, развитием и актуализацией социального поведения персонала предприятий по принципу знания-убеждения-действия.

По мнению группы экспертов, состоящей из руководителей предприятий и научных работников (№ 10), специализирующихся на исследовании социально-трудовых отношений на предприятиях, на мотивацию роста профессиональных компетенций работников оказывает влияние комплексная субкультурная среда, представленная следующими компонентами:

- контактной средой (неформальные организации в структуре персонала; профессиональные объединения и клубы; родственные связи; коммуникативная среда территориальной общности и др.) – 38,0 %;

- системой образования, профессиональной подготовки и переподготовки – 42,0 %;

- социально-культурной средой (сложившийся механизм социальных статусов, структура субкультурных групп, социальная стратификация населения, система обеспечения социальной защищенности трудоспособных категорий населения и т. п.) – 27,0 %;

- символической реальностью (социальные нормы и поведенческие стереотипы, степень приоритетности трудовых ориентаций в системе ценностных ориентаций населения) – 32,0 %;

- информационной средой (общественное мнение населения, средства массовой информации, реклама и др.) – 30,0 %.

Исходные позиции позволяют определить, что рост профессиональных компетенций может осуществляться по двум направлениям: либо путем превращения личностных мотивов или базовых в профессиональные, либо путем изменения профессиональных мотивов в связи с изменением состава профессиональных функций (работ), выполняемых работником на предприятии.

Первый путь формирования мотивации роста профессиональных компетенций заключается в том, что человек находит предмет удовлетворения своих потребностей в трудовой деятельности. При этом работа выступает в качестве средства удовлетворения насущных потребностей личности. Чем больше потребностей человек может удовлетворить, занимаясь какой-либо деятельностью, тем больше он будет ею поглощен. Наивысшая степень увлечения работой наступает тогда, когда работа приобретает для человека смысл. Если работник не видит смысла в своей деятельности, у него не будет особого желания ею заниматься, он будет быстро утомляться и не получит удовлетворения от работы. Второй путь образования мотивов роста профессиональных компетенций связан с повышением квалификации. Чем выше квалификация, тем увереннее чувствует себя человек, у него начинают преобладать мотивы самореализации и потребности в уважении.

На состав, содержание и динамику роста профессиональных компетенций работников



оказывают влияние ситуации, складывающиеся в процессе производственной деятельности:

- одобрение результатов работы и степени включенности в нее работника;
- избегание неудачи или отрицательных результатов в работе посредством профессиональных коммуникаций различных профессионально-квалификационных и статусных групп работников;
- получение материального вознаграждения за высокоэффективный труд;
- свобода общения, свобода профессионального выбора и участие в принятии управленческих решений;
- условия самореализации работника в процессе профессиональной деятельности.

Учитывая то обстоятельство, что персонал предприятия выполняет самые разнообразные виды работ, определение профессиональных компетенций представляется достаточно сложной и многоаспектной проблемой. Так, в частности, при приеме на работу необходимо оценить степень готовности кандидата к работе в должности, определить наличие или отсутствие у него необходимых для успешной работы качеств; при продвижении необходимо оценить, насколько он подготовлен к выполнению новых функций; при подготовке обучения необходимо оценить уровень профессиональной компетенции, выявить перечень знаний, навыков, которыми необходимо овладеть; при разработке системы оплаты труда необходимо оценить работника, чтобы определить размер премий и компенсаций; при сокращении или увольнении необходимо оценить перспективы и дать увольняемому сотруднику ориентиры и рекомендации, где он мог бы быть более успешным, возможно, помочь подобрать ему программу переобучения и т. д.

Вместе с тем в существующей практике деятельности предприятий необходимо определять профессионально важные качества работников. В них проявляются все основные характеристики структуры личности: мотивационно-потребностные, когнитивно-психомоторные, эмоционально-волевые, нравственные, духовные, гуманистические.

Состав профессионально важных качеств работников может быть различным и зависит от кадровой политики предприятия и условий его функционирования, а также от характеристик профессиональной группы работников. При этом если оценка (аттестация) производится при приеме на работу, набор оцениваемых показателей может отличаться от показателей, оцениваемых в последующих периодах, т. е. в первом случае производится оценка качеств работника (квалификация, личные качества, образование, профессиональные навыки, совместимость с окружением и т. п.), во втором – оценка результатов его работы в течение определенного периода деятельности (качество работы, производительность, дисциплина). При оценке качества набора может использоваться наиболее приемлемый для предприятия подход. Так, если при выборе методов набора руководство ориентируется, прежде всего, на сотрудничество со специализированными кадровыми агентствами, более рационально использование оценки результатов работы, поскольку большая часть работы по предварительному отбору (в том числе потенциала работника) осуществляется непосредственно агентством.

Коэффициент качества набора (K_k) рассчитывается следующим образом:

$$K_k = (K_1 + K_2 + K_3) / \mathcal{C},$$

где K_1 – коэффициент качества выполняемой работы набранными работниками (по результатам аттестации); K_2 – коэффициент новых работников, продвинувшихся по службе в течение одного года; K_3 – коэффициент новых работников, оставшихся работать по прошествии одного года; $\mathcal{C}$ – общее число показателей, учтенных при расчете,

$$K_1 = \Sigma \text{Оц}_i / \Sigma \text{Оц}_{\max},$$

где Оц_i – средняя оценка по всем показателям группы работников, набранных с помощью i -го метода, балл.; $\text{Оц}_{\max}$ – наивысшая из возможных оценок, балл.

Предложенный концептуальный и методический подход к оценке профессионально важных компетенций персонала предприятия не исчерпывает всей многомерной ситуации, одна-

ко позволяет системе управления персоналом систематизировать весь комплекс работ по диагностике, развитию и организации деятельности персонала структурных подразделений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Реале, Дж.** Западная философия от истоков до наших дней. Т. I. Античность [Текст] / Дж. Реале, Д. Антисери. – СПб.: Петрополис, 1994. – С. 137.
2. **Sofisti. Testimoniazze e frammenti.** 4 vo., a cura di M. Untersteiner [Text]. – La Nuova Italia. Firenze, 1967.
3. **Myers, M.L.** The oul of Modem economic man: ideas of seif-interest. Thomas Hobbes to Adam Smith [Text] / M.L. Myers. – Chicago, 1983. – P. 28.
4. **Смит, А.** Исследование о природе и причинах богатства народов [Текст] : пер. с англ. / А. Смит. – М.: Соцэкгиз, 1962. – С. 27–29.
5. Там же. – С. 253.
6. Там же. – С. 88–89.
7. **Риккардо, Д.** Соч. [Текст] / Д. Риккардо. – Т. 1. – М.: Политиздат, 1955. – С. 82.
8. **Милль, Дж. С.** Основы политической экономии [Текст] / Дж. С. Милль. – Т. 1. – М.: Прогресс, 1980. – С. 49.
9. **Гильдебрандт, Б.** Политическая экономия настоящего и будущего [Текст] / Б. Гильдебрандт. – СПб., 1860. – С. 19.
10. **Wagner, F.** Lehrbuch der Politischen Okonomie. Bd. 1.2 Aufe [Text] / F. Wagner, A. Nasse. – Leipzig, 1879. – P. 9.
11. **Маршалл, А.** Принципы политической экономии [Текст] / А. Маршалл. – Т. 1. – М., 1983. – С. 83.
12. Там же. – С. 76.
13. **Лопатин, М.В.** Оценка управленческого труда по результатам деятельности предприятия [Текст] / М.В. Лопатин // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». 2010. – № 3.

УДК 574.075

Т.П. Некрасова, А.Е. Крючихина

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

В России существует множество предприятий, занимающихся производством природоохранного оборудования, необходимого для сохранения окружающей среды. Но деятельность таких предприятий сопряжена с огромным риском, так как в данной отрасли существуют проблемы с реализацией продукции.

Для охраны окружающей среды имеются определенные экономические и иные регуляторы, созданные законодательством, такие, как платежи за загрязнение окружающей среды, природоохранные лимиты, налоговые и иные льготы, предоставляемые предприятиям, внедряющим природоохранные мероприятия, и пр.

Но иногда таких мер недостаточно для того, чтобы сделать продукцию предприятий, произ-

водящих природоохранное оборудование, привлекательной для покупателей. Необходимо искать способы повышения эффективности предлагаемых природоохранных мероприятий за счет снижения инвестиций, повышения эффективности работы оборудования или внесения изменений в законодательные документы в виде повышения платы за загрязнения окружающей среды, льгот и т. д. Такая ситуация, сложившаяся в данной отрасли, говорит об актуальности вопроса реализации природоохранных мероприятий, а следовательно, оценки их экономической эффективности и выгодности как для окружающей среды, так и для предприятий, приобретающих природоохранное оборудование [1–3 и др.].



В настоящее время правительство Российской Федерации все чаще обращается к вопросам экологии. Требования к предприятиям-загрязнителям становятся все жестче. Таким образом, возникает естественная потребность установки различных очистных сооружений на промышленных предприятиях, являющихся загрязнителями окружающей среды для того, чтобы соответствовать требованиям нормативных документов по объему выбросов.

Проблема заключается в том, что для установки такого оборудования требуются, как правило, значительные капитальные вложения. В связи с этим перед менеджерами встает вопрос, какое оборудование установить: более эффективное и высококачественное, но дорогое, или среднего качества, производящее очистку до существующих ПДК, но при этом являющееся более дешевым.

Для того чтобы оценить экономическую целесообразность производства и применения природоохранного оборудования будем использовать следующие методические положения [1–5].

Экономическая эффективность в общем виде определяется на базе измерения соотношения между результатами от применения природоохранного мероприятия (оборудования очистки) и затратами на его осуществление. Основным результатом реализации природоохранного мероприятия – предотвращение загрязнения окружающей среды.

С точки зрения предприятия величина предотвращенного ущерба окружающей среде не является результатом природоохранной деятельности, если ущерб, причиняемый окружающей среде, не приводит к снижению эффективности функционирования предприятия-загрязнителя. Для реализации данного внешнего эффекта используются экономические методы снижения загрязнения окружающей среды предприятием-загрязнителем: введение платы за превышение предельно допустимых выбросов (сбросов) – из прибыли предприятия, а в пределах предельно допустимых выбросов (сбросов) – из себестоимости производимой продукции. Предприятие также заинтересовано в получении дополнительной прибыли за счет реализации

отходов производства. Кроме того, для выполнения природоохранной деятельности предприятие может получить льготный кредит, что является стимулом в реализации природоохранных мероприятий и повышает эффективность с точки зрения предприятия.

Чистый экономический эффект природоохранных мероприятий определяется по формуле

$$R = P - Z > 0,$$

где P – достигаемый благодаря мероприятию экономический результат – ежегодное снижение платы за сбросы (без учета ставки дисконтирования); Z – затраты на осуществление мероприятия.

Критерием при выборе наилучшего варианта из нескольких проектов является максимальная величина чистого экономического эффекта.

При оценке чистого экономического эффекта для предприятия, применяющего природоохранные мероприятия, необходимо учитывать следующие эффекты:

- экономический (снижение экологического ущерба в виде уменьшения платы за загрязнение окружающей среды);
- экологический (улучшение состояния окружающей среды в виде снижения затрат всех предприятий, на которые распространяются последствия внедрения природоохранных мероприятий, а также использующих нарушенные природные ресурсы);
- социальный (увеличение положительного результата за счет улучшения условий труда, условий жизни населения, снижения заболеваемости).

Каждый из этих эффектов должен быть измерен в денежном выражении.

К капитальным вложениям природоохранного назначения относятся единовременные затраты:

- на создание новых и реконструкцию существующих основных фондов, предотвращающих отрицательное воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду;
- модернизацию технологии производства, осуществляемую с целью снижения его неблагоприятного воздействия на окружающую среду.

К эксплуатационным расходам природоохранного назначения относятся:

- текущие затраты на содержание и обслуживание основных фондов природоохранного назначения;
- текущие расходы, связанные с осуществлением мероприятий, способствующих улучшению качественных характеристик элементов окружающей среды;
- дополнительные затраты на эксплуатацию основных производственных фондов, обусловленные внедрением природоохранных объектов;
- расходы на оплату услуг, связанных с охраной окружающей среды.

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному периоду времени. Если в течение расчетного периода не происходит инфляционного изменения цен или расчет производится в базовых ценах, то величина ЧДД для постоянной нормы дисконтирования вычисляется по формуле

$$\text{ЧДД} = \sum_t (F_t - \Phi_t - \Delta P_t) \alpha_t,$$

где F_t – выручка от реализации утилизированного сырья и/или снижение экологического ущерба или снижение платы за загрязнение окружающей среды в году t ; Φ_t – себестоимость очистки в году t ; ΔP_t – потери прибыли в основном производстве, связанные с внедрением системы очистки в году t ; α_t – коэффициент дисконтирования денежных потоков.

Если ЧДД положителен, то предлагаемое мероприятие является эффективным (при данной норме дисконтирования) и может рассматриваться вопрос о его принятии. Чем больше ЧДД, тем эффективнее мероприятие. Если чистый дисконтированный доход получен со знаком минус, то это свидетельствует о том, что издержки, связанные с реализацией экологического мероприятия, превышают экономию на платежах за загрязнение окружающей среды. Предприятия могут быть заинтересованы в строительстве очистных сооружений только в том случае, если ставка платы за загрязнение окружающей среды будет повышена до такого

уровня, при котором экономия на платежах полностью возместит затраты на их строительство и эксплуатацию. При низкой ставке платежей и высоких темпах инфляции предприятию выгоднее платить штраф, чем осуществлять природоохранные мероприятия.

Динамический срок окупаемости вложенных в мероприятие инвестиций – это часть инвестиционного периода, в течение которого окупается вложенный капитал и вместе с этим инвестор получает доход в размере процентной ставки. Для определения динамического срока окупаемости определяются дисконтированные составляющие денежного потока и последовательно по годам суммируются с учетом знаков, т. е. если $\text{ЧДД}_T < 0$, $\text{ЧДД}_{T+1} > 0$. Это означает, что вложенный капитал окупается в диапазоне лет от T до $(T + 1)$ и, следовательно, срок окупаемости может быть определен в диапазоне $T < T_{\text{ок}} < (T + 1)$. Между временными диапазонами T и $(T + 1)$ существует точка, в которой ЧДД равен нулю. Динамический срок окупаемости может быть определен на основе линейной интерполяции между указанными точками.

Эффективность природоохранного мероприятия (Θ) определяется как отношение ЧДД к вложенным капитальным вложениям по формуле

$$\Theta = \frac{\sum_t (F_t - \Phi_t - \Delta P_t) \alpha_t}{\sum_t K_t \alpha_t},$$

где K_t – капитальные затраты в году t .

В качестве объекта исследования рассмотрим предприятие, занимающееся разработкой, производством и внедрением технологий и оборудования для очистки сточных вод. Реализуемые технологии: глубокая биологическая очистка сточных вод от органических веществ; биологическая очистка сточных вод от азота и фосфора; очистка слабозагрязненных сточных вод; доочистка сточных вод; обработка осадка. Выпускаемое оборудование: аэрационные системы; плоскостная загрузка; фильтры с плавающей загрузкой; минерализатор-уплотнитель. Аэротенк – сооружение для биологической очистки сточных вод, в которых используются аэраторы. Плоскостная загрузка предназначена для разви-

тия биопленок в целях интенсификации биологических процессов в сооружениях очистки сточных вод. Фильтры с плавающей загрузкой предназначены для доочистки сточных вод от взвешенных и эмульгированных веществ, а также растворенных веществ, поддающихся биологическому окислению.

Данное предприятие предложило внедрить систему очистки хозяйственно-бытовых сточных вод с помощью установки модульных локальных очистных сооружений с ультрафиолетовым обеззараживанием на период времени 30 лет. Требуемые капитальные вложения составили 30 822 850 руб. Снижение платы за загрязнение окружающей среды составило 3 634 362 руб. в год.

Расчет чистого дисконтированного дохода, представленный на рис. 1, позволил определить период времени, в течение которого произойдет возврат вложенных капитальных вложений. Он составил 17,35 года. Совершенно очевидно, что такой период времени не заинтересует инвестора во вложение средств в систему очистки. Встает проблема определения путей по сокращению этих сроков. Снижение сроков возврата инвестиций приведет к повышению эффективности внедрения системы очистки.

Зависимость эффективности внедрения системы очистки от различных факторов представлена на рис. 2. Проанализировав чувствительность каждого из рассмотренных факторов,

установлено, что наибольшее влияние оказывают доходы от очистки и капитальные вложения. Таким образом, для повышения эффективности проекта необходимо либо повышать доход от очистки за счет улучшения ее качества или повышения базовых нормативов платы, либо сокращать капитальные вложения.

Для снижения величины капитальных вложений наиболее возможным вариантом является снижение цены оборудования очистки, поскольку затраты на оборудование составляют 62 % от общей величины капитальных вложений во внедрение такой системы очистки. Это возможно за счет снижения расходов на производство самого оборудования. Простое снижение цены оборудования приведет к потерям прибыли у предприятия-производителя, на которое оно не пойдет.

Проанализируем влияние различных факторов, связанных с технологическим процессом производства оборудования очистки, на себестоимость. Рассмотрим два вида оборудования: аэратор и фильтр, для которых такое снижение возможно.

Анализ влияния на себестоимость аэратора представлен на рис. 3. Очевидно, что основное влияние на себестоимость оказывает расход материалов и цена на них. Наибольшую долю в основных материалах составляет стеклоткань как за счет нормы ее расхода, так и за счет цены на нее. Снижение стоимости или нормы расхода

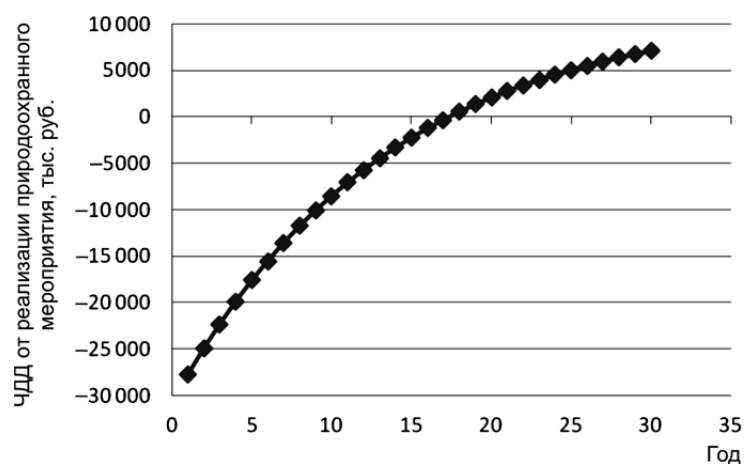


Рис. 1. Изменение чистого дисконтированного дохода от реализации природоохранного мероприятия по годам

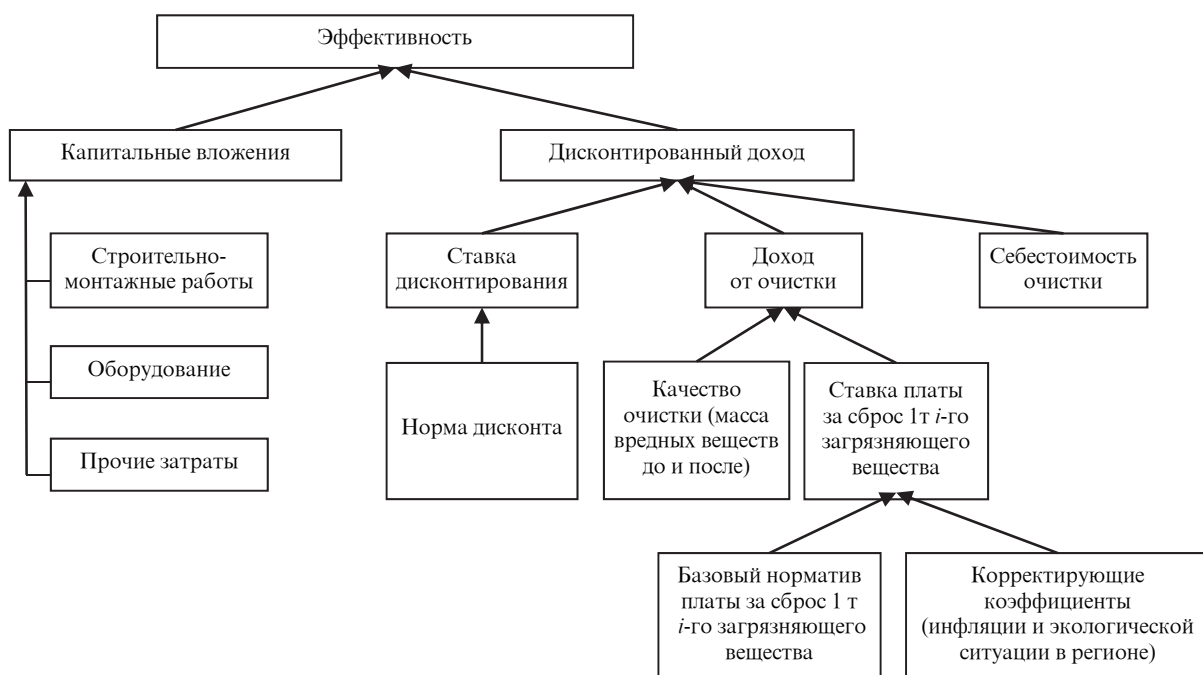


Рис. 2. Факторы, оказывающие влияние на эффективность внедрения системы очистки

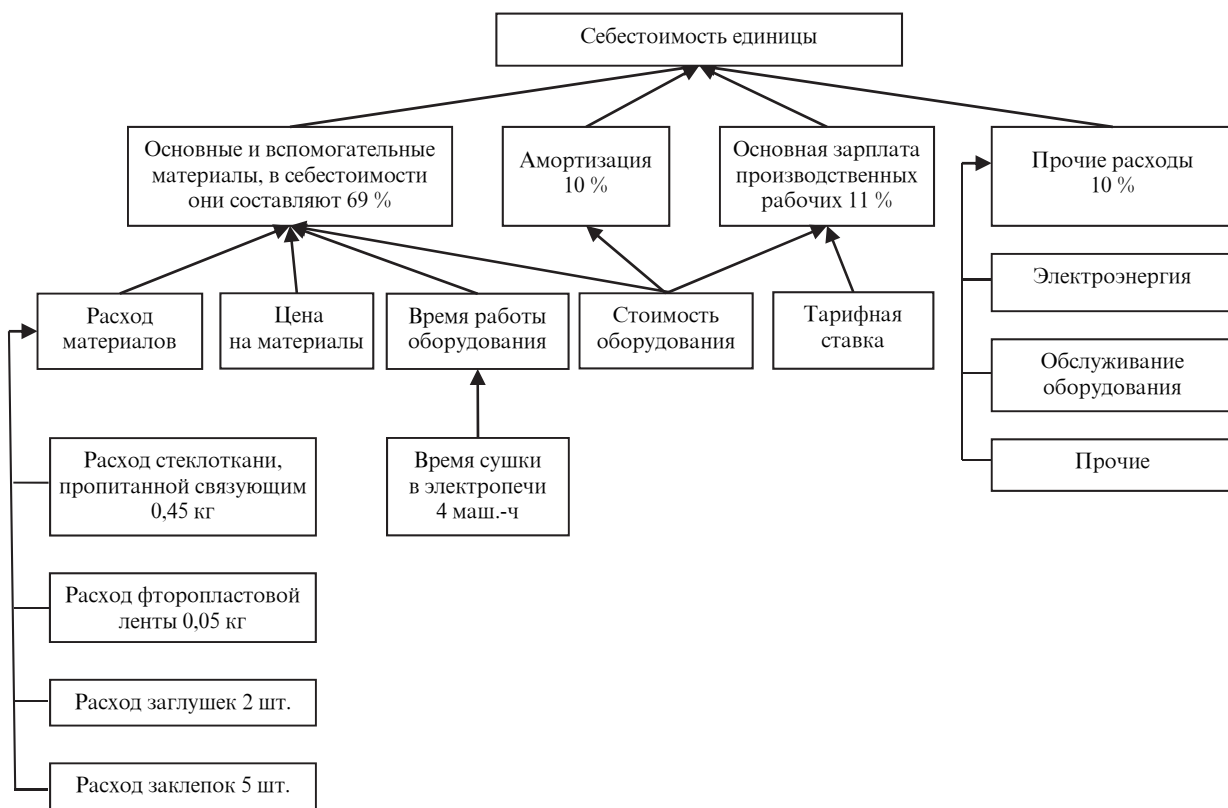


Рис. 3. Факторы, влияющие на себестоимость аэратора

на стеклоткань, а также сокращение времени работы печи приведет к более серьезному изменению себестоимости. При сокращении времени работы печи также снизится заработная плата, но при этом возможно увеличение расходов на электроэнергию и амортизацию в связи с покупкой нового оборудования – более мощного и более дорогостоящего.

На рис. 4 показано влияние различных факторов на себестоимость *фильтра*. Заметно, что наибольшее влияние на себестоимость окажут изменения, произведенные в статье материалов, причем наибольшее влияние от изменения стоимости листовой стали и Фланца Ду, а также резины. Но в ходе анализа стало ясно, что серьезное изменение технологического процесса (материалов и цен на них) невозможно. Единственное, что реально сделать – заменить резину прокладкой из паронита. Резина используется

на последней стадии процесса производства перед установкой крышки на фильтр. Также можно снизить стоимость стали на несколько процентов за счет использования листовой стали толщиной не 4 мм, а 3,8 мм. Сопротивление материала будет почти то же, но стоимость ниже. При этом качество продукции останется практически таким же. Дальнейшие изменения приведут к серьезному снижению качества продукции.

Из рис. 5 видно, что технологический процесс производства *плоскостной загрузки* также можно изменить за счет воздействия на статью затрат на основные и вспомогательные материалы. В данном случае необходимо воздействовать на наиболее значительные факторы, т. е. покупку новой печи (она подходит как для аэракторов, так и для фильтров) и закупку более дешевой стеклоткани.

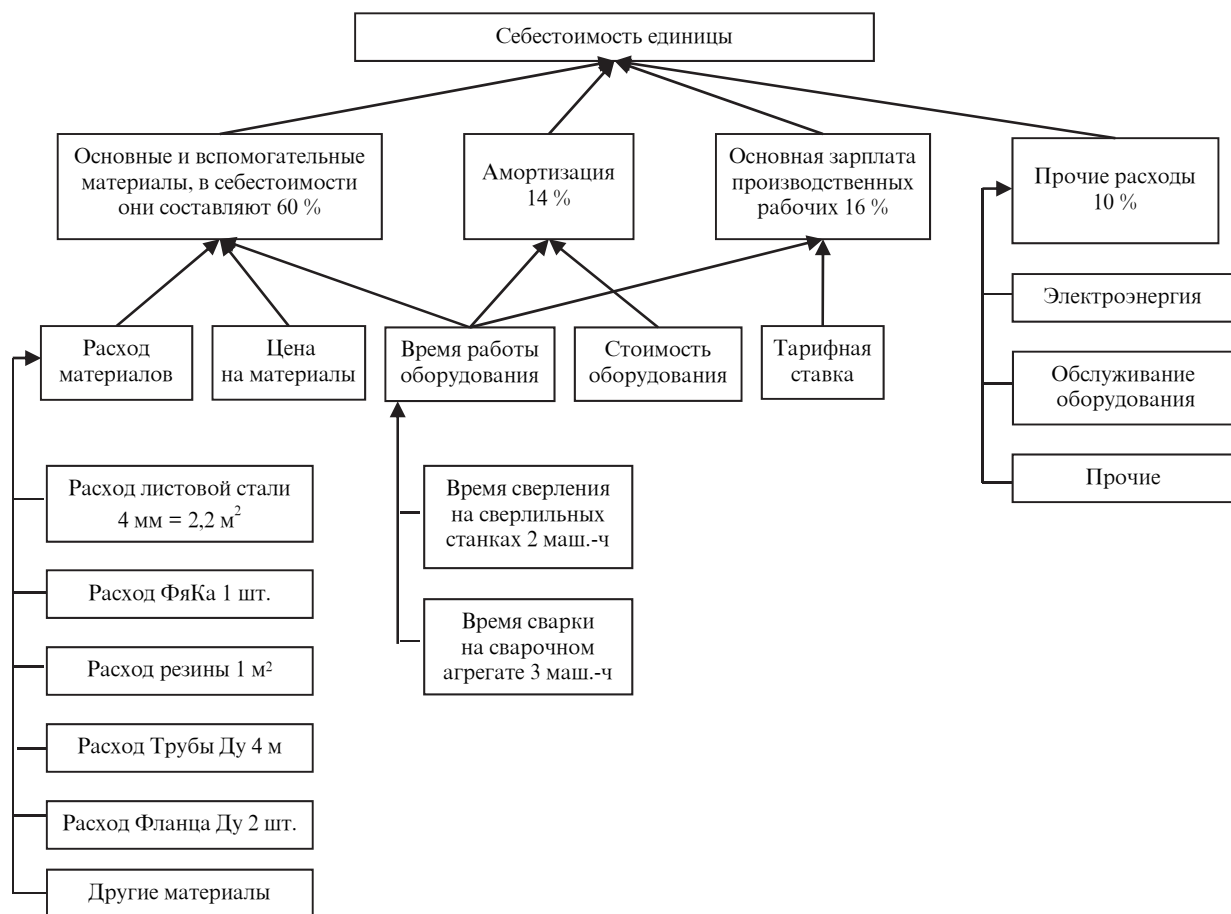


Рис. 4. Факторы, влияющие на себестоимость фильтра

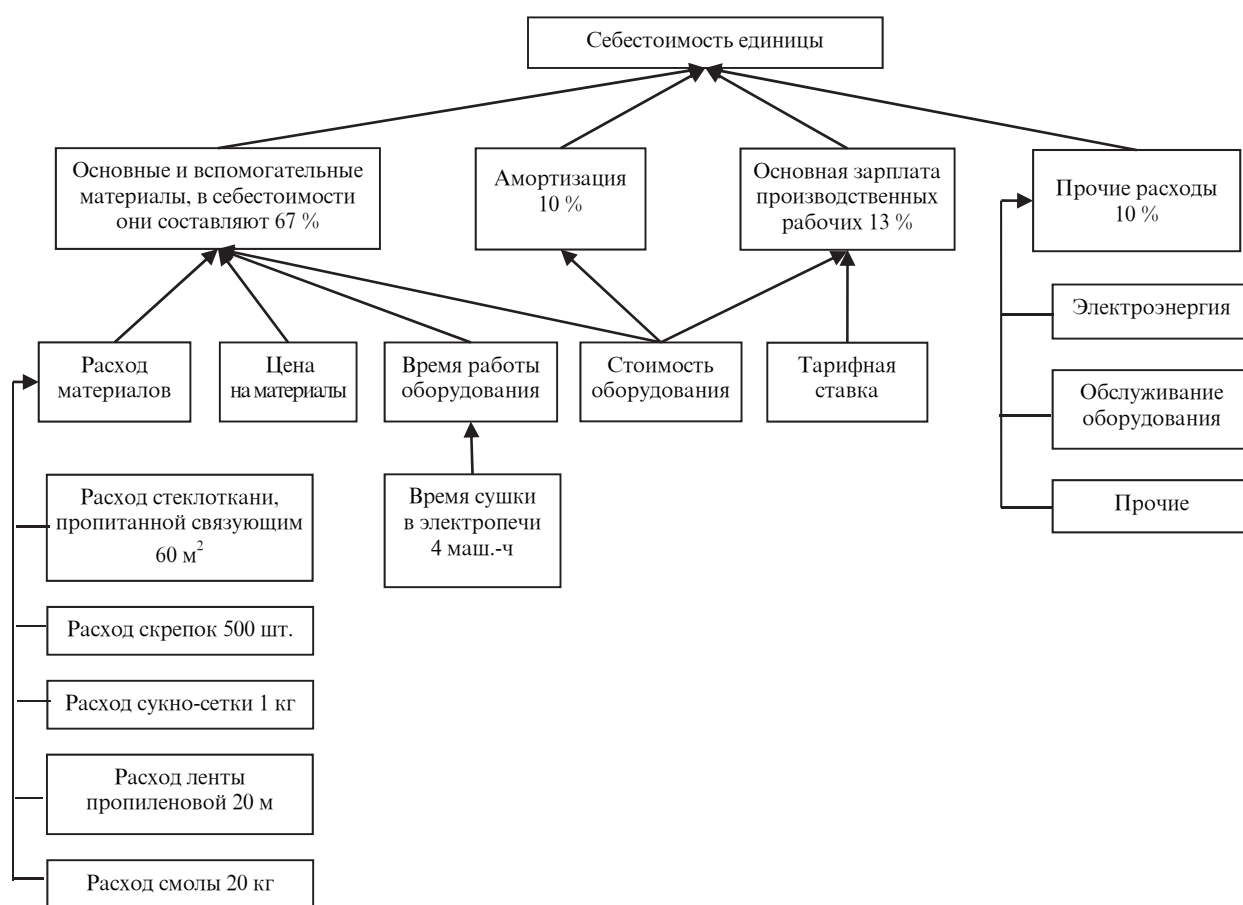


Рис. 5. Факторы, влияющие на себестоимость плоскостной загрузки

В итоге можно предложить три наиболее существенных мероприятия для сокращения себестоимости оборудования:

- приобретение нового оборудования электропечи, используемой для сушки аэратора и плоскостной загрузки, и выведение из эксплуатации устаревшего;
- использование более дешевой стеклоткани;
- замена материала резины на паронит при производстве фильтра.

В результате данных мероприятий качество продукции практически не изменится. Дальнейшее изменение указанных выше параметров может привести к потере продукцией важных свойств и ухудшению ее качества. Качество аэратора и плоскостной загрузки снизится за счет более дешевой стеклоткани, но это будет компенсироваться повышением качества склеивания этой ткани за счет работы новой печи. Качество

фильтра будет снижено незначительно за счет уменьшения плотности стальной конструкции на 5 %. Замена резины на паронитную прокладку не ухудшит качества фильтра. Таким образом, в результате данного мероприятия получим новое значение капитальных вложений (табл. 1).

После внедрения предлагаемых мероприятий по сокращению стоимости оборудования очистки срок возврата инвестиций сократился на 33 % до 11,64 года (вместо 17,35).

Эффективность внедрения системы очистки (Э), представляющая собой отношение суммы приведенных эффектов к величине капиталовложений, повысилась до 1,54 руб./руб. (до проведения мероприятий она составляла 1,23 руб./руб.) Таким образом, после проведения мероприятия эффективность внедрения системы очистки повысилась на 25 %. Этот показатель состоит из тех же элементов, что и ЧДД. По своему

Таблица 1

Себестоимость и цена оборудования до и после мероприятия, руб.

Виды продукции	До проведения мероприятия		После проведения мероприятия	
	Средняя цена единицы продукции у изготовителя	Средняя полная себестоимость единицы продукции	Средняя цена единицы продукции у изготовителя	Средняя полная себестоимость единицы продукции
Аэраторы	1 286,67	873,80	1 186,07	773,2
Фильтры	24 072,07	22 746,15	23 870,92	22 545
Плоскостная загрузка	4 292,03	3 469	4 162,64	3 339,61
Стоимость оборудования для проекта	18 965 357		12 777 482	
Требуемые капитальные вложения	30 822 850		24 634 974	

экономическому смыслу он является показателем рентабельности, но учитывает фактор времени. Если $\Theta < 1$, то программа в пределах T не окупается, если $\Theta > 1$, то программа окупается в пределах заданного горизонта планирования. В данном случае проект окупается в пределах заданного периода, так как ЧДД > 0 , а $\Theta > 1$.

Для дальнейшего повышения эффективности внедрения системы очистки для предприятия, продающего свое оборудование, возможны два варианта: повышение норматива платы за

загрязнение окружающей среды или еще большее сокращение стоимости оборудования в ущерб своей прибыли.

В случае повышения норматива платы в несколько раз изменится срок окупаемости инвестиций. В табл. 2 представлены различные ситуации повышения норматива платы за загрязнение окружающей среды. Проведенный анализ показал, что повышение норматива платы в два раза сократит срок окупаемости на 69 % и повысит эффективность проекта на 54 %

Таблица 2

Влияние норматива платы за загрязнение окружающей среды на срок окупаемости и эффективность мероприятия

Рост норматива платы	Срок окупаемости, лет		Эффективность, руб./руб.	
	до мероприятия	после мероприятия	до мероприятия	после мероприятия
Существующая норма	17,35	11,64	1,23	1,54
в 2 раза	5,40	4,13	2,70	3,37
в 3 раза	3,25	2,53	4,16	5,21
в 4 раза	2,33	1,82	5,63	7,04
в 5 раз	1,81	1,43	7,09	8,88
в 6 раз	1,49	1,17	8,56	10,71
в 7 раз	1,26	0,99	10,03	12,55
в 8 раз	1,09	0,85	11,50	14,38
в 9 раз	0,96	0,75	12,96	16,21

по сравнению с тем, что было до проведения мероприятий, а после проведения мероприятий срок окупаемости снизится на 65 % и составит чуть больше четырех лет, эффективность вырастет также на 54 %. Дальнейший рост норматива платы не вызовет таких значительных изменений.

Из этого можно сделать вывод, что в случае роста норматива платы в два раза привлекательность природоохранных мероприятий для предприятий-покупателей возрастет во много раз, что создаст благоприятные условия развития отрасли природоохранных предприятий и увеличит число промышленных предприятий, заботящихся об окружающей среде. Но это возможно только в случае внесения изменений в законодательство, что, конечно же, является наиболее благоприятным исходом.

Рассмотрим ситуацию, когда предприятие будет продолжать снижать стоимость проекта с целью усиления его привлекательности для покупателей за счет снижения цен на оборудование, но теперь уже за счет сокращения собственной прибыли (табл. 3).

Очевидно, что снижение капитальных вложений более чем в три раза не имеет смысла, так как это не приведет к значительному сокращению срока окупаемости инвестиций. Наиболее реально снижение капитальных вложений не более чем в 1,5 раза.

В итоге установлено, что для оценки мероприятий по внедрению систем очистки сточных вод необходимо рассчитывать основные пока-

Таблица 3

Зависимость срока окупаемости инвестиций от величины капитальных вложений

Снижение капитальных вложений	Капитальные вложения, руб.	Срок окупаемости, лет
Текущее значение	30 822 850	17,35
в 1,25 раза	24 634 974	11,64
в 1,5 раза	20 548 567	8,87
в 2 раза	15 411 425	6,05
в 3 раза	10 274 283	3,72
в 4 раза	7 705 713	2,69
в 5 раз	6 164 570	2,11
в 6 раз	5 137 142	1,74
в 7 раз	4 403 264	1,48
в 8 раз	3 852 856	1,28
в 9 раз	3 424 761	1,13
в 10 раз	3 082 285	1,01
в 11 раз	2 802 077	0,91

затели: чистый дисконтированный доход, срок возврата инвестиций, эффективность мероприятия. Для полноты проведенной оценки необходимо проведение факторного анализа параметров, влияющих на указанные выше показатели. Это позволит определить направления совершенствования предлагаемых природоохранных мероприятий и повысить их эффективность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Бобылев, С.Н.** Экономика природопользования [Текст] : учебник / С.Н. Бобылев, А.Ш. Ходжаев. – М.: Инфра-М, 2010. – 501 с.
2. **Гирусов, Э.В.** Экология и экономика природопользования [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Э.В. Гирусов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Юнити-Дана, 2010. – 607 с.
3. **Глухов, В.В.** Экономические основы экологии [Текст] : учебник / В.В. Глухов, Т.П. Некрасова. –

3-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 384 с.

4. **Папенова, К.В.** Экономика природопользования [Текст] : учебник / К.В. Папенова. – М.: Велби, 2008. – 928 с.

5. **Некрасова, Т.П.** Экономическая оценка применения охранных систем на предприятии [Текст] / Т.П. Некрасова, М.Ю. Красина // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2008. – № 2.



УДК 502; 338.2

Д.С. Емельянова, С.Б. Сулоева

РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЛИНГА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Состояние современной экономической системы характеризуется постоянным ростом потребления продукции. Благодаря развитию научно-технического прогресса факторы производства получили возможность быстро перемещаться из одной страны в другую, провоцируя ускорение темпов производства. Такие процессы порождают различные антропогенные факторы, приводящие к возникновению значительных изменений в состоянии окружающей природной среды.

Необходимость обращения усилий в сторону сохранения имеющихся природных ресурсов обусловлена опасностью нарушения природного баланса и возможностью наступления необратимых техногенных процессов и экологических катастроф.

Сохранение и улучшение экологических условий – основной принцип, обеспечивающий дальнейшее существование человечества. И прежде всего данному принципу должны следовать те, кто принимает решения в сфере воспроизводства. Предприятия, являясь основными пользователями природных ресурсов, а также основными источниками загрязнения, должны нести ответственность за сохранение условий обитания, разрабатывать стратегии, ориентированные на устойчивое развитие.

Главной задачей российского бизнеса является переход к активным экологическим стратегиям, обеспечивающим не только выполнение требований государства, но и повышение эффективности компании, а также привлекательности со стороны зарубежных партнеров.

В этом смысле российским бизнесменам стоит обратить внимание на опыт европейских компаний в области экологического менеджмента.

Мотивов внедрения системы экологического менеджмента (СЭМ) много, к основным стоит отнести следующие.

1. Политические мотивы: ужесточение экологического законодательства, требования со стороны международных рынков, повышение уровня общественного сознания.

2. Экономические мотивы: возможность экономии ресурсов предприятия, снижение объемов платежей за загрязнение окружающей среды, улучшение системы управления предприятием, выход на рынки «зеленых продуктов».

3. Снижение рисков: идентификация слабых мест, профилактика чрезвычайных ситуаций, снижение вероятности наступления аварии.

Только осмысленное внедрение СЭМ позволит получить положительные результаты, но для этого, как правило, необходимо полностью пересмотреть существующую систему управления или создать новую.

Внедрение системы экологического менеджмента немыслимо без комплексного рассмотрения общего процесса воспроизводства на предприятии и без точного анализа всех влияющих на экологию факторов. Успешное управление экологией нуждается в точных количественных определениях измеряемых величин, при помощи которых можно оценивать успех принимаемых решений. При решении данной проблемы может использоваться относительно новый инструмент корпоративного экологического менеджмента – экологический контроллинг.

В настоящее время общепризнанного определения экологического контроллинга нет. Ряд авторов понимает под ним определенный набор инструментов экологического менеджмента, другие отождествляют его с эко-

логическими информационными системами. Для решения данного вопроса необходимо обратиться к понятию контроллинга как такового.

Контроллинг – это функционально обособленное направление экономической работы на предприятии, связанное с реализацией финансово-экономической комментирующей функции в менеджменте для принятия оперативных и стратегических управленческих решений.

Находясь на пересечении учета, информационного обеспечения, контроля и координации, контроллинг занимает особое место в управлении предприятием: он связывает воедино все функции менеджмента, интегрирует и координирует их, причем не подменяет собой управление предприятием, а лишь переводит его на качественно новый уровень [1].

Экологический контроллинг в свою очередь должен представлять собой интегрированную информационно-аналитическую систему управления организацией в области экологических процессов, обеспечивающую ее долгосрочное и эффективное функционирование.

Целями экологического контроллинга являются [2]:

- обеспечение соответствия производственных процессов экологически значимым внешним требованиям к предприятию и собственным экологическим целям предприятия;
- учет результатов экологической деятельности предприятия;
- представление результатов экологической деятельности с помощью экологических и экономических показателей;
- учет выполнения производственной экологической программы;
- обеспечение функционирования производственной системы экологического менеджмента.

Для этого экологический контроллинг должен обеспечивать выполнение следующих функций:

- координация управленческой деятельности по достижению экологических целей предприятия (разработка стратегических и оперативных мероприятий, сравнение фактических и плановых показателей);
- координация информационной поддержки принятия управленческих решений в области экологии (поиск, выявление и обработка данных, релевантных для охраны окружающей среды, совершенствование экологической информационной системы).

Экологический контроллинг должен стать эффективным инструментом в области анализа, планирования, управления и контроля экологически значимых процессов на предприятии [2].

Механизм функционирования экологического контроллинга представляет собой циклический процесс, представленный на рисунке.

Первым шагом на пути построения эффективной системы экологического контроллинга является определение экологических целей предприятия. Цели формулируются в соответствии с экологической политикой предприятия. От того, насколько точно руководитель определит целеустановки, принципы и приоритеты своей компании, зависит эффективность системы управления. Этап анализа экологической обстановки включает:

- разработку экологических критериев;
- сбор экологической информации;
- оценку полученных данных в соответствии с экологическими критериями;
- обобщение данных в отдельные проблемные группы;
- идентификацию возможностей разрешения;
- подготовку информации для принятия управленческих решений.

На этапе планирования осуществляется разработка и утверждение мероприятий стратегического и оперативного характера, направленных на улучшение экологической обстановки; планируются мероприятия в области развития организационной структуры предприятия, ставятся целевые задачи для отдельных подразделений.



Механизм функционирования экологического контроллинга на предприятии

На этапе управления необходимо осуществлять регулярные собрания экологических комиссий, учитывать указания со стороны высшего менеджмента.

Контроль является одной из ключевых функций экологического контроллинга и предусматривает составление экологической отчетности, сравнение плановых показателей и фактических, выявление отклонений с указанием причин и виновных, разработку вариантов управленческих решений для минимизации отклонений.

Одна из задач экологического контроллинга – накопление информации, необходимой для руководства компанией. Эффективная система экологического контроллинга не может обойтись без успешно функционирующей экологической информационной системы (ЭИС).

Источниками информации внутри системы являются [2]:

- данные о материальных и энергетических потоках внутри предприятия, по стадиям жизненного цикла продукта;
- все сведения, улучшающие понимание экологических воздействий и дающие возможность

оценить их с экологической и с экономической точек зрения;

- изучение правовых требований и экономических рамочных условий.

Осуществление мониторинга экологических процессов на предприятии является методом получения такой информации. Важная составляющая ЭИС предприятия – выбор контрольных экологических показателей.

Выбор контрольных экологических показателей должен осуществляться в соответствии со следующими принципами [2]:

- понятностью, достигаемой путем ориентации на информационную потребность пользователя;
- большой доказательностью, достигаемой последовательным ведением записей и сопоставимостью;
- ясностью и последовательностью в методике получения данных;
- пригодностью к использованию вследствие большой актуальности;
- сбалансированностью при описании процессов и изделий;
- сопоставимостью показателей между предприятиями внутри и за пределами отрасли;

– целевой ориентацией на последовательное улучшение экологических результатов деятельности.

Разработка и внедрение системы экологического контроллинга позволит:

– оптимизировать затраты и экономить ресурсы предприятия;

– идентифицировать слабые места и потенциал загрязнения окружающей среды;

– сократить экологические риски предприятия;

– повысить доверие к предприятию со стороны государства, зарубежных партнеров и общественности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ананькина, Е.А.** Контроллинг как инструмент управления предприятием [Текст] / Е.А. Ананькина, С.В. Данилочкин, Н.Г. Данилочкина [и др.]; под ред. Н.Г. Данилочкиной. – М.: ЮНИТИ, 2002. – 279 с.

2. **Фриттше, К.** Руководство по экологическому менеджменту для предприятий в странах Восточной Европы [Текст] / Карстен Фриттше, Ханс-Петер Баркентин, Н. Атапина. – СПб.: Новая типография, 2003. – 372 с.

КОНЦЕПЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

Объявленная правительством Российской Федерации политика инновационного развития экономики может быть осуществлена в первую очередь на основе формирования и реализации инновационных стратегий предприятий (корпораций), являющихся, с одной стороны, разработчиками инновационных технологий и продуктов, а, с другой – их потребителями. Именно предприятия формируют платежеспособный спрос на инновационную продукцию, обеспечивая ее коммерциализацию, способствуя расширению спроса. Как известно, двигателем прогресса является не всякое инвестирование в производство, а лишь инновации, т. е. введение новых товаров, техники, форм и методов производства и обмена.

Все инновации в производстве разделяются на базисные и улучшающие. В плановой экономике, как показали исследования, проведенные последователем Й. Шумпетера Г. Меншем, преобладают базисные инновации. Это объясняется тем, что плановая экономика «довольствуется небольшим набором товаров», поэтому нет острой необходимости повышать их качество. В результате этого в плановой экономике преобладает преимущественно экстенсивное развитие, что не дает полностью использовать потенциал инноваций.

Рыночная экономика с присущей ей конкуренцией, напротив, постоянно требует использования в производстве каких-либо нововведений.

Структура нововведений и их свойства являются объектом постоянных исследований и дискуссий, в процессе которых авторы стара-

ются более полно отразить сущностные характеристики и содержание инноваций.

Г. Менш предложил следующую классификацию нововведений [11]: базисные, улучшающие и псевдоинновации. Базисные инновации разделены на технологические, которые образуют новые отрасли и рынки, и нетехнологические (культура, управление, общественные услуги).

Процесс эволюции технологического уклада происходит посредством перехода от базисных нововведений к улучшающим и далее к псевдонововведениям, улучшающим качество предмета или незначительно изменяющим элементы технологического процесса.

Между нововведениями существует конкуренция за ресурсы, так как каждый вид нововведений требует определенных затрат труда и капитала. Стремление предприятий экономить на затратах на нововведения, желание получить прибыль в краткосрочном периоде, препятствуют принятию долгосрочных решений в пользу базисных нововведений.

Классификация инноваций, предложенная А.И. Пригожиным [6], предусматривает разделение их по следующим признакам: по типу новшеств – материально-технические и социальные, экономические и организационно-управленческие, правовые и педагогические; по особенностям инновационного процесса – межорганизационные, внутриорганизационные; по механизму осуществления – единичные, диффузионные, завершенные и незавершенные, успешные и неуспешные; по инновационному

потенциалу – радикальные, комбинированные, модифицирующие; по эффективности – эффективные для производства и управления, улучшающие условия труда и т. д.

Классификация инноваций в области производства товаров, предложенная чешским экономистом Ф. Валентой [2], основывается на ранжировании инноваций по уровню их инновационной значимости. Он выделяет восемь уровней инноваций от нулевого до седьмого порядка. К инновациям низшего (нулевого) порядка относится регенерирование первоначальных свойств системы с сохранением и обновлением ее существующих функций. Соответственно, к инновациям высшего (седьмого) порядка относится новый род – высшее изменение в функциональных свойствах системы и ее части, меняющее ее функциональный принцип.

Аналогично проводит классификацию инноваций, связанных с производством продукции, Ю.В. Яковец [8]. Он выделяет пять видов инноваций с точки зрения циклического развития техники:

- крупнейшие базисные инновации, реализующие крупнейшие изобретения, которые становятся основой революционных переворотов в технике, формирования новых ее направлений, создания новых отраслей. Такие инновации требуют длительного времени и больших затрат для освоения. Они обеспечивают, соответственно, крупный народно-хозяйственный эффект, но реализуются периодически (не каждый год);

- крупные инновации, формирующие новые поколения техники в рамках данного направления. Они характеризуются более короткими сроками освоения и затратами;

- средние по масштабу и инновационным характеристикам инновации, которые служат для создания новых моделей и модификаций данного поколения техники, замедляя ее устаревание;

- мелкие инновации, улучшающие отдельные производственные или потребительские параметры выпускаемых изделий на основе мелких изобретений, что приводит либо к более эффективному производству этих изделий, либо к повышению эффективности их использования;

- псевдоинновации, направленные на улучшение модели машин и технологий, представляющих вчерашний день техники.

Классификация инноваций, проведенная Пэвитом и Уолкером, предусматривает выделение типов инноваций в зависимости от использования в них научных знаний и возможности их широкого применения [4]. Ими выделено семь типов инноваций: основанные на использовании фундаментальных научных знаний, результаты которых находят широкое применение в различных сферах общественной деятельности; инновации, также опирающиеся на научные исследования, но имеющие ограниченную, специфическую область применения; разработанные с использованием уже имеющихся технических знаний, но с ограниченной сферой применения; инновации, представляющие собой комбинацию различных типов знаний в одном продукте; инновации, обусловленные использованием одного продукта в различных областях; технически сложные новшества, появившиеся как побочный продукт (результат) крупной исследовательской программы; инновации, связанные с применением уже известной техники или методов в новых областях.

В работе [7] представлена классификация инноваций с использованием следующих признаков: причина возникновения, предмет и сфера приложений, характер удовлетворяемых потребностей с последующим подразделением по видам. Выделенные группировки и их характеристики представлены в таблице.

Представленные классификации инноваций не являются исчерпывающими. Выбор сделан для тех, которые наиболее существенны для построения корпоративной стратегии инновационного развития. Такое многообразие представлений об инновациях, с одной стороны, показывает, что существует множество возможностей инновационного развития, а, с другой – ставит проблему выбора того, что нужно и возможно для реализации инновационного развития корпорации. Это в свою очередь обуславливает необходимость использования целевого подхода к построению корпоративной стратегии инновационного развития. Использование различных свойств и сущностных



Классификация инноваций по данным [7]

Признак классификации	Вид	Назначение
1. Причина возникновения	1.1. Реактивные	Обеспечивают выживание, как реакция на новые преобразования, осуществляемые конкурентом, чтобы обеспечить конкурентоспособность
	1.2. Стратегические	Внедрение носит упреждающий характер с целью получения конкурентных преимуществ в перспективе
2. Предмет и сфера приложения	2.1. Продуктовые	Вывод на рынок новых продуктов и услуг
	2.2. Рыночные	Открытие новых сфер применения продукта, вывод на новые рынки
	2.3. Инновации-процессы	Технология, организация производства, управленческие процессы
3. Характер удовлетворяемых потребностей	3.1. Ориентированные на существующие процессы	Действующая потребность, не удовлетворяющая полностью или частично
	3.2. Ориентированные на формирование новых потребностей	Перспективные потребности, которые могут появиться под влиянием различных факторов (повышение жизненного уровня, мода, расширение интересов людей и т. п.)

характеристик, раскрытых в рассмотренных классификациях, способствует учету целевой ориентации и области поиска нововведений при формировании корпоративного инновационного портфеля.

Ввиду неоднозначности понятия «инновации» и существующих по этому поводу дискуссий, будем ориентироваться на наиболее лаконичное понятие «инноваций», сформулированное Й. Шумпетером, который определил инновации, как новые научно-организационные комбинации производственных факторов, мотивированные предпринимательским духом.

Такое определение позволяет рассматривать проблему инновационного развития корпораций достаточно широко и всесторонне. Вместе с тем учет многозначности и многоплановости данного понятия позволяет подойти к решению рассматриваемой проблемы с разных точек зрения, учесть множество особенностей самих инноваций и условий, при которых они позволяют достичь стратегических целей развития.

Понятие «стратегии» и методы ее разработки являются сложным процессом, определяющимся далеко неоднозначно и постоянно эволюционирующим.

Рассмотрим эволюцию понятия «стратегии» в хронологическом порядке, отражающую усложняющийся характер развития подходов к стратегическому управлению.

1. Стратегия как метод установления долгосрочных целей организации, программы ее действий и приоритетных направлений по размещению ресурсов. Долгосрочные цели разрабатываются и не подлежат пересмотру до изменения внешних или внутренних условий среды функционирования организации (А. Чандлер, 1962).

2. Стратегия как метод определения конкурентных целей организации. Стратегия определяет основные сферы бизнеса, которые компания будет продолжать и/или начнет осуществлять (Гарвардская школа бизнеса, 1965).

3. Стратегия как способ установления целей для корпоративного, делового и функционального уровней. При разработке стратегии следует выделять корпоративные, деловые и функциональные цели с точки зрения различного их влияния на процессы управления в организации (И. Ансофф, 1965; Д. Стейнер, 1977; П. Лоранж, 1977 и др. авторы).

4. Стратегия как способ реакции на внешние возможности и угрозы, внутренние сильные и слабые стороны. Основная задача стратегии

заключается в достижении организацией долгосрочных конкурентных преимуществ над соперниками в каждой сфере бизнеса (М. Портер, 1980–1985 гг.). Согласно определению, данному М. Портером, стратегия – это оптимальный подбор видов деятельности компании (корпорации). «Будь не таким, как все» – вот сущность определенного им понятия «стратегии» в условиях конкуренции. Успех стратегии зависит от многих функций и от их интеграции [5].

5. Квинн считает, что стратегия должна: содержать ясные цели, достижение которых является решающим для общего исхода дела; поддерживать инициативу; концентрировать главные усилия в нужное время в нужном месте; предусматривать такую гибкость поведения, чтобы использовать минимум ресурсов для достижения максимального результата; обозначать скоординированное руководство; предполагать корректное расписание действий; обеспечивать гарантированные ресурсы (J.B. Quinn, 1982) [12].

6. Стратегия как последовательная, согласованная и интегрированная структура управленческих решений. При разработке стратегии основное внимание уделяется формированию планов, которые служат для целей контроля над эффективностью достижения стратегических ориентиров (Г. Минцберг, 1987).

7. Стратегия как способ развития ключевых конкурентных преимуществ организации. Основу конкурентоспособности составляют особые способности фирмы и внутренние ресурсы (Г. Хамель, 1989).

8. Стратегия связана с выработкой долгосрочного направления движения и определением масштаба деятельности компании. Она также тесно связана с позиционированием организации по отношению к условиям внешней среды и особенно к конкурентам. Задача стратегии – сформировать максимально возможное устойчивое конкурентное преимущество не путем тактического маневрирования, а на основе принятия общей долгосрочной перспективны (Faulkner and Johnson, 1992).

9. Майкл Армстронг обобщил предыдущие высказывания и предложил рассматривать стратегию как «констатацию того, какой компания хочет себя видеть, куда она хочет идти и в об-

щих чертах как она собирается это сделать. Стратегия коммерческого предприятия должна дать ответ на следующие вопросы: «В каком мы бизнесе?», «Как мы собираемся в этом бизнесе зарабатывать деньги?»... Стратегия – это также констатация намерения, определяющего средства для достижения целей, связанного с долгосрочным распределением значительных ресурсов компании, с гибким соответствием этих ресурсов и способностей особенностям внешнего окружения. Стратегию можно рассматривать как перспективу в процессе определения ключевых стратегических вопросов и факторов успеха, при этом принимаемые стратегические решения должны быть направлены на создание значительного и долгосрочного влияния на поведение и эффективность компании» (1994) [9].

10. Стратегия как набор действий и подходов по достижению заданных показателей деятельности. Стратегия одновременно является преактивной (упреждающей) и реактивной (адаптирующей) (А. Томпсон, 1995).

11. Стратегия компании – это поиск соответствия между внутренними возможностями компании и внешней средой (J. Kay, 1999) [10].

Стратегия выступает не только в качестве инструмента обоснования, выработки и реализации долгосрочных целей и задач производственного, научно-технического, экономического, организационного и социального характера, не только как фактор, регулирующий деятельность организации до тех пор, пока намеченные цели и задачи не будут достигнуты, но одновременно и как средство связи предприятия с внешней рыночной средой.

Довольно трудно дать однозначное определение понятия «стратегии», поскольку оно настолько многогранно, что даже при незначительном изменении угла зрения на него, картина меняется весьма существенно.

Особенности стратегии как метода управления развитием организации определены И. Ансоффом [1]. Суть их заключается в следующем.

1. Процесс выработки стратегии не завершается каким-либо немедленным действием. Обычно он заканчивается установлением общих направлений, продвижение которых обеспечивает рост и укрепление позиций фирмы.



2. Сформулированная стратегия должна использоваться для разработки стратегических проектов методом поиска. Роль стратегии в поиске состоит в том, чтобы, во-первых, помочь сосредоточить внимание на определенных участках и возможностях и, во-вторых, отбросить все остальные возможности как несовместимые со стратегией.

3. Необходимость в стратегии отпадает, как только реальный ход развития выведет организацию на желательные события.

4. В ходе формулирования стратегии нельзя предвидеть все возможности, которые откроются при составлении проекта конкретных мероприятий. Поэтому приходится пользоваться обобщенной, неполной и неточной информацией о различных альтернативах.

5. Как только в процессе поиска открываются конкретные альтернативы, появляется и более точная информация. Однако она может поставить под сомнение обоснованность первоначального выбора стратегии. Поэтому успешное использование стратегии невозможно без обратной связи.

6. Поскольку для отбора проектов применяются как стратегии, так и ориентиры, может показаться, что это одно и то же. Но это разные вещи. Ориентир представляет собой цель, которую стремится достичь фирма, а стратегии – средство для достижения целей. Ориентиры – это более высокий уровень принятия решений. Стратегия, оправданная при одном наборе ориентиров, не будет таковой, если ориентиры организации изменяются.

7. Стратегия и ориентиры взаимосвязаны как в отдельные моменты, так и на различных уровнях организации. Например, некоторые параметры эффективности в определенных условиях служат ориентирами (например, доля рынка), а в других – станут стратегией.

Развитие науки и практики стратегического управления, его сущности и содержания были существенно расширены. На первое место выдвинулись инновации как средства достижения целей развития и укрепления конкурентных преимуществ в процессе стратегического управления компанией.

Стратегические позиции должны быть перспективны в течение десяти и более ближайших лет. Это позволяет обеспечить последовательность усовершенствований в отдельных видах деятельности, их «подгонку» друг к другу, в результате чего компания получит уникальные возможности и наработает необходимые квалифицированные навыки, соответствующие ее стратегии.

Стратегия требует постоянной дисциплины и полной ясности.

С точки зрения конкурентного преимущества основной вопрос на корпоративном уровне связан с расширением конкурентных преимуществ отдельных направлений бизнеса.

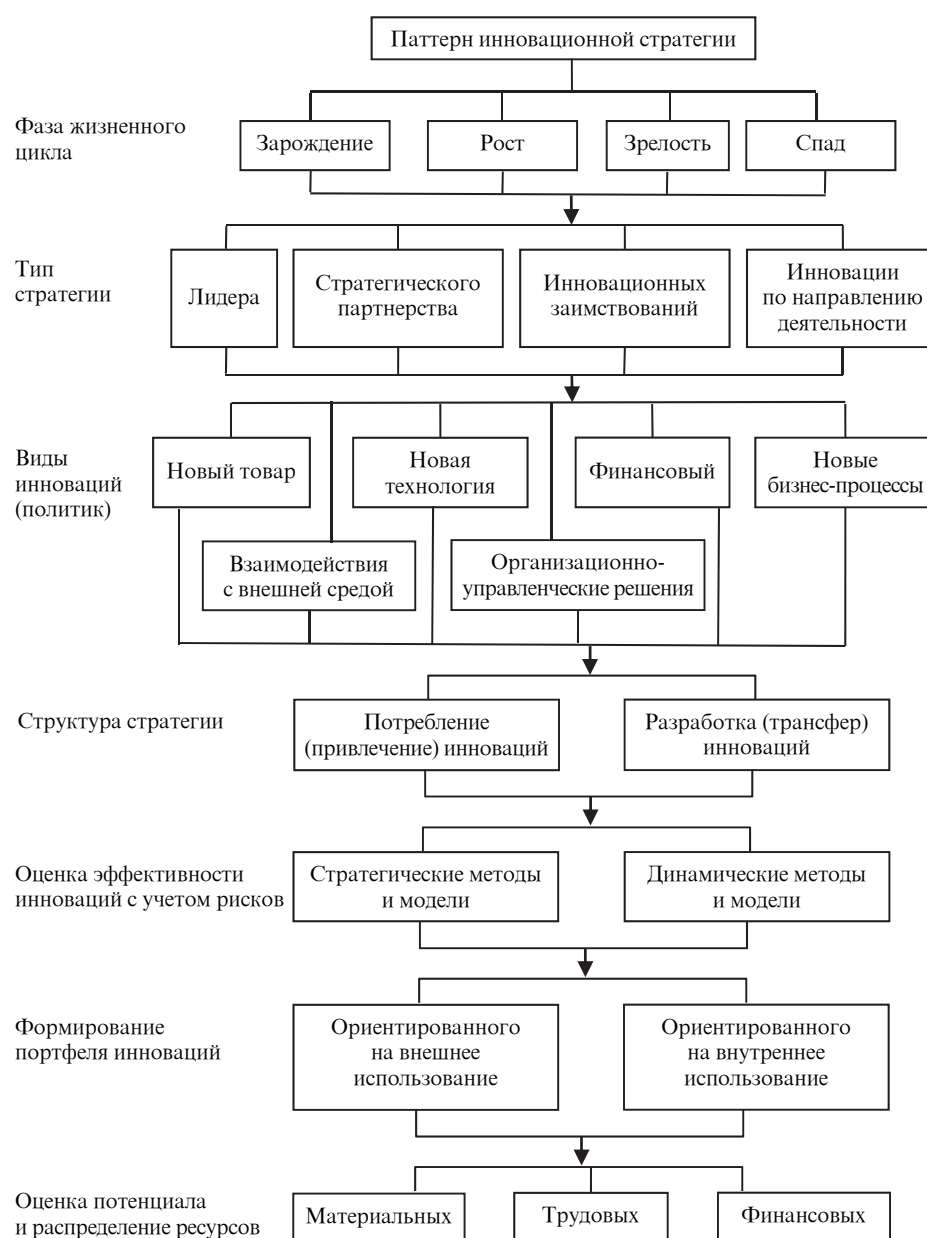
Корпоративная стратегия – это то, что превращает корпорацию из набора различных видов бизнеса в единое целое.

Условия обеспечения конкурентных преимуществ, определяемые стратегическим управлением, сформулированы Стивом Джобсом, основателем и руководителем компании «Apple Computers», следующим образом: «Секрет достижения успеха заключается в том, чтобы смотреть на вещи не так, как все, видеть их разные оттенки и результаты. Никто не может вырваться вперед, копируя нечто устоявшееся или своих конкурентов».

Устойчивое конкурентное преимущество, обеспечиваемое за счет стратегии, основывается на комбинации внутренних ресурсов и способностей, которые не могут быть скопированы конкурентами.

Вместе с тем по своей сущности любые стратегические меры, предпринимаемые предприятием, носят инновационный характер, поскольку они так или иначе основаны на нововведениях в его экономической, производственной или бытовой деятельности. Стратегия развития предприятия предусматривает использование научно-технических достижений в области организации, техники и технологий, т. е. инноваций [3].

С учетом особенностей принятия стратегических решений и многообразия возможных видов инноваций концепция формирования корпоративной инновационной стратегии развития может быть представлена в виде паттерна (образа) на рисунке.



Паттерн корпоративной стратегии инновационного развития

Основанием деления являются: фаза жизненного цикла предприятия (корпорации); тип стратегии; виды инноваций (политик); структура стратегии; оценка эффективности инноваций с учетом рисков; формирование портфеля инноваций; оценка потенциала предприятия (корпорации) и распределение ресурсов.

Корпоративная стратегия инновационного развития должна включать комплекс стратегий

(политик) для отдельных направлений деятельности, обеспечивающих достижение генеральной цели в заданном интервале времени, путем определения и реализации форм, методов и средств достижения поставленных целей, учитывая жизненный цикл и потенциальные ресурсные возможности корпорации.

При этом необходимо учитывать способы расширения этих возможностей на базе суще-



ствующих и развивающихся форм производственной и научно-технической интеграции, включая государственное участие и межгосударственное сотрудничество, опираясь на инновационную инфраструктуру, используя различные

формы и методы управления инновационным процессом.

Главное условие успешной реализации стратегии инновационного развития – инновационная активность корпорации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ансофф, Т.** Стратегическое управление [Текст]: пер. с англ. / Т. Ансофф; научн. ред. и авт. предисл. Л.И. Есенко. – М.: Экономика, 1989.
2. **Валента, Ф.** Творческая активность – инновации – эффект [Текст] / Ф. Валента. – М.: Эксмо, 2008.
3. Инновационные менеджмент [Текст]: справ. пособие / под ред. П.Н. Завлюка, А.К. Казанцева, Л.Э. Миндели. – М.: ЦИСН, 1998.
4. **Медынский, В.Г.** Инновационный менеджмент [Текст] / В.Г. Медынский. – М.: Инфра-М, 2002.
5. **Портер, М.Э.** Конкуренция [Текст]: учеб. пособие: пер. с англ. / М.Э. Портер. – М.: ИД «Вильямс», 2000.
6. **Пригожин, А.И.** Нововведения: стимулы и препятствия (Социальные проблемы инноватики) [Текст] / А.И. Пригожин. – М.: Политиздат, 1989.
7. **Уткин, Э.А.** Инновационные менеджмент [Текст] / Э.А. Уткин, Н.И. Морозова, Г.Н. Морозова. – М.: АКАЛИС, 1996.
8. **Яковец Ю.В.** Инновации: теория, механизм, государственное регулирование [Текст]: учеб. пособие / Ю.В. Яковец. – М.: РАГС, 2002.
9. **Armstrong, M.** The Reality of Strategic HRM [Text] / M. Armstrong, P. Long // Institute of Personnel and Development. – London, 1994.
10. **Kay, J.** Strategy and the illusions of grand designs [Text] / J. Kay // Mastering Strategy, Financial Times. – 1999.
11. **Mensch, G.** Stalemate in Technology: Innovations Overcome the Depression [Text] / G. Mensch. – Cambridge, 1979.
12. **Quinn, J.B.** Managing Strategies Incrementally [Text] / J.B. Quinn // Omega, The International J. of Management Science. – 1982.

МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В условиях рыночной экономики производственные предприятия постоянно сталкиваются с проблемой обеспечения их конкурентоспособности. Под конкурентоспособностью производственного предприятия понимается способность осуществлять свою деятельность в условиях рыночных отношений и получать при этом прибыль, достаточную для научно-технического совершенствования производства, стимулирования работников и поддержания продукции на высоком качественном уровне.

Конкурентоспособность производственного предприятия возможно обеспечить только на основе стратегии долгосрочного развития, ориентированной на широкое использование передовых технологий, современного оборудования и квалифицированных кадров, т.е. стратегии инновационно-инвестиционного развития.

Важнейший этап разработки стратегии инновационно-инвестиционного развития компании – формирование концепции ее инновационно-инвестиционного развития.

Концепция устанавливает цели и задачи стратегического развития компании, определяет механизм формирования и реализации инновационно-инвестиционной деятельности. Главная цель концепции – обеспечение конкурентоспособности производственного предприятия на основе использования стратегии инновационно-инвестиционного развития. Разработка концепции должна базироваться на определенных принципах, в их числе основные:

- повышение эффективности работы и обеспечение финансовой устойчивости производственного предприятия;
- обеспечение и рост конкурентных преимуществ производственного предприятия;
- внедрение современного оборудования и прогрессивных технологий;

- применение энергосберегающих технологий;
- проведение активной экологической политики, направленной на охрану окружающей среды;
- создание высокой мотивации персонала к инновационной деятельности и его постоянное обучение.

Обеспечение и рост конкурентных преимуществ предприятия в долгосрочном периоде достигается при использовании корпоративной стратегии роста. Под корпоративной стратегией понимается стратегия, направленная на создание конкурентного преимущества предприятия посредством управления набором видов деятельности и активов организации [1].

К стратегиям роста относят следующие группы стратегий: стратегии вертикальной интеграции; горизонтальной интеграции; диверсификации; стратегии вертикальной интеграции с элементами диверсификации (рис. 1).

Корпоративная стратегия роста может направляться на поддержание традиционного конкурентного преимущества и на создание инновационного конкурентного преимущества. В обоих случаях требуются инвестиции для обеспечения конкурентных преимуществ.

На промышленном предприятии могут использоваться оба вида стратегий. Однако конкурентоспособность предприятия в долгосрочном периоде достигается при реализации инновационно-инвестиционной стратегии.

Корпоративная стратегия роста реализуется посредством стратегий по функциональным видам деятельности, в их числе основные: продуктовая, выбора и развития технологий, ресурсная, инновационная, логистическая, маркетинговая, исследований и разработок, инвестиционная, финансовая, социальной ответственности и др. [2].

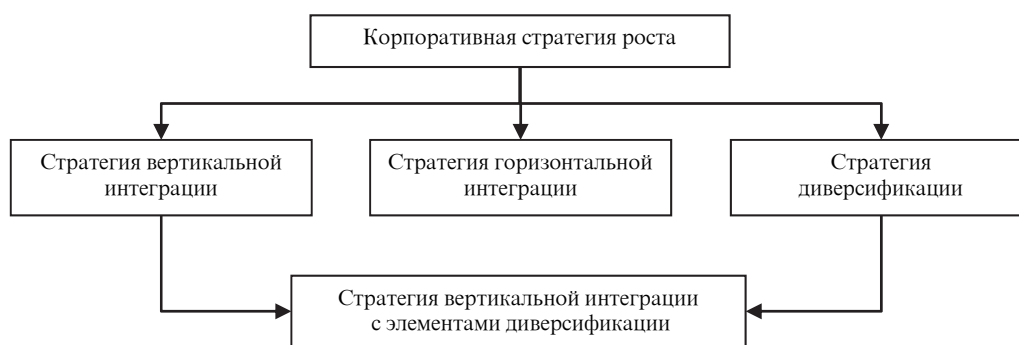


Рис. 1. Виды корпоративной стратегии роста

Назначение функциональных стратегий – обеспечение выполнения основной корпоративной стратегии. При разработке функциональных стратегий учитываются, прежде всего, общекорпоративные задачи, но одновременно решаются задачи развития структурных подразделений. Функциональные стратегии далее преобразуются в стратегические цели работников нижних уровней, непосредственно занятых внедрением стратегий.

На рис. 2 показана взаимосвязь уровней стратегий производственного предприятия.



Рис. 2. Взаимосвязь уровней стратегий производственного предприятия

Эффективность разработанной стратегии развития предприятия зависит от исходной методической базы, т. е. от механизма формирования и реализации стратегии инновационно-инвестиционного развития предприятия.

Под механизмом формирования и реализации стратегии инновационно-инвестиционного развития производственного предприятия по-

нимается совокупность экономических инструментов и организационных мер, определяющих порядок ее разработки.

В состав механизма формирования и реализации стратегии инновационно-инвестиционного развития входят:

- определение приоритетных направлений инновационного развития производственного предприятия;
- обоснование системы показателей оценки конечных результатов деятельности предприятия как в целом, так и отдельных подразделений;
- разработка системы мотивации, направленной на повышение конкурентоспособности предприятия;
- совершенствование организационной структуры предприятия для обеспечения стратегии инновационно-инвестиционного развития;
- создание корпоративной культуры, обеспечивающей повышение конкурентоспособности компании.

Ниже приводится описание предлагаемой совокупности экономических инструментов и организационных мер.

Обоснование приоритетных направлений инновационно-инвестиционного развития производственного предприятия

Комплекс стратегических направлений инновационно-инвестиционного развития производственного предприятия, обеспечивающий его конкурентоспособность, включает в себя:

- разработку и использование инноваций в производственных процессах и управлении;

- внедрение современного оборудования и прогрессивных технологий;
- применение энергосберегающих технологий;
- увеличение доли нематериальных активов;
- внедрение современных информационных технологий;
- повышение квалификации работников и переподготовку кадров;
- развитие маркетинговых исследований.

Реализация указанных выше направлений развития производственного предприятия осуществляется в условиях ограниченности инвестиционных ресурсов. В этой связи возникает проблема распределения ограниченных инвестиционных ресурсов между ними. Решение данной задачи усложняется необходимостью учета влияния внешней среды. Для решения таких задач разработан ряд методов. В их числе SWOT-анализ, позволяющий выявить сильные и слабые стороны предприятия, возможности и опасности. «Силы» и «слабости» появляются внутри компании, их следует выявить и использовать. «Возможности» и «опасности» исходят извне, к ним необходимо приспособиться и использовать в свою пользу [2].

Использование SWOT-анализа позволяет обобщить результаты анализа внешней и внутренней среды, выявить сильные и слабые стороны предприятия, определить совокупность необходимых стратегических действий, дать основу для разработки стратегии развития фирмы.

На выбор стратегии значительно влияет оценка ее экономических результатов. В соответствии с методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для инвестирования, основными показателями оценки эффективности являются следующие [3]:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД);
- индекс доходности (ИД);
- внутренняя норма доходности (ВНД);
- срок окупаемости ($T_{ок}$).

Среди этих показателей основным является показатель чистого дисконтированного дохода. В этой связи критерием выбора стратегии инновационно-инвестиционного развития производственного предприятия может быть условие

максимума чистого дисконтированного дохода за планируемый период времени, т. е.

$$\text{ЧДД}_T = \sum_{t=1}^T \sum_{k=1}^K (\text{ДП}_{tk} - I_{tk})(1+r^{-t}) = \max; \quad (1)$$

$$\sum_{k=1}^K I_{tk} \leq I_t; \quad (2)$$

$$\text{ДП}_{tk} = B_{tk} - (U_{tk} - UA_{tk}) - \text{Нупл}_t - \text{П}_{pt}, \quad (3)$$

где ДП_{tk} – доход в t -м году от k -го вида деятельности; B_{tk} – выручка от реализации в t -м году от k -го вида деятельности; U_{tk} – текущие затраты в t -м году от k -го вида деятельности; UA_{tk} – амортизационные отчисления в t -м году; Нупл_t – уплаченные налоги в t -м году; П_{pt} – выплата процентов в t -м году; I_{tk} – инвестиции в t -м году в k -й вид деятельности; I_t – располагаемые инвестиции в год t ; r – ставка процента.

Однако для оценки эффективности инвестиций перечисленных выше показателей недостаточно. Это связано с тем, что данные показатели эффективности отражают лишь некоторые экономические и финансовые результаты и не учитывают технологические, экологические и социальные аспекты. Кроме того, внедрение инноваций, как правило, связано с необходимостью учета риска.

В этой связи возникает необходимость использования методики комплексной оценки эффективности инновационно-инвестиционных проектов.

Комплексная оценка эффективности инновационно-инвестиционных проектов может быть осуществлена с применением методов многокритериальной оптимизации. Среди методов многокритериальной оптимизации широкое применение нашли методы выделения главного критерия, анализа иерархий, анализа полезности и др. Эти методы позволяют учесть технологические, экологические, социальные факторы и фактор риска [4].

В ряде случаев при реализации инновационно-инвестиционных проектов возникает необходимость в проведении дополнительных работ, направленных на обеспечение безопасности



объектов (зданий, сооружений, оборудования), что приводит к росту затрат. В то же время снижение безопасности приводит к убыткам, обусловленным устранением последствий от снижения безопасности, а также к потере имиджа предприятия и, как следствие, к потере клиентуры, а следовательно, к сокращению производственной программы. В свою очередь сокращение производственной программы вызывает негативные экономические, финансовые и социальные последствия, отрицательно влияющие на конкурентоспособность предприятия. Убытки при снижении уровня безопасности обусловлены дополнительными затратами материальных, энергетических и трудовых ресурсов.

С учетом сказанного эффективность мероприятия по повышению безопасности определяется с помощью следующего выражения:

$$З_m < У + П_{\text{экф}} + П_c + П_{\text{экл}}, \quad (4)$$

где $З_m$ – затраты на реализацию мероприятия по повышению уровня безопасности; $У$ – убытки, обусловленные устранением последствий от снижения уровня безопасности; $П_{\text{экф}}$ – экономические и финансовые потери от снижения имиджа предприятия; $П_c$ – социальные последствия от снижения имиджа предприятия; $П_{\text{экл}}$ – экологические последствия от снижения уровня безопасности.

Инструменты реализации стратегии инновационно-инвестиционного развития промышленного предприятия

Успешная реализация стратегии инновационно-инвестиционной стратегии производственного предприятия может быть достигнута лишь при наличии соответствующей системы мотивации. Теоретическим и практическим вопросам мотивации трудовой деятельности посвящено большое количество работ. Достаточно подробный анализ основных работ по вопросам мотивации трудовой деятельности представлен в монографиях и научных трудах отечественных и зарубежных ученых [5]. Используются различные формулировки понятия «мотивация», но

в основном они сводятся к тому, что мотивация представляет собой процесс побуждения к деятельности для достижения определенных целей. Однако эффективность мотивации трудовой деятельности может быть обеспечена в том случае, если подходить к формированию мотивации с позиций системного анализа. В данном случае речь идет об использовании понятия «система мотивации». Недостатком используемых определений понятия «система мотивации» является то, что они не соответствуют понятию «система».

Существует большое количество определений понятия «система», но общим для них является то, что под системой в общем случае понимается совокупность элементов и связей между ними, обладающих определенной целостностью [6].

При разработке системы мотивации реализации стратегии инновационно-инвестиционного развития производственного предприятия необходимо руководствоваться следующими основными принципами: конечной цели, измерения, единства, связности, модульного построения, иерархии, функциональности, развития, децентрализации, неопределенности.

Важнейшим из перечисленных принципов является принцип конечной цели, согласно которому абсолютный приоритет принадлежит конечной (стратегической) цели. Стратегическая цель производственного предприятия – обеспечение конкурентоспособности на основе использования стратегии инновационно-инвестиционного развития.

Система мотивации характеризуется определенной структурой, т. е. совокупностью образующих систему элементов и связей между ними.

Основными элементами системы мотивации применительно к реализации стратегии инновационно-инвестиционного развития производственного предприятия являются:

- 1) система показателей оценки конечных результатов деятельности предприятия как в целом, так и отдельных подразделений предприятия;
- 2) методы экономического и морально-психологического стимулирования;
- 3) мониторинг показателей оценки конечных результатов деятельности предприятия как в целом, так и отдельных его подразделений.

В качестве основного показателя оценки эффективности деятельности предприятия рекомендуется использовать показатель стоимости компании [7]. Использование данного показателя в качестве критерия принятия решения позволяет сформировать систему методов воздействия на внутренние и внешние факторы, направленные на повышение конкурентоспособности предприятия. Однако для оперативного управления стоимостью предприятия необходимо иметь систему показателей оценки конечных результатов деятельности предприятия как в целом, так и отдельных подразделений. Такой системой является система сбалансированных показателей [8, 9].

При разработке системы рекомендуется руководствоваться следующими принципами:

- система целевых показателей оценки конечных результатов должна наиболее полно учитывать специфику деятельности каждого отдельного подразделения предприятия;
- целевые показатели оценки конечных результатов должны быть рассчитаны как на краткосрочный, так и на долгосрочный периоды;
- целевые показатели конечных результатов должны полностью соответствовать выполняемым функциям каждого отдельного руководителя и любого работника предприятия.

Система целевых показателей позволяет создать систему мотивации, направленную на повышение стоимости предприятия на основе инновационно-инвестиционной деятельности.

Система показателей оценки конечных результатов деятельности предприятия может содержать количественные и качественные показатели. Например, в качестве количественных показателей могут использоваться темпы роста выручки и прибыли по видам деятельности, рентабельность, инвестиции и др., а в качестве качественных показателей – внедрение современного оборудования и прогрессивных технологий, повышение квалификации работников и т. п.

Теоретической основой системы показателей, позволяющей управлять процессом реализации, является концепция сбалансированной системы показателей, помогающая учесть влияние стратегии предприятия на оперативные

бизнес-процессы и операции. *Система сбалансированных показателей* содержит финансовые и нефинансовые показатели, которые сгруппированы по четырем направлениям: экономика, клиенты, внутренние бизнес-процессы, обучение и повышение квалификации персонала. В таблице в качестве примера приведена система показателей верхнего уровня, позволяющая управлять процессом реализации стратегии системы инновационно-инвестиционного развития производственного предприятия.

Система сбалансированных показателей верхнего уровня производственного предприятия

Группа	Показатели верхнего уровня
Клиенты	Темпы роста продаж
	Количество клиентов
Бизнес-процессы	Обновление основных фондов
	Сроки выполнения заказов
	Качество работ
Повышение квалификации и переподготовка кадров	Привлечение высококвалифицированных работников
	Повышение квалификации работников и переподготовка кадров
	Текучесть кадров
Экономика	Экономическая добавленная стоимость
	Рентабельность
	Финансовая устойчивость предприятия

Показатели верхнего уровня далее трансформируются в показатели второго уровня и т. д. Таким образом формируется конкретная программа действий, направленная на достижение поставленных целей.

Система стимулирования должна быть направлена на обеспечение выполнения задач, поставленных в системе сбалансированных показателей.

Экономическое и морально-психологическое стимулирование осуществляется в зависимости от выполнения показателей оценки конечных результатов деятельности предприятия и его



подразделений. При разработке системы стимулирования необходимо учитывать опыт работы, образование, возраст, квалификацию.

Социальная «составляющая» стимулирования персонала предполагает реальную заботу и защищенность работника и удовлетворение потребностей более высокого порядка, чем материальные потребности, например, предоставление работникам ссуды на приобретение дорогостоящих товаров, строительство жилья, выплаты вознаграждений к отпуску, профессиональному празднику, ветеранам труда (в том числе неработающим), награждение денежными премиями и ценными подарками сотрудников, уходящих на пенсию, заключение с управленцами высшего и среднего звена трудовых договоров, условия которых выходят за рамки КЗОТ и обеспечивают работникам более высокую защищенность и привилегии, чем того требует закон о труде.

Система мониторинга позволяет обеспечить постоянное наблюдение за контролируемыми показателями оценки конечных результатов деятельности предприятия и его подразделений. При отклонении фактических показателей от запланированных, выявить причины отклонений и принять соответствующие решения по устранению отклонений.

Таким образом, использование принципов системного анализа при разработке системы мотивации помогает обеспечить эффективную реализацию стратегии инновационно-инвестиционного развития промышленного предприятия.

Совершенствование организационной структуры промышленного предприятия при реализации стратегии инновационно-инвестиционного развития

Реализация инновационно-инвестиционной стратегии обуславливает необходимость совершенствования организационной структуры промышленного предприятия.

Возможны разные организационные формы реализации инновационно-инвестиционной стратегии развития промышленного предприятия, в их числе:

1) приобретение существующих инновационных технологий;

2) создание и освоение новых технологий на основе реализуемых предприятием НИОКР;

3) совместное использование указанных выше организационных форм инновационно-инвестиционных стратегий.

При реализации стратегии приобретения существующих инновационных технологий обеспечивается ускоренная модернизация и преодоление технологического разрыва с уровнем, достигнутым передовыми предприятиями. В то же время приобретение инновационных технологий требует значительных финансовых вложений за короткий срок [13].

Во втором случае инвестиции растянуты во времени, а главное, предприятие-разработчик обеспечивает собственные конкурентные преимущества.

В отдельных случаях, в зависимости от масштабов деятельности предприятия, от его отраслевой принадлежности, возможно совместное использование первой и второй стратегий, указанных выше.

Выбор организационной формы инновационно-инвестиционной деятельности осуществляется на основе определения ключевых компетенций, обеспечивающих конкурентоспособность промышленного предприятия. Ключевые компетенции формируются в процессе длительной и эффективной работы и связаны в основном с наличием высококвалифицированного персонала и интеллектуального потенциала промышленного предприятия.

Выбор организационной формы реализации инновационно-инвестиционной стратегии промышленного предприятия относится к стратегическим решениям и осуществляется Советом директоров предприятия на основе анализа факторов внешней среды, конкурентных преимуществ, потенциальных возможностей предприятия и т. п. (факторов внутренней среды) (рис. 3).

Анализ экономической эффективности организационных форм реализации инновационно-инвестиционной стратегии промышленного предприятия может быть выполнен путем сопоставления показателей эффективности инвестиций за период реализации проекта.

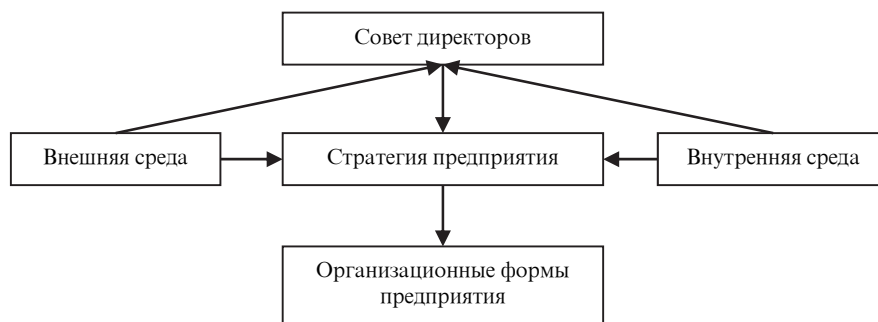


Рис. 3. Схема управления организационным развитием промышленного предприятия

Одним из таких показателей является показатель, определяемый как отношение дополнительной выручки от реализации инвестиционного проекта к инвестиционным вложениям [10], т. е.

$$\mathcal{E}_в = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{\Delta B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{I_t}{(1+r)^t}} \cdot 100 \%, \quad (5)$$

где $\mathcal{E}_в$ – показатель эффективности инвестиций по величине дополнительной выручки предприятия на вложенный капитал; ΔB_t – прирост выручки предприятия от реализации инвестиционного проекта; I_t – инвестиционные вложения в течение года¹; r – ставка процента; T – период реализации проекта.

При оценке эффективности организационных форм реализации инновационной стратегии промышленного предприятия в общем случае необходимо учитывать не только экономическую эффективность, но и техническую, социальную и экономическую эффективность. Кроме того, необходимо учитывать фактор неопределенности, присущий рыночной экономике. В настоящее время разработаны достаточно эффективные методики, позволяющие учитывать многокритериальность и неопределенность вариантов инновационных решений, в их числе: метод анализа иерархий, метод анализа полез-

ной стоимости, методы, основанные на теории нечетких множеств. Применение указанных выше методик позволяет повысить обоснованность выбора организационной формы реализации инновационно-инвестиционной стратегии промышленного предприятия.

В условиях рыночной экономики ситуация на рынке постоянно изменяется. В этой связи необходимо постоянно корректировать организационную структуру предприятия для обеспечения ее соответствия рыночным условиям.

Реализация принципов корпоративной культуры, определяющих эффективную деятельность производственного предприятия

Корпоративная культура предприятия представляет собой систему общих и укоренившихся в нем принципов, норм и ценностей [11].

К числу основных факторов, формирующих корпоративную культуру, направленную на эффективную работу производственного предприятия, следует отнести:

- удовлетворенность у всего персонала предприятия;
- верность предприятию;
- партнерские отношения, положительные эмоции от взаимодействия с коллегами;
- достоверность информации;
- продвижение по результатам труда;
- возможность профессионального роста и обучения;
- высокая ориентация на достижение цели.

Разработка соответствующей корпоративной культуры в форме внутреннего корпора-

¹ Под инвестиционными вложениями понимаются все расходы, связанные с реализацией выбранной формы инновационной стратегии развития промышленного предприятия.



тивного кодекса – одна из важнейших задач Совета директоров предприятия.

При разработке внутреннего корпоративного кодекса следует опираться на принципы корпоративной культуры, сформулированные в рекомендациях Кодекса корпоративного поведения [12]. К числу важнейших принципов относятся:

- осуществление Советом директоров стратегического управления деятельностью общества и эффективного контроля с его стороны за деятельностью исполнительных органов общества, а также подотчетность членов Совета директоров его акционерам;
- обеспечение исполнительным органом общества возможности разумно, добросовестно, исключительно в интересах общества осуществлять эффективное руководство текущей деятельностью общества, а также подотчетность исполнительных органов Совету директоров общества и его акционерам;
- обеспечение своевременного раскрытия полной и достоверной информации об обществе, в том числе о его финансовом положении, экономических показателях, структуре собственности и управления в целях обеспечения возможности принятия обоснованных решений акционерами общества и инвесторами;
- учет предусмотренных законодательством прав заинтересованных лиц, в том числе и работников общества, и поощрение активного сотрудничества общества и заинтересованных лиц в целях увеличения активов общества, стоимости акций и иных ценных бумаг общества, создания новых рабочих мест;
- обеспечение эффективного контроля за финансово-хозяйственной деятельностью с целью защиты прав и законных интересов акционеров.

Представляется целесообразным дополнить рекомендуемые Кодексом корпоративного управления принципы корпоративного управления следующим принципом: обеспечение персональной ответственности руководящих работников общества за повышение его конкурентоспособности.

Апробация методических разработок на примере конкретного производственного предприятия

Изложенная выше концепция инновационно-инвестиционного развития производственного предприятия реализована ОАО «Казанский трест инженерно-строительных изысканий» (ОАО «КазТИСИ»).

ОАО «КазТИСИ» является предприятием, выполняющим весь комплекс работ от инженерных изысканий и проектирования до строительства и сдачи объекта под ключ. Предприятие ведет работы по всем видам инженерных изысканий для строительства, занимается комплексными геологическими изысканиями, разномаштабной топографической съемкой местности.

В основу деятельности ОАО «КазТИСИ» положена стратегия вертикальной интеграции с элементами диверсификации.

Наличие высококвалифицированных специалистов, современных геодезических инструментов, необходимого бурового оборудования, оснащенной лаборатории, геофизического и гидрологического оборудования позволяет в короткие сроки и с высоким качеством решать сложнейшие задачи при инженерных изысканиях.

Одним из важнейших принципов концепции инновационно-инвестиционного развития является внедрение современного оборудования и прогрессивных технологий. В ОАО «КазТИСИ» разработкой и внедрением современного оборудования и прогрессивных технологий занимается ряд подразделений, в том числе лаборатория грунтов и подземных сооружений.

Результаты инновационной деятельности лаборатории грунтов и подземных вод совместно с другими подразделениями (службой качества, отделом инженерно-геодезических изысканий, отделом компьютерного обеспечения и др.) позволили не только обеспечить безопасность сооружений, но и повысить конкурентоспособность предприятия.

На основе принципов корпоративной культуры на данном предприятии разработан Кодекс корпоративного управления, в котором сформулированы требования к руководящим и исполнительным органам.

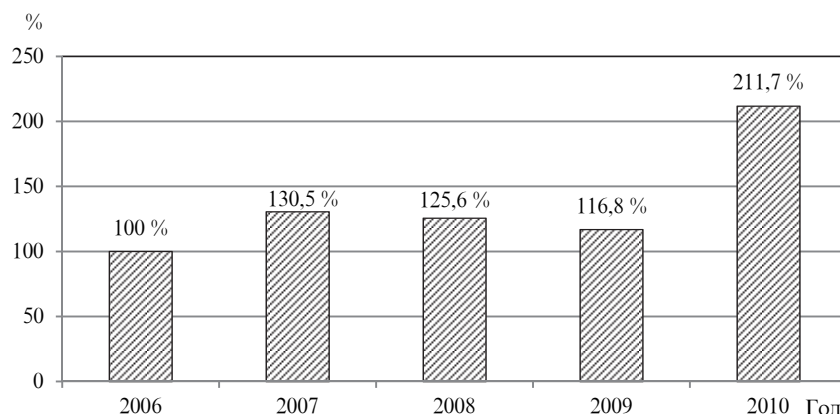


Рис. 4. Темп роста объемов реализованной продукции ОАО «КазТИСИ»

Реализация концепции инновационно-инвестиционного развития в ОАО «КазТИСИ» позволила обеспечить его конкурентоспособность на региональном рынке, что подтверждается ростом объемов реализации продукции (рис. 4).

Свидетельством признания деятельности предприятия является также награждение его

дипломами и грамотами за успехи в области качества, включение в реестр Российской академии архитектуры строительных наук «Лучшая организация в области фундаментостроения». Это создает у работников уверенность в социальной защищенности и ведет к повышению конкурентоспособности предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глухов, В.В. Стратегический менеджмент инновационной организации [Текст] : учеб. пособие / В.В. Глухов [и др.]. – 2-е изд. – М.: Гос. ун-т управления, 2009. – 387 с.
2. Маленков, Ю.А. Стратегический менеджмент [Текст] : учебник / Ю.А. Маленков. – М.: Проспект, 2011. – 224 с.
3. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования [Текст] : утв. Госстроем, Мин-вом экономики, Мин-вом финансов и Госкомпромом РФ, № 7-12/47 от 31.03.1994 г.
4. Блех, Ю. Инновационные расчеты. Модели и методы оценки инновационных проектов [Текст] / Ю. Блех, У. Гетце. – Калининград: Янтар. сказ, 1997. – 437 с.
5. Токарева, Е.А. Повышение эффективности деятельности организации на основе совершенствования мотивации персонала в условиях рынка [Текст] / Е.А. Токарева. – СПб.: Наука, 2008. – 542 с.
6. Анфилатов, В.С. Системный анализ в управлении [Текст]: учеб. пособие / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин; под ред. А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
7. Демиденко, Д.С. Оценка и управление стоимостью предприятия [Текст] / Д.С. Демиденко, Э.А. Козловская, Е.А. Яковлева. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 448 с.
8. Каплан, Р.С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию [Текст] / Р.С. Каплан, Д.П. Нортон; пер. с англ. М. Павловой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2010. – 320 с.
9. Каплан, Р.С. Организация, ориентированная на стратегию. Как в новой бизнес-среде преуспевают организации, применяющие систему показателей [Текст] / Р.С. Каплан, Д.П. Нортон; пер. с англ. М. Павловой. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2009. – 416 с.
10. Тункель, И.Л. Экономика и финансовое обеспечение инновационной деятельности [Текст] : учеб. пособие / И.Л. Тункель, С.Н. Яшин, Е.В. Кошелев, С.А. Макаров. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 240 с.
11. Совет директоров как мировой стандарт корпоративного управления компанией [Текст] / под ред. И.В. Беликова. – М.: Эксмо, 2008. – 624 с.
12. Кодекс корпоративного поведения, утвержденный распоряжением ФКЦБ России № 421/р от 04.04.2002 г. // Вестник ФКЦБ России. – 2004. – № 4.
13. Бабкин, А.В. Инновационная система предприятия: состояние и перспективы развития [Текст] / А.В. Бабкин, А.О. Новиков // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2008. – № 4 (61). – С. 208–219.



О ФОРМИРОВАНИИ СТРУКТУРЫ ИСТОЧНИКОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОГРАММ РАЗВИТИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Одним из результатов длительной, начиная с 1991 г., адаптации экономики страны к новым рыночным условиям хозяйствования явилось резкое ограничение финансирования инвестиционных программ реконструкции существующих и сооружение новых распределительных электрических сетей 110 (220) – 0,4 кВ в энергосистемах страны, обеспечивающих непосредственное энергоснабжение конечных потребителей и в огромной степени влияющих на надежность энергоснабжения.

Указанная ситуация связана со сложными специфическими процессами ценообразования, отражавшими поэтапное сближение внутрироссийских цен на продукцию, товары и услуги с ценами на мировых товарных рынках во взаимосвязи с валютной политикой страны и мерами правительства страны на сдерживание цен на энергию и энергоресурсы для обеспечения конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей и снятия социальной напряженности при низких уровнях доходов населения.

В результате указанных процессов на рубеже 2003–2004 гг. в тарифах на электроэнергию появилась в ограниченных размерах инвестиционная составляющая для реконструкции и развития распределительных электрических сетей как за счет роста амортизационной составляющей тарифа (в результате проведенной электросетевыми компаниями (ЭСК) страны рыночной переоценки основных фондов), так и за счет включения в тарифы прибыли на инвестиционные нужды.

Как показано в табл. 1, принципиальное изменение ситуации с финансированием инвестиционных программ в электроэнергетике и, в частности, в распределительных электриче-

ских сетях, произошло в 2007 г., как следствие реализации мер по реформированию электроэнергетики и либерализации рынков электроэнергетики и мощности, так и введения соответствующими решениями правительства РФ механизмов установления и применения платы потребителей за присоединение к электрическим сетям. Это позволило, как показано в табл. 2 на примере ОАО «Ленэнерго», существенно нарастить объемы инвестиций в реконструкцию и развитие электрических сетей.

В то же время в рассматриваемый период степень износа распределительных электрических сетей во всех энергосистемах страны достигла 55–60 %, что обусловило необходимость выделения крупномасштабных инвестиций в капитальный ремонт, реконструкцию и развитие сетей в объеме до 150–160 млрд руб. ежегодно.

С целью существенного увеличения средств на инвестиционные нужды в тарифах ЭСК в тарифах на услугу по передаче, начиная с 2009 г., Федеральная служба по тарифам начала массовый перевод тарифного регулирования ЭСК на метод RAB (Rate Assets Base) – метод возврата на капитал, широко применяемый за рубежом. Основными положениями данного метода являются:

- независимая оценка сетевых активов (первоначального капитала), существующих на начальном этапе регулирования;
- включение в тариф величины возврата на капитал, определяемой из срока возврата первоначального и вновь создаваемого капитала (35 лет);
- утверждение регулирующими органами инвестиционной программы развития сетей на срок не менее 5 лет;

Т а б л и ц а 1

Характеристика поэтапного изменения условий обеспечения финансовыми ресурсами инвестиционных программ реконструкции и развития распределительных электрических сетей [1]

Источники инвестирования	Годы				
	1991–2003	2004–2006	2007–2008	2009–2010	2011 по н. в.
Амортизация	Основные фонды по исходной балансовой стоимости	Рыночная переоценка фондов		Возврат первоначального и вновь созданного капитала, исходя из срока возврата 30 лет	
Прибыль ЭСК от деятельности по передаче электроэнергии	Нет	В ограниченных размерах		Прибыль покрывает проценты по кредиту для финансирования инвестпрограмм при ставке 12 %	
Плата за технологическое присоединение	Нет	Нет	Плата включает средства на развитие существующих сетей 35–220 кВ	Плата не включает средства на развитие существующих сетей 35–220 кВ	
RAB	Нет	Нет	Нет	Действует	
Расчетный срок реализации инвестпрограмм за счет RAB				3 года	5 и более лет
Выпадающие доходы от присоединения потребителей до 15 кВт к сетям	Нет	Нет	Нет	Есть в тарифе на услугу по передаче	

Т а б л и ц а 2

Объемы инвестиций в развитие электрических сетей ОАО «Ленэнерго» в 2003–2008 гг., млрд руб.

Годы	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Объем инвестиций	1,16	2,49	2,14	2,86	10,23	11,41

И с т о ч н и к : Данные годовых отчетов.

– привлечение кредитов для финансирования инвестиционной программы развития;

– включение в тарифы доходов на первоначальный капитал с нормой прибыли от 6 % в 2009 г. до 12 % в 2012 г. и доходов на вновь создаваемый капитал с нормой прибыли 12 %;

– обеспечение жесткого контроля регулирующими органами над эксплуатационными расходами ЭСК с установлением нормативов снижения расходов в перспективе;

– установление для ЭСК контрольных показателей надежности энергоснабжения и качества предоставления услуг.

При переводе тарифного регулирования ЭСК на метод RAB в 2009 г. одновременно были внесены существенные изменения в принципы формирования и применения платы за технологическое присоединение потребителей к электрическим сетям, включая:

– запрещение включать в состав платы за технологическое присоединение затрат на усиление и развитие существующей сети 35–220 кВ, что позволило снизить для потребителей плату за технологическое присоединение их энергопринимающих устройств к электрическим сетям, но одновременно резко снизило роль указанной



платы как источника финансирования инвестиционных программ;

- установление для потребителей с присоединяемой к сетям мощностью до 15 кВт (физические лица и мелкие предприниматели) льготной ставки в размере 550 руб./кВт и предоставление рассрочки по платежам за технологическое присоединение потребителям с присоединяемой мощностью до 100 кВт, при одновременном введении жестких административных санкций за отказ ЭСК от заключения договоров технологического присоединения и срыв нормативных сроков реализации мероприятий по присоединению.

Результатом решений, принятых правительством РФ и Федеральной службой по тарифам на конец 2010 г. в отношении механизмов и источников финансирования инвестиционных программ реконструкции и развития распределительных сетей, явилось:

- существенное расширение объемов средств, закладываемых в тарифы на услуги по передаче электроэнергии по сетям ЭСК на цели инвестирования в реконструкцию и развитие сетей при скачкообразном (на 30–40 %) росте тарифов на услуги по передаче в 2010–2011 г. (в том числе и тарифов на услуги по передаче по сетям Федеральной сетевой компании);

- резкое увеличение кредитной нагрузки электросетевых компаний в условиях необходимости привлечения банковских кредитов для финансирования завышенных по объемам, как показывает практика, инвестиционных программ;

- снижение значимости платы за технологическое присоединение как источника финансирования инвестиционных программ;

- увеличение тарифной нагрузки на коммерческих и бюджетных потребителей за счет предоставления экономических льгот физическим лицам и малым предпринимателям при присоединении к сетям с нагрузкой до 15 кВт (увеличение перекрестного субсидирования).

Параллельно с наращиванием объема инвестиционных ресурсов в тарифах для развития электрических сетей правительство РФ и ФСТ

в 2007–2010 гг. проводило мероприятия по увеличению инвестиционных ресурсов для реконструкции существующих и строительства новых генерирующих источников по двум основным направлениям:

- завершение либерализации рынка электроэнергии с полным переходом к маргинальному ценообразованию с 01.01.2011;

- введение в действие долгосрочного рынка мощности с заключением договоров предоставления мощности (ДПМ) на оптовый рынок мощности с генерирующими компаниями, принявшими на себя инвестиционные обязательства по вводу новых мощностей различных типов на ГЭС, АЭС, КЭС и ТЭЦ при условии компенсации рынком нормативно установленных затрат на ввод указанных мощностей.

Меры по обеспечению электроэнергетики инвестиционными ресурсами обусловили высокие темпы роста цен и тарифов на электроэнергию для конечных потребителей, иллюстрируемые для периода 2007–2010 гг. табл. 3.

В рассматриваемый период имело место существенное ускорение темпов роста цен на электроэнергию по сравнению с ростом цен на товары и услуги. В 2010 г. средние по стране цены на электроэнергию увеличились по сравнению с 2007 г. в 1,9 раза, составив порядка 5 евроцентов (сблизившись с уровнем цен на электроэнергию в европейских странах).

В 2011 г., вследствие принятых правительством РФ решений по росту цен на газ и в соответствии с намечавшимся увеличением инвестиционных программ генерирующих компаний и массового перевода регулирования услуг сетевых компаний по передаче электроэнергии по сетям на метод RAB, рост цен и тарифов на электроэнергию в регионах мог бы составить 30–35 % и более (с превышением уровней цен и тарифов для коммерческих потребителей в целом ряде европейских стран). В указанных условиях правительство РФ использовало административные методы ограничения роста цен и тарифов с предельным уровнем 15 % в 2011 г. и 6–7 % в 2012 г. за счет ограничения объемов инвестиционных программ генерирующих компаний и существенного увеличения

Таблица 3

Динамика потребительских цен на товары и услуги и цен на электроэнергию и газ для конечных потребителей в России в 2007–2010 гг.

Показатель	2007	2008	2009	2010
Индексы потребительских цен на товары и услуги (декабрь к декабрю предыдущего года), %	111,9	113,3	108,8	108,8
Средняя цена на электроэнергию для конечных потребителей, коп./кВт·ч	111,7	135,0	170,5	206,0
Рост средних цен на электроэнергию, %	112,9	120,9	126,3	120,8
Рост цен на газ для всех категорий потребителей, кроме населения, %	115,0	125,0	115,9	126,6

Источник: Форма 46-ЭЭ, Росстат.

сроков реализации перспективных инвестиционных программ сетевых компаний, объемы которых были утверждены при переходе на метод регулирования RAB.

Можно с большой степенью вероятности ожидать, что правительство РФ с целью сохранения конкурентоспособности промышленности страны будет проводить политику жесткого ограничения тарифов и цен на электроэнергию, в том числе ограничения роста тарифов на услуги по передаче электроэнергии по распределительным сетям. В этих условиях при сохранении структуры источников финансирования инвестиционных программ ЭСК и их объемов на существующем уровне, что необходимо для поддержания работоспособности существующих сетей с высокой степенью износа и для обеспечения присоединения новых потребителей, возникает проблема обслуживания заемных средств, уже привлеченных при переходе сетевых компаний на метод регулирования RAB для финансирования инвестиционных программ. Для иллюстрации сложившейся ситуации в табл. 4 представлена динамика экономических показателей деятельности одной из крупнейших сетевых компаний Северо-Запада РФ – ОАО «Ленэнерго» за 2009–2012 гг. Эта динамика является типичной для ряда других сетевых компаний, переведенных на тарифное регулирование по методу RAB.

Как видно из табл. 2, в 2011–2012 гг. имеет место существенное замедление темпов роста выручки как от услуг по передаче в связи с ограничениями на рост тарифов, так и от услуг по технологическому присоединению при снижении платы за присоединение. Как следствие, в указанных условиях при сохранении объемов инвестиций 14–15 млрд руб. имеет место резкое увеличение долговых обязательств компании, характеризующее удвоением чистого долга с 13,15 млрд руб. в 2010 г. до 27,27 млрд руб., ожидаемого в 2012 г. В то же время, в связи со снижением прибыли компании, существенно ухудшаются условия обслуживания кредитов, что характеризуется ростом отношения чистого долга к EBITDA компании с 1,37 в 2010 г. до 2,82 в 2012 г.

При объеме чистого долга 27,3 млрд руб. необходимый ежегодный объем средств на обслуживание долга может быть оценен 2,2–2,7 млрд руб., что составляет 50–60 % от валовой прибыли. В рассматриваемых условиях из анализа динамики возможных объемов источников финансирования следует, что, несмотря на высокую долговую нагрузку, компания за 2012 г. вынуждена снижать объем инвестиционных программ с угрозой для снижения надежности энергоснабжения потребителей при ограничении объемов реконструкции отработавших срок службы сетей.

Таблица 4

Динамика экономических показателей деятельности ОАО «Ленэнерго» в 2009–2012 гг.

Показатели	Годы			
	2009	2010	2011 (предв.)	2012 (прогноз)
Отпуск электроэнергии из сетей, млрд кВт·ч	28,42	29,09	29,09	30,06
Выручка, всего, млрд руб.	26,1	34,2	37,16	38,40
В том числе от услуг				
по передаче	19,6	23,9	28,71	30,31
по техприсоединению	6,3	10,1	8,28	7,9
Валовая прибыль, млрд руб.	5,27	6,7	5,21	4,4
Чистая прибыль, млрд руб.	3,25	3,8	1,0	1,35
EBITDA, млрд руб.	8,19	10,36	8,29	9,67
Чистый долг, млрд руб.	11,56	13,15	20,22	27,27
Чистый долг / EBITDA	1,41	1,37	2,44	2,82
Инвестпрограмма, млрд руб.	10,33	15,81	14,99	13,81
Амортизация, млрд руб.	3,33	4,135	4,7*	5,2*

Источники: Данные годовых отчетов компании.

* Оценка.

В прогнозируемой ситуации в 2012 г. необходима реализация комплекса мер по изменению структуры источников финансирования реконструкции и развития распределительных электрических сетей. В качестве возможных мер могут рассматриваться:

- отказ от фактически «бесплатного» присоединения к сетям потребителей с присоединяемой мощностью до 15 кВт (льготы должны предоставляться только социально незащищенным потребителям, например многодетным семьям, инвалидам войны);
- повышение платы за технологическое присоединение к сетям за счет включения затрат на усиление существующих сетей 35–220 кВ (данная мера позволит привлечь средства крупных высокорентабельных потребителей электроэнергии для развития сетей);

– приватизация государственной доли активов сетевых компаний с целью сокращения долговой нагрузки и одновременно повышения эффективности операционной деятельности компаний. (данная мера должна осуществляться в увязке с общей ситуацией на финансовых рынках);

– осуществление дополнительной эмиссии акций сетевых компаний с размещением их среди крупных потребителей электроэнергии;

– осуществление мер прямой бюджетной поддержки инвестиционных программ сетевых компаний из региональных бюджетов с увеличением государственной доли собственности на активы и в увязке с программами социально-экономического развития регионов.

В условиях выхода цен и тарифов на электроэнергию практически на предельные уровни необходим комплексный пересмотр методологии формирования структуры источников

финансирования инвестиционных программ в отрасли электроэнергетики, исходя из вклада отдельных ее секторов (генерация, магистральные и распределительные электрические сети).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Нигматуллин, Б.И.** Электроэнергетика России – мифы и реальность [Текст] / Б.И. Нигматуллин // Энергорынок. – 2011. – № 5. – С. 9–19.

2. **Шевелев, И.А.** Дьявол в деталях [Текст] / И.А. Шевелев // Энергорынок. – 2001. – № 6. – С. 25–28.

3. **Кутовой, Г.П.** Альтернатива в развитии электроэнергетики [Текст] / Г.П. Кутовой // Академия энергетики. – 2012. – № 1. – С. 26–32.

4. О ценообразовании в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике [Текст] : Постановление Правительства РФ № 1178 от 29.12.2011 г.

ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СУБЪЕКТОВ В ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРЕ

В современных условиях высокая инновационная активность становится имманентным свойством предпринимательства. По мере развития рыночных отношений рациональная производственная политика предприятий, неотъемлемой частью которой является инновационная составляющая, делается необходимым условием их элементарного выживания, а тем более – достижения экономических целей, связанных со стабильным получением прибыли и ее ростом в условиях постоянно усиливающейся конкуренции между субъектами хозяйствования.

При этом специфика текущего уровня экономического развития позволяет вести речь о становлении новой формы конкуренции между предприятиями и фирмами. Во главу угла ставится не конкуренция цен продуктов и их качества, а конкуренция, производная от введения новых продуктов, новых технологий, новых видов и источников ресурсов, новых форм организации производства и реализации продукции. Эта конкуренция угрожает не высоким прибылям предприятий и фирм, а самому их существованию. В то же время она является основным фактором стремления предприятий к непрерывному обновлению и совершенствованию и, как следствие, основным фактором их стабильности и развития.

В этой связи чрезвычайно интересной представляется разработанная У. Чан Кимом и Р. Моборном «цветная» интерпретация конкуренции между предприятиями на разных стадиях диффузии инноваций. Рыночную вселенную они представляют состоящей из двух океанов – алых и голубых, где алые океаны символизируют все

существующие на данный момент отрасли (известную часть рынка), а голубые океаны обозначают все отрасли, которые еще не существуют.

«В алых океанах всегда самое важное – это умение плыть, обгоняя своих конкурентов. Алые океаны никогда не утратят своего значения и останутся фактом деловой жизни. Однако когда предложение начинает превышать спрос, бороться за долю рынка хоть и необходимо, но уже недостаточно, чтобы поддерживать устойчивый рост. Чтобы получать новые прибыли и возможности дальнейшего развития, компаниям необходимо создавать голубые океаны» [4, с. 292].

Стратегия «голубого океана» – это прорывная методика формирования рыночных зон, свободных от конкуренции, созданная процитированными выше авторами. У. Чан Ким и Р. Моборн утверждают, что на «голубые океаны», т. е. обширные и пока не занятые никем рыночные ниши, приходится 14 % бизнес-начинаний, 38 % доходов и 61 % прибыли. Иными словами, выход в голубой океан более чем в 2,5 раза увеличивает доход и дает четырехкратное повышение прибыли по сравнению с деятельностью на конкурентных рынках. Столь высокие результаты вытекают из уникальной рыночной позиции, создаваемой стратегией «голубого океана». Эта уникальность основана на реконструкции рыночного пространства с помощью инновации, базирующейся на проведении собственных НИОКР.

Как следствие, именно конкуренция в области НИОКР все в большей степени становится

стержнем стратегического соперничества в инновационной сфере. Принятие подобных стратегических решений требует применения адекватных сложности задачи аналитических методов, основанных на построении и исследовании экономико-математических моделей.

В настоящее время моделирование конкуренции в области НИОКР становится преимущественно теоретико-игровым. Именно модели теории игр, формализовано представляющие конфликт интересов, любое их столкновение, вполне пригодны для описания взаимодействий субъектов инновационной сферы. Изолированные хозяйственные расчеты, даже опирающиеся на теорию принятия решений, часто носят ограниченный характер. Такие основополагающие понятия, как стратегическое поведение, конкуренция, неопределенность и риск являются одновременно ключевыми и в теории игр, и в управленческих задачах.

В терминах стратегий и равновесия классическая теория игр позволяет наиболее адекватно отразить многие аспекты поведения участников конкурентной борьбы. Так, задача проникновения предприятия на новый рынок допускает модельное представление в виде игры [3, 6]. В простейшем варианте эта задача может быть представлена следующим образом.

Имеется предприятие, выступающее в роли монополиста на некотором рынке; второе предприятие оценивает для себя перспективы проникновения на этот рынок, принимая решение о вступлении или невступлении на него. Предприятие-монополист может отреагировать на появление конкурента агрессивно или дружелюбно. Конкуренция предприятий представляется двухэтапной игрой, в которой первый ход делает предприятие-аутсайдер. Равновесные конфигурации могут быть выявлены с помощью алгоритма обратной прогонки.

Игрок, принимающий решение, поступает следующим образом: вначале выбирается лучший ход на последнем этапе игры, затем лучший ход на предшествующем этапе с учетом выбора последнего хода и т. д. до тех пор, пока не будет достигнут начальный узел дерева игры.

Эта же ситуация может быть представлена игрой в нормальной форме, где каждый из игро-

ков имеет по две стратегии (вступление/невступление на рынок, агрессивная/дружественная реакция соответственно), а выгоды/потери конкурентов задаются платежными матрицами $A_{2 \times 2} = (a_{ij})$ и $B_{2 \times 2} = (b_{ij})$. Устойчивые стратегии (способы действия), ситуации равновесия находятся стандартными методами теории игр; теми же средствами осуществляется проверка Парето-оптимальности равновесных состояний.

Возникает закономерный вопрос: какую пользу могут извлечь компании из теоретико-игрового анализа инновационной сферы? В литературе приводится, в частности, случай столкновения интересов компаний IBM и Telex [6]. В связи с объявлением о подготовительных планах последней к вступлению на рынок состоялось кризисное совещание руководства IBM, на котором были представлены и проанализированы мероприятия, направленные на то, чтобы заставить конкурента отказаться от намерения проникнуть на новый рынок. Компании Telex, видимо, стало известно об этих мероприятиях. Анализ на базе теории игр показал, что угрозы IBM из-за высоких затрат безосновательны. Это свидетельствует о том, что компаниям полезно в эксплицитном виде обдумывать возможные реакции партнеров по игре. Изолированные хозяйственные расчеты, даже опирающиеся на теорию принятия решений, носят, как правило, ограниченный характер.

Так, компания-аутсайдер могла бы выбрать стратегию «невступление», если бы предварительный анализ убедил ее в том, что проникновение на рынок вызовет агрессивную реакцию монополиста. В этом случае в соответствии с критерием ожидаемой стоимости разумно выбрать ход «невступление» при вероятности агрессивного ответа 0,5.

Следующий пример связан с соперничеством компаний в области технологического лидерства. Исходной является ситуация, когда Предприятие I (лидер) ранее обладало технологическим превосходством, но в настоящее время располагает меньшими финансовыми ресурсами для научных исследований и разработок, чем его конкурент – Предприятие II (аутсайдер). Оба предприятия должны решить вопрос, попы-



таться ли с помощью крупных капиталовложений добиться доминирующего положения на мировом рынке в соответствующей технологической области. Эта ситуация представлена биматричной игрой в нормальной форме с матрицами выигрыша (для определенности)

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}.$$

Если оба конкурента вложат в дело крупные средства, то перспективы на успех у Предприятия I будут лучше, хотя оно и понесет большие финансовые расходы (как и Предприятие II). Для Предприятия I было бы лучше, если бы Предприятие II отказалось от конкуренции; выгода Предприятия I в этом случае составила бы три единицы. Если бы Предприятие I приняло бы урезанную программу инвестиций в НИР, а Предприятие II – более широкую, то с большей вероятностью Предприятие II выиграло бы соперничество.

Анализ ситуации показывает, что равновесие наступает при высоких затратах на НИР Предприятия II и низких затратах Предприятия I. При любом другом раскладе у конкурентов появляется резон отклониться от стратегической комбинации. Так, для Предприятия I предпочтителен сокращенный бюджет, если Предприятие II отказывается от участия в соперничестве. В то же время Предприятию II известно, что при низких затратах конкурента ему выгодно инвестировать в НИР.

Предприятие I, имеющее технологическое преимущество, может прибегнуть к анализу ситуации на базе теории игр, чтобы в конечном счете добиться оптимального для себя результата. С помощью определенного сигнала оно должно показать, что готово осуществить крупные затраты на НИР. Если такой сигнал не поступил, Предприятию II становится понятно, что Предприятие I выбирает стратегию низких затрат.

О достоверности сигнала должны свидетельствовать обязательства конкурента. В данном случае это может быть решение Предприятия I о создании новых лабораторий или найме на работу дополнительного научно-исследова-

тельского персонала. С позиций теории игр подобные обязательства равнозначны изменению хода игры: ситуация одновременного принятия решений сменяется ситуацией последовательных ходов. Предприятие I твердо демонстрирует намерение пойти на крупные затраты, Предприятие II регистрирует этот шаг, и у него больше нет резона участвовать в игре. Приведенный условный пример достаточно убедительно демонстрирует возможности теоретико-игрового подхода в инновационной сфере, однако применение этого подхода ко многим обязывает.

Действительно, принципиальный вывод о применимости некоторой теоретико-игровой схемы к исследованию определенного круга вопросов еще не дает основания утверждать, что та или иная относящаяся к этому кругу вопросов конкретная задача фактически может быть решена на основе этой схемы.

Для нахождения рациональных решений как оптимальных стратегий игрока в некоторой игре недостаточно констатировать правильность описания имеющейся проблемы в терминах выбора оптимального участия в этой игре. Игру необходимо задать вполне четко и однозначно, описав параметры, характеризующие ее компоненты, на количественном и притом достаточно точном уровне. Это, однако, связано с трудностями количественного измерения характеристик соответствующих технических, экономических или технико-экономических явлений, преодоление которых представляет собой самостоятельную задачу. По-видимому, решение такой задачи в общем виде весьма затруднительно, однако в нахождении удовлетворительных результатов для конкретных проблем можно надеяться на успех.

Одной из наиболее известных игровых моделей, метод идентификации параметров которой известен, является модель патентной гонки [5]. Она имеет форму турнира, где победитель легко идентифицируем, получает все (или почти все) и нет смежной конкуренции, к которой могли бы перейти соперники. Турниром в чистом виде являются гонки, когда конкуренты вкладывают средства в НИОКР, стремясь первыми сделать изобретение и получить вознаграждение в виде патента или легальной моно-

полии на рынке. В странах с развитой патентной системой конкуренция в сфере НИОКР в форме патентной гонки широко распространена и породила обширный класс математических моделей.

Первая из известных модель патентной гонки представляет соперничество n фирм за патентоспособное изобретение, успех в котором обладает неопределенностью [5]. Предполагается, что момент времени в который фирма i может достигнуть успеха (стать изобретателем и получить патент, дающий ей право на легальную монополию на рынке), является случайной переменной с экспоненциальным распределением

$$P(t_i \leq t) = 1 - e^{-h_i t}, \quad (1)$$

где h_i – коэффициент риска или плотность вероятности того, что фирма i достигнет успеха в момент времени t , если до этого момента успех ею еще не достигнут; времена достижения успеха различными фирмами считаются стохастически независимыми.

В качестве переменной выбора (стратегии) для каждой фирмы i выбирается величина x_i – сумма единовременных затрат на инвестиции в НИОКР в момент начала соперничества $t = 0$. Относительно $h_i = h_i(x_i)$ для любого t делаются следующие предположения: функция $h_i = h_i(x_i)$ дважды непрерывно дифференцируемая, строго возрастающая и удовлетворяет условиям

$$\begin{aligned} h(0) &= 0, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} h'(x) = 0, \\ h''(x) &\leq 0, x \leq \bar{x}, \quad h''(x) \geq 0, x \geq \bar{x}. \end{aligned} \quad (2)$$

Согласно этим условиям, традиционным для производственной функции, инновации разрешается на начальном этапе иметь возрастающий эффект масштаба, который в конечном итоге становится убывающим.

Ожидаемый выигрыш фирмы $i = 1, \dots, n$

$$v_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = \frac{Ph_i}{(r + h_i + a_i)} - x_i, \quad (3)$$

где P – капитализированная стоимость патента; r – коэффициент дисконтирования; $a_i = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n h_j$ –

коэффициент успеха совокупного конкурента фирмы i . Задача выбора стратегии каждым участником конкуренции моделируется как игра с одновременным независимым выбором стратегий участниками, в которой ищется равновесие Нэша.

Однако в указанных моделях отражается лишь один аспект взаимодействия инновационно-активных хозяйствующих субъектов – их конкуренция. Более того, равновесие в приведенной игре, существование которого доказано в [5], не является Парето-оптимальным. Точнее, справедливо следующее утверждение: с увеличением числа фирм, вовлеченных в НИОКР, равновесная сумма, инвестируемая отдельной фирмой, уменьшается, но при этом совокупные инвестиции отрасли возрастают. Это является проявлением известного эффекта «общего пула» [2], идея которого принципиально сводится к тому, что при некооперативном поведении субъектов, участвующих в НИОКР, их совокупные затраты чрезмерно велики и не оптимальны по Парето.

Это побуждает предприятия и фирмы не только конкурировать между собой, но и вступать в кооперационные отношения. Действительно, и продуктовые, и технологические инновации обладают тем свойством, что на этапе их разработки и внедрения требуют мобилизации крупных средств и сопряжены со значительным риском. Существуют некоторые пороги затрат, которые необходимо преодолеть для того, чтобы реализовать крупное, перспективное новшество, при этом положительный эффект от нововведения отнюдь не гарантирован; очевидно, что это реально только для самых крупных предприятий и фирм, да и то далеко не всегда. Эти соображения заставляют предприятия-инноваторов искать новые формы управления и организации производства, новые формы взаимодействия с предприятиями-конкурентами вплоть до сотрудничества. «Если Вы не можете победить их – объединяйтесь с ними», – гласит одна из шести составляющих японской стратегии завоевания лидерства в научно-инновационной сфере.

В настоящее время в мировой экономической практике все явственнее прослеживается тенденция к консолидации усилий отдельных предприятий и фирм в осуществлении иннова-



ционной деятельности, бурное развитие межфирменного сотрудничества. Ряд исследователей использует для обозначения подобного взаимодействия термин «co-opetition», производный от объединения терминов «competition» и «cooperation» [1].

Объединение капиталов предприятий и фирм позволяет создать финансовый потенциал, необходимый для покрытия расходов на инновации, сконцентрировать научно-технический потенциал, мобилизовать высококвалифицированную рабочую силу на реализацию долгосрочных и дорогостоящих научно-технических и инновационных программ. Кроме того, высокая концентрация сил и средств позволяет одновременно прорабатывать несколько альтернативных нововведений, что существенно снижает рискованность инновационной деятельности [7].

Обладая достаточным потенциалом, крупные межфирменные объединения могут предпринимать усилия по ускоренной коммерциализации научных идей и инновационной деятельности, быстрее доводить их результаты до потребителей, осваивать и сохранять за собой рынки сбыта. Значительные финансовые возможности позволяют им целенаправленно, последовательно и эффективно организовывать маркетинговые исследования, действенные рекламные мероприятия и кампании, патентование научных и технических результатов, защиту своих патентных прав.

И, наконец, крупные предприятия и их объединения традиционно пользуются государственной поддержкой, поскольку по статистике большая часть нововведений, обеспечивающих реальный, ощутимый рост национальных экономик, создается именно усилиями мощных экономических единиц, осуществляющих широкомасштабные научные исследования и технические разработки с последующим распространением новых технологий и продуктов.

Формализованно ситуации подобного типа представляются средствами теории кооперативных игр, которая, насколько нам известно, до настоящего времени не использовалась в модельных представлениях процессов принятия инновационных решений, в первую очередь,

вследствие узости и специфичности традиционно рассматриваемых там задач. Ценность кооперативной теории состоит в большой идейной емкости принятых в ней принципов оптимальности, прежде всего, ядра и вектора Шепли, которые вполне могут быть распространены и на задачи принятия решений в инновационном менеджменте.

Синергия взаимодействия хозяйствующих субъектов описывается характеристической функцией кооперативной игры, обладающей свойством супераддитивности [3]: для любых коалиций участников взаимодействия совокупный выигрыш их объединения превосходит сумму выигрышей отдельных коалиций:

$$v(S \cup T) \geq v(S) + v(T). \quad (4)$$

К числу известных областей применения методов теории игр в инновационной сфере можно также отнести выбор оптимальной ценовой стратегии, расчет времени разработки новой продукции и т. п.

В то же время следует указать и наличие определенных границ применения аналитического инструментария теории игр. В некоторых случаях он может использоваться лишь при условии получения дополнительной информации, позволяющей идентифицировать параметры модели, что не всегда возможно или экономически выгодно и потому целесообразно. Подобная ситуация может возникнуть в случае, когда у субъектов хозяйствования сложились разные представления об игре, в которой они участвуют, или когда они недостаточно информированы о возможностях друг друга.

Аппарат теории игр сложно использовать при множестве ситуаций равновесия, а эта проблема может возникнуть даже в простых играх с одновременным выбором стратегических решений. И, наконец, если ситуация принятия стратегических решений достаточно сложна, то игроки часто не могут выбрать лучшую для себя ситуацию. Однако в тех случаях, когда применение аппарата теории игр возможно, теоретико-игровые модели выступают серьезным и непротиворечивым средством поддержки рациональных управленческих решений в инновационной сфере.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Быкова, А.А.** Практики «открытых инноваций» в России: эмпирическое исследование инновационного поведения предприятий [Электронный ресурс] / А.А. Быкова, М.А. Молодчик // Корпоративные финансы. – 2009. – Вып. 3(11).
2. **Губко, М.В.** Теория игр в управлении организационными системами [Текст] / М.В. Губко, Д.А. Новиков. – М.: СИНТЕГ, 2005. – 192 с.
3. **Дубина, И.Н.** Основы теории экономических игр [Текст] : учеб. пособие / И.Н. Дубина. – М.: КРОНУС, 2010. – 208 с.
4. **Ким, У. Чан** Стратегия «голубого океана» [Текст] : пер. с англ. / У. Чан Ким, Р. Моборн. – М.: ГИППО, 2010.
5. **Терехов, А.И.** Математические модели соперничества в сфере НИОНК [Текст] / А.И. Терехов // Математическое моделирование. – 2003. – Т. 15, № 4. – С. 34–64.
6. **Фелькер, Р.** Использование теории игр в практике управления // Проблемы теории и практики управления (архив) [Электронный ресурс] / Р. Фелькер. – Режим доступа: www.ptpu.ru
7. **Силкина, Г.Ю.** Модели и инструменты современного риск-менеджмента [Текст] / Г.Ю. Силкина, С.Ю. Шевченко // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2009. – № 6/1.

УДК 338.984

А.С. Соколицын

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Реализация организационно-технических и экономических мероприятий предприятий по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции требует создания противозатратного и ресурсосберегающего механизмов. Важная роль в этом механизме отводится широкому и систематическому поиску внутренних резервов экономии в производстве, оценке и выбору вариантов совершенствования конструкций, технологий и способов организации производства, экономическому стимулированию исполнителей, участвующих в реализации мероприятий и разработок. Экономический анализ является важнейшим составляющим элементом процесса разработки планов развития промышленных предприятий. Формирование текущих и перспективных планов требует обстоятельного анализа производственно-хозяйственной деятельности за тот или иной плановый период времени, выявления неиспользованных внутренних резервов производства, учета действия в плановом периоде факторов технического прогресса.

Роль экономического анализа в управлении промышленными предприятиями определяет

его значимость в практической деятельности всех звеньев производства.

Современная практика исследования сложных экономических систем, таких, например, как промышленные предприятия, требует создания системы экономического анализа, учитывающей сложности анализируемых объектов и решаемых при этом задач. В связи с этим нужно разработать экономико-математические методы экономического анализа, позволяющие установить и объяснить сложные взаимосвязи и взаимообусловленность различных элементов производственного процесса, выявить существующие закономерности их развития. Это обуславливает необходимость в построении экономико-математической модели определения параметров производственного процесса промышленных предприятий для решения задач оптимального планирования – выбора вариантов производственной программы предприятий, выявление «узких мест» и резервов увеличения производства, решение которых взаимосвязано с экономическим анализом планируемых изменений в производственном процессе.



Как и в других математических моделях дискретных производственных процессов, основной разработанной нами модели [1, 2] является идентификация производственного процесса по исходным, промежуточным и выходным ресурсам и продуктам. Моделированием охвачены следующие виды ресурсов: сырье, основные материалы, покупные изделия и полуфабрикаты, рабочая сила и оборудование. Под продуктами понимаются промежуточные и конечные результаты производственно-хозяйственной деятельности предприятий и их подразделений, т. е. изготовленные в производственном процессе детали, сборочные единицы и готовая продукция.

Под технологией понимается «рецепт» получения продукта из определенной комбинации ресурсов, где «рецептом» являются данные о затратах ресурсов на единицу производственного продукта. Тогда производственный процесс предприятия можно представить как совокупность взаимосвязанных технологий. При этом один и тот же элемент производственно-хозяйственной деятельности предприятия в одной из частей производственного процесса может быть продуктом (например, деталь), а в другой – ресурсом (деталь как комплектующая сборки). Отсюда следует, что деление на ресурсы и продукты с позиции производителей и потребителей внутри и вне предприятия достаточно условно, а значит, не имеет принципиального значения. Поэтому будем использовать такое понятие, как «ресурсо-продукт», а в случаях, когда это важно для смысла, будем говорить об элементе либо как о ресурсе, либо как о продукте.

Совокупность ресурсо-продуктов производственного процесса предприятия, охватываемая всеми конкретными задачами экономического анализа, образует множество ресурсо-продуктов разрабатываемой модели.

В математическом моделировании экономических процессов совокупность всевозможных технологий, каждая из которых преобразует комбинацию ресурсов в определенный продукт из их идентифицированного множества, образует множество технологий. При этом каждая технология в отдельности обеспечивает выпуск

только одного идентифицированного вида ресурсо-продукта. Это обусловлено тем, что не рассматриваются предприятия с непрерывным типом производства и предприятия, на которых в производственном процессе высокий удельный вес занимают технологии с жестко заданной структурой выпуска ресурсо-продуктов нескольких наименований. Таким образом, множество технологий обозначается подмножеством продуктов из общего множества ресурсо-продуктов.

Производственный процесс преобразования ресурсо-продуктов предприятия моделируется с использованием указанного множества технологий за определенный период – обычно год [4]. При этом, как и в других подобных моделях, определяется наличие запасов по всем идентифицированным ресурсо-продуктам на начало и конец рассматриваемого периода и оборота (потребления) ресурсо-продуктов за этот период. Интенсивность использования какого-либо технологического процесса измеряется количеством единиц выпускаемого им продукта за рассматриваемый период.

Разработанная модель производственного процесса предприятия предназначена для различных задач экономического анализа. Для каждой из этих задач целесообразно применять определенные варианты модели производственного процесса в зависимости от различных условий.

Статистическое описание исходных характеристик производственного процесса используется для построения и применения комплексной информационной модели текущего состояния, развития и функционирования предприятия. С помощью этой модели определяются и записываются в компактной форме показатели и методы решения задач экономического анализа работы предприятия.

Базовой задачей планирования, на которую должны быть «настроены» экономико-математические методы экономического анализа, является классическая балансовая модель типа «затраты–выпуск».

Введем обозначения исходных характеристик производственного процесса. В основу их определения положено понятие «ресурсо-

продукта» – любого вида материального или трудового ресурса и продукта какого-либо участка производственного процесса.

Идентификация промежуточных состояний обработки деталей и сборки сборочных единиц определяется конкретной задачей экономического анализа. В любом случае все ресурсо-продукты, находящиеся на промежуточных, не идентифицированных стадиях обработки или сборки, относятся к первым предшествующим по технологическому процессу идентифицированным стадиям.

Обозначим $I = \{i \mid i = \overline{1, n}\}$ – множество ресурсо-продуктов предприятия, по которым предполагается проводить экономический анализ работы предприятия (в зависимости от конкретной задачи экономического анализа это множество может включать только входные и выходные ресурсы и продукты по отношению к отдельным рабочим местам, участкам, цехам или предприятию в целом); $I_{\text{оп}}$ – подмножество типоразмеров оборудования, профессий и рядов рабочих; T – режимный фонд времени работы единицы основного технологического оборудования в анализируемом периоде (далее для краткости называется просто «период T »); $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ – вектор-столбец оборотов ресурсо-продуктов на предприятии за период T ; $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ – вектор-столбец поступлений ресурсо-продуктов из внешней среды и производственных запасов за период T (для оборудования и рабочих – эффективные фонды времени их единиц или групп в зависимости от классификации); $W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}$ – вектор-столбец выпуска ресурсо-продуктов и производственных запасов предприятия за период T (для оборудования и рабочих – их недогрузка); $d_{i\ell}$ – коэффициент прямых затрат i -го продукта на единицу ℓ -го ресурсо-продукта в производственном процессе (для оборудования и рабочих – количество часов эксплуатации или работы); $D = \{d_{i\ell} \mid i, \ell \in I\}$ – квадратная матрица коэффициентов прямых затрат ресурсо-продуктов предприятия.

Коэффициенты $d_{i\ell}$ описывают соотношение затрат в технологических процессах производства с заданным уровнем дифференциации описания исходных и промежуточных состояний обработки и сборки ресурсо-продуктов. При этом принимаются предположения, обычные для экономико-математического моделирования производственных технологических процессов:

- 1) множество моделируемых технологических процессов конечно;
- 2) удельные расходы ресурсов (коэффициенты прямых затрат) на единицу продукта по какому-либо продукту не зависят от интенсивности использования процесса;
- 3) удельные расходы ресурсов по некоторым процессам не изменяются при их объединении в один составной технологический процесс в одном производственном подразделении.

В случае идентификации ресурсо-продуктов по нескольким уровням классификации каждой используемой на предприятии классификационной группе присваивается свой номер как определенному виду ресурсо-продукта. Такой прием позволяет строить модель производственного процесса одновременно для нескольких уровней классификаций оборудования, трудовых ресурсов и материалов.

Полагаем также, что оборудование и трудовые ресурсы предоставляются предприятию внешней средой, т. е. на них не расходуются другие ресурсы предприятия, кроме финансовых. Это означает, что

$$\sum_{i \in I} d_{i\ell} = 0 \quad \text{для } \ell \in I_{\text{оп}}.$$

Величины v_i , $i \in I$ вектор-столбца V определяются следующим образом:

$$v_i = \sum_{\ell \in I} d_{i\ell}(v_\ell - y_\ell) + w_i, \quad i \in I, \quad (1)$$

при $v_\ell \geq y_\ell$, $\ell \in I$, $v_i \geq w_i$, $i \in I$.

В матричном виде уравнение (1) записывается в виде:

$$V = D(V - Y) + W, \quad V - W = D(V - Y), \quad (2)$$

где V , $V - Y$, $V - W$ – вектор-столбцы соответственно оборотов, производств и расходов ресурсо-продуктов.

Найдем решение уравнения (2) относительно V :

$$V = (E - D)^{-1}(W - DY), \quad (3)$$

где E – единичная квадратная матрица размерностью $n \times n$.

Обратная матрица $(E - D)^{-1}$ определяется с помощью разложения (4), если описываемый матрицей D производственный процесс не имеет «петель», т. е. какой-либо промежуточный продукт процесса не является ресурсом для самого себя

$$(E - D)^{-1} = E + D^1 + D^2 + \dots + D^k + \dots, \quad (4)$$

при соответствующем $k \leq n$ имеем $D^k = 0$.

Обозначим эту матрицу через F :

$$F = (E - D)^{-1} = \{f_{ij} | i, j \in I\},$$

где f_{ij} при $i \neq j$ – коэффициент полных затрат i -го ресурсо-продукта на единицу j -го ресурсо-продукта

$$FD = F - E = DF. \quad (5)$$

На основании (3) и (5)

$$V = FW - (F - E)Y \quad (6)$$

или

$$V - Y = F(W - Y).$$

Обозначив матрицу (5) через F^* , получим

$$V - W = F^*(W - Y). \quad (7)$$

Матричные уравнения (5)–(7) являются основой построения баланса предприятия.

Обозначим через $I_0 \subset I$ подмножество ресурсов, поступающих только из внешней среды. Полагаем $I_{op} \subset I$. Для них должно выполняться условие $v_i = y_i$, $i \in I_0$. Тогда из (6) получаем уравнение баланса предприятия:

$$F_{(i)}(W - Y) = 0, \quad i \in I_0, \quad (8)$$

где $F_{(i)}$ – i -я строка матрицы F .

Для всех остальных ресурсо-продуктов должно соблюдаться условие

$$v_i - y_i \geq 0,$$

то есть

$$F_{(i)}(W - Y) \geq 0, \quad i \in I \setminus I_0. \quad (9)$$

Кроме того, должны выполняться ограничения по потреблению ресурсо-продуктов из внешней среды:

$$Y \leq Y^0, \quad (10)$$

где Y^0 – вектор-столбец соответствующих ограничений в плановом периоде T ;

и ограничения на производство продуктов:

$$W \geq W^0, \quad (11)$$

где W^0 – вектор-столбец минимальных заданий по выпуску продуктов предприятием во внешнюю среду.

Все неотрицательные значения W и Y , удовлетворяющие условиям (8)–(11), образуют допустимый план работы предприятия в период T .

Фактическому (отчетному) состоянию производственного процесса соответствует одно из допустимых решений системы (8)–(11):

$$\begin{cases} v_i = w_i + \sum_{j \in I \setminus I_0} f_{ij}^*(w_j - y_j), & i \in I \setminus I_0; \\ y_i = v_i = w_i + \sum_{j \in I \setminus I_0} f_{ij}^*(w_j - y_j), & i \in I \setminus I_{op}; \\ w_i = y_i - \sum_{j \in I \setminus I_0} f_{ij}^*(w_j - y_j), & i \in I_{op}, \end{cases}$$

так как $f_{ij}^* = 0$ для $i \in I$, $j \in I_0$ по определению множества исходных ресурсов I_0 (включающего подмножество оборудования и рабочих I_{op}).

Обозначим $t_{i\ell}$ время связывания (опережения выпуска) единицы i -го ресурсо-продукта в производственном процессе получения единицы ℓ -го ресурсо-продукта. Применительно к оборудованию и рабочим полагаем $t_{i\ell} = 0$,

$i \in I_{\text{оп}}, \ell \in I$. Для случая $i = \ell$ принимаем $t_{i\ell}$ равным времени связывания i -го ресурсо-продукта в оборотном заделе (запасе) самого i -го ресурсо-продукта, если этот задел (запас) не отнесен к какому-либо производственному процессу получения другого ℓ -го ресурсо-продукта (тогда время связывания в этом оборотном заделе включается во время связывания в производственном процессе). Получаем характеристику уровней запасов:

$$h_{i\ell} = \begin{cases} \frac{1}{T} d_{i\ell} t_{i\ell}, & i \neq \ell, i \in I \setminus I_{\text{оп}}, \ell \in I, \\ \frac{t_{i\ell}}{T}, & i = \ell, \end{cases}$$

где $h_{i\ell}$ – уровень прямого связывания (запас) i -го ресурсо-продукта в производственном процессе получения единицы ℓ -го ресурсо-продукта, в частности, оборотный задел (запас) при $i = \ell$. Для оборудования и рабочих, по определению, имеем $h_{i\ell} = 0$, если $i \in I_{\text{оп}}, \ell \in I$ или $i \in I, \ell \in I_{\text{оп}}$.

Обозначим $H = \{h_{ij} | i, j \in I\}$ квадратную матрицу уровней прямого связывания (запасов) ресурсо-продуктов в производственном процессе. Определим уровень полного связывания k -го ресурсо-продукта в производ-

ственном процессе получения единицы s -го ресурсо-продукта:

$$g_{ks} = \sum_{i \in I} \sum_{\ell \in I} f_{ki} h_{i\ell} f_{\ell s}, \quad (12)$$

$$k \in I, s \in I \setminus I_{\text{оп}}; g_{ks} = 0, s \in I_{\text{оп}}.$$

Все возможные характеристики g_{ks} при $k, s \in I$ образуют матрицу уровней полного связывания ресурсо-продуктов в производственном процессе:

$$G = \{g_{ks} | k, s \in I\} = FHF.$$

Характеристика g_{ks} используется для расчета временного опережения выпуска любого k -го ресурсо-продукта относительно s -го ресурсо-продукта:

$$\tau_{ks} = \frac{g_{ks}}{f_{ks}} T, \quad k \in I, s \in I \setminus I_{\text{оп}}.$$

Таким образом, получена система исходных математико-статистических характеристик и натуральных показателей производственного процесса предприятий.

В результате согласованного оперативного и бухгалтерского учета в единой балансовой модели отражены начальные и конечные остатки (запасы) и обороты материалов, полуфабрикатов, незавершенного производства и готовых продуктов за установленный оперативный период в натуральном и стоимостном выражении. Можно получать необходимые данные как для оперативного управления основным производством, так и для бухгалтерского учета материальных ценностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколицын, А.С. Управление диверсификацией деятельности промышленных предприятий – важнейший механизм развития социально-экономических систем [Текст] / А.С. Соколицын, М.В. Иванов, Ю.А. Богомолов. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 138 с.
2. Соколицын, А.С. Внутрифирменное управление промышленными фирмами [Текст] / А.С. Соколицын. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 151 с.
3. Экономическая стратегия фирмы [Текст] : учеб пособие / под ред. А.П. Градова. – 4-е изд., перераб. – СПб.: Специальная литература, 2003. – 959 с.
4. Бабкин, А.В. Методика формирования производственной программы при стратегическом планировании развития предприятия [Текст] / А.В. Бабкин, Е.Д. Жеребов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2009. – № 4 (81). – С. 145–150.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ВЫБОРА ТРАЕКТОРИИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ НА ОСНОВЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В условиях формирования информационного общества дистанционные формы профессионального образования находят все большее распространение. Использование дистанционных и смешанных форм образовательного процесса облегчает для многих граждан получение как первого, так и второго профессионального образования и повышение квалификации. Дистанционное образование в полной мере соответствует рекомендациям Болонского процесса, обеспечивая индивидуальные предпочтения обучающегося и его академическую мобильность.

Развитие коммерческих форм образования обуславливает актуальность экономико-математического обоснования выбора варианта инвестиционного бизнес-процесса получения образования. Работы, посвященные оценке экономической эффективности инвестиций в образование, как правило, характеризуют эффективность деятельности образовательного учреждения. Между тем, экономическая эффективность инвестиций с позиций интересов отдельной личности, получающей образование, рассмотрена явно недостаточно.

Для решения многовариантной задачи выбора траектории образования с позиций интересов обучающегося необходимо экономико-математическое моделирование процесса получения образования как инвестиционного бизнес-процесса [1].

Для оценки эффективности бизнес-процесса получения образования следует учесть в нем бизнес-функции как стадии профессионального образования, так и стадии послевузовской профессиональной деятельности. Такой подход позволяет связать инвестиции в образование с уровнем качества образования и их окупаемостью в ходе послевузовской профессиональной деятельности.

Для анализа инвестиционного бизнес-процесса получения образования целесообразно использовать CASE-модель в нотациях IDEF0. Декомпозиция модели бизнес-процесса представлена на рис. 1 и 2. В модели показаны трансформационные и транзакционные издержки. В числе первых присутствуют прямые и косвенные инвестиции в овладение образовательной программой, так называемые *вмененные издержки* или «потерянные заработки».

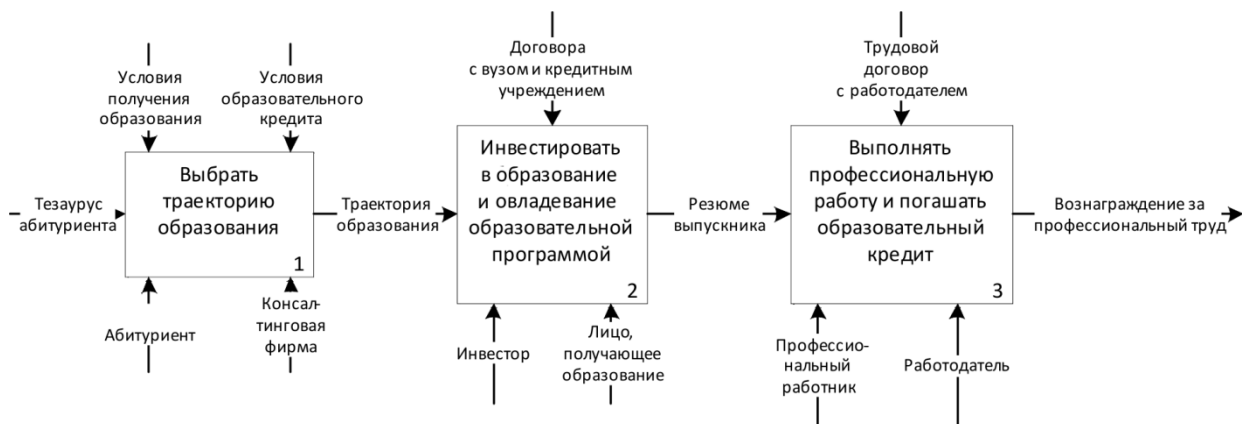


Рис. 1. Декомпозиция модели инвестиционного бизнес-процесса получения образования (первый уровень)

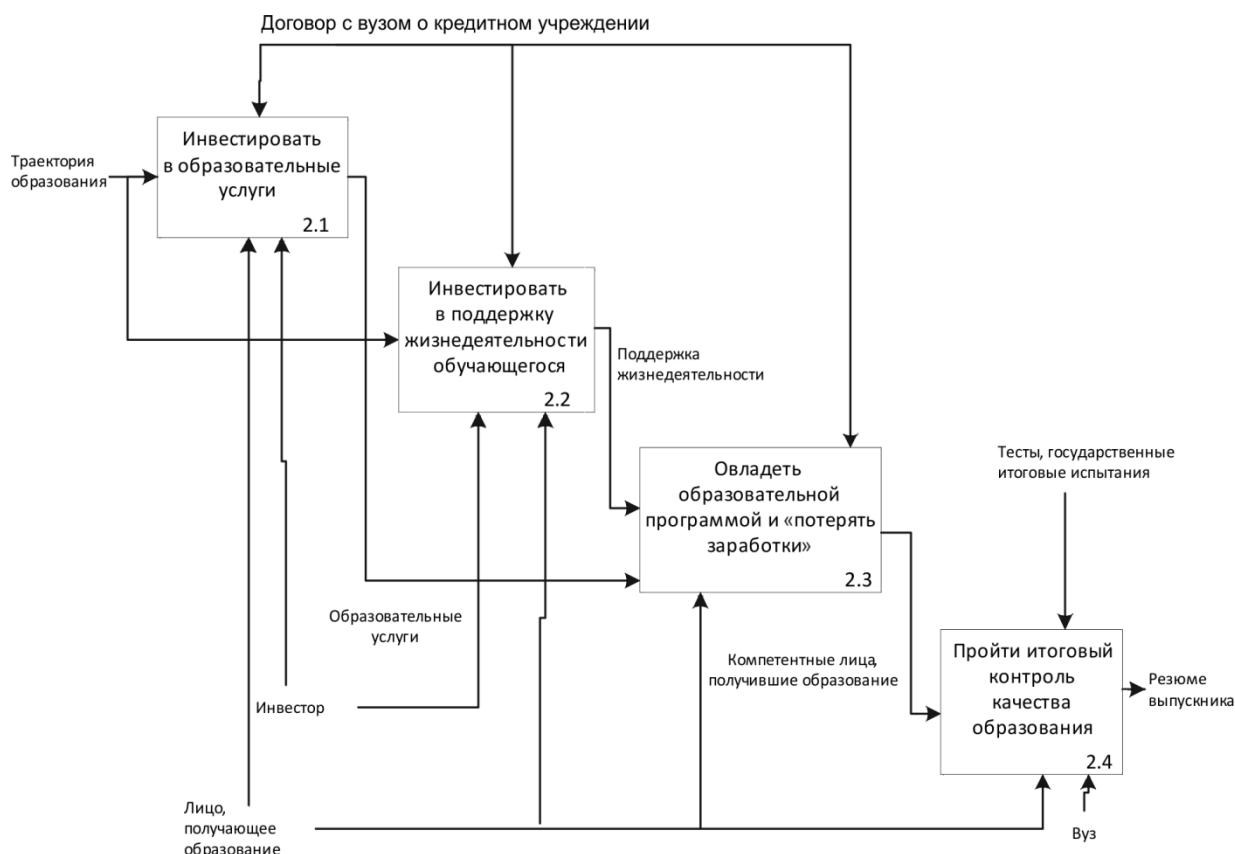


Рис. 2. Декомпозиция модели инвестиционного бизнес-процесса получения образования (второй уровень)

Такой подход позволяет установить временную последовательность как инвестиций в получение образования, так и возврата денежных средств в период профессиональной деятельности до устаревания знаний.

Для решения многовариантной задачи выбора траектории получения образования предлагается следующая экономико-математическая модель.

Отличительными особенностями модели являются использование в качестве критерия максимума разности между дисконтированной оплатой труда профессионала в зависимости от количественной оценки качества образования и стажа работы за период устаревания знаний и затрат на получение образования, а также наличие поэтапных ограничений на стоимостные затраты, объем учебного материала и качество образования. Разработанная модель позволяет учесть индивидуальные предпочтения обучающегося и согласовать экономиче-

ские интересы образовательных учреждений и работодателей.

Факторами многовариантности выбора траектории образования являются: выбор образовательного учреждения, влияющий на качество образовательных услуг и возможное качество образования, а также определяющий плату за обучение; темп обучения, соответствующий возможностям и предпочтениям обучающегося; ограничения на финансирование образовательного процесса, в том числе с использованием образовательного кредита; конъюнктура на рынке труда в соответствии с полученной профессией и оценка оплаты труда с учетом качества образования и опыта профессиональной работы в период от начала работы до момента устаревания знаний.

Перечисленные факторы влияют на выбор вариантов прохождения блоков дисциплин учебного плана. Параметры блока дисциплин учебного плана представлены на рис. 3.

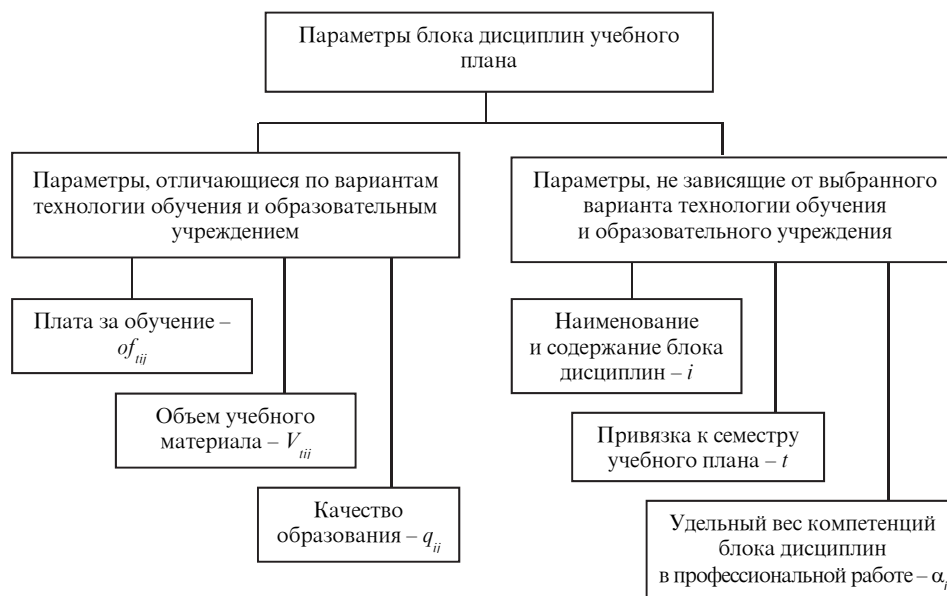


Рис. 3. Параметры блока дисциплин учебного плана

Оптимизационная модель выбора траектории получения образования как инвестиционного бизнес-процесса может быть представлена в следующем виде.

Критерий эффективности – максимум чистой приведенной стоимости (Net present value, NPV):

$$NPV = - \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J of_{ij} \frac{1}{(1+E)^{t-1}} x_{ij} + \sum_{i=T_0+1}^{T_p} (a_0 + a_1 Q + a_2 (t - T_0)) \frac{1}{(1+E)^{t-1}} \rightarrow \max. \quad (1)$$

Ограничения:

качество полученного образования, в баллах

$$Q = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J a_i q_{ij} x_{ij} \geq Q_{\text{доп}}; \quad (2)$$

объем учебного материала по семестрам, в кредитно-зачетных ед.

$$V_t = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J V_{ij} x_{ij} \leq V_{\text{доп } t}, \quad t = \overline{1, T_0}; \quad (3)$$

общий объем учебного материала для завершения образования, в кредитно-зачетных ед.

$$V = \sum_{t=1}^{T_0} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J V_{ij} x_{ij} \geq V_{\text{доп}}; \quad (4)$$

плата за образование по семестрам, в денежных ед.

$$of_t = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J of_{ij} x_{ij} \leq of_{\text{доп } t}, \quad t = \overline{1, T_0}; \quad (5)$$

обязательность и однократность прохождения каждого блока дисциплины по одному из вариантов

$$\sum_{j=1}^J x_{ij} = 1, \quad i = \overline{1, I}; \quad (6)$$

двоичность переменных

$$X_{ij} = \{0, 1\}; \quad j = \overline{1, I}; \quad j = \overline{1, J}. \quad (7)$$

В модели приняты следующие обозначения: x_{ij} – независимая переменная, принимающая значение единицы, если для прохождения i -го блока дисциплин выбран j -й вариант, и нуля – в противном случае; i – номер блока дисциплин; j – вариант прохождения блока дисциплин; t – подпериод времени, в полугодиях (семестрах) от начала бизнес-процесса; f_t – оттоки средств в t -й подпериод, в руб.; V_{ij} – объем i -го блока в t -м семестре при j -м варианте его прохождения, в кредитно-зачетных ед.; E – норма дисконта за полугодие; q_{ij} – качество образования по i -му блоку при j -м варианте его прохож-

дения, в баллах; α_i – удельный вес компетенций i -го блока дисциплин в профессиональной работе; $Q_{\text{доп}}$ – допустимое качество образования после завершения траектории образования, в баллах (нижняя граница); $V_{\text{доп } t}$ – допустимый для обучающегося объем учебного материала в t -м семестре, в кредитно-зачетных ед. (верхняя граница); $V_{\text{доп}}$ – допустимый объем учебного материала для завершения образования, в кредитно-зачетных ед. (нижняя граница); $of_{\text{доп } t}$ – допустимая для обучающегося семестровая плата за образование, в руб. (верхняя граница); T_0 – количество семестров учебного плана (время обучения), в полугодиях; T_p – период устаревания знаний, отсчитываемый от начала трудовой деятельности после окончания обучения, в полугодиях; I – количество блоков дисциплин учебного плана; J – количество возможных вариантов прохождения блока дисциплин учебного плана; a_0, a_1, a_2 – коэффициенты уравнения регрессии.

В целевой функции модели в качестве слагаемого притоков денежных средств используется уравнение линейной регрессии для оценки оплаты труда профессионала.

Оценка оплаты труда профессионала за время устаревания знаний T_p , приведенная к началу бизнес-процесса, представлена следующим образом:

$$IF = \sum_{t=T_0+1}^{T_p} (a_0 + a_1 Q + a_1 (t - T_0)) \frac{1}{(1 + E)^{t-1}}, \quad (8)$$

где $(t - T_0)$ – стаж работы, в полугодиях.

На качественном уровне вид уравнения регрессии выбран на основании следующих соображений:

- в соответствии с трудовым законодательством РФ при приеме на работу гарантирован минимальный размер оплаты труда (a_0);
- в процессе собеседования устанавливается начальный размер оплаты труда с учетом качества образования претендента (a_1);
- по мере приобретения опыта уровень оплаты труда повышается (a_2).

Разработанная модель относится к классу моделей линейного программирования с двоич-

ными переменными. В модель включены притоки и оттоки денежных средств в инвестиционном процессе получения образования в соответствии с принципами теории денежных потоков.

Предполагается, что блоки дисциплин закреплены за семестрами в учебном плане, причем каждый блок проходится целиком в пределах соответствующего семестра.

Модель отражает тот факт, что чем раньше завершается бизнес-процесс получения образования, тем раньше начинается возврат инвестиционных вложений.

Наличие параметрической связи между слагаемыми оттоков и притоков денежных средств в критерии модели предполагает постоптимальный анализ результатов моделирования и диалоговый режим решения задачи, предусматривающий варианты расчетов для разных значений параметров продолжительности получения образования и качества образования.

Модель позволяет учесть индивидуальные предпочтения обучающегося и соответствует рекомендациям Болонского процесса в части поддержки академической мобильности.

Кроме того, расчеты по модели дают возможность сопоставить уровень тарифов на образование с уровнем оплаты труда профессионала по критериям окупаемости затрат на образование в приемлемые сроки. Иными словами, могут служить для согласования интересов хозяйствующих субъектов на рынках образовательных услуг и труда.

Количество переменных модели обычно находится в пределах от 30 до 100, а количество ограничений – от 90 до 150. То есть размерность задачи соответствует возможностям современных программных средств решения математических оптимизационных задач с двоичными переменными.

Обратимся к экономико-математической модели предоставления образовательных услуг сетевым вузом на основе дистанционных технологий.

Повышение качества образования и снижение затрат на предоставление образовательных услуг требует объединения усилий различных образовательных учреждений и создания терри-



ториально распределенных университетов на основе различных организационно-правовых форм. Наиболее распространенная организационно-правовая форма сетевого вуза – головной вуз вместе с его филиалами [4].

Следует подчеркнуть важную роль филиалов сетевого вуза, имеющих возможность предложить студентам, проживающим в существенном удалении от головного вуза, смешанную технологию образования. Смешанная форма обучения (очно-дистанционная) объединяет преимущества как традиционной (очной) формы обучения, так и дистанционной.

Благодаря наличию одинаковых направлений подготовки в головном вузе и нескольких его филиалах создается возможность одновременного проведения лекций и других видов учебных занятий для студентов как головного вуза, так и филиалов.

Синергетический эффект, возникающий при совместной, скоординированной деятельности головного вуза и филиалов, проявляется в экономии затрат сетевого вуза на образовательные услуги и повышении их качества за счет привлечения к чтению лекций и проведению других видов учебных занятий ведущих профессоров и доцентов как головного вуза, так и филиалов.

При этом возникает комбинаторная задача выбора варианта предоставления образовательных услуг каждым структурным подразделением сетевого вуза для общего использования на основе дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

Математическая оптимизационная модель данной задачи имеет следующий вид:

$$\Pi = \sum_{n \in N} \sum_{\xi \in \Xi} \Pi_{n\xi} X_{n\xi} \rightarrow \min; \quad (9)$$

$$Q = \sum_{n \in N} \sum_{\xi \in \Xi} a_{\xi} q_{n\xi} X_{n\xi} \geq Q_{\text{доп}}; \quad (10)$$

$$P = \sum_{n \in N} \sum_{\xi \in \Xi} P_{N\xi} X_{n\xi} \leq P_{\text{доп}}; \quad (11)$$

$$\sum_{n \in N} X_{n\xi} = 1, \quad \forall \xi \in \Xi; \quad (12)$$

$$X_{n\xi} = \{0, 1\}, \quad \forall h \in N, \quad \forall \xi \in \Xi. \quad (13)$$

Здесь приняты следующие обозначения: $X_{n\xi}$ – двоичная переменная, принимающая значение единицы, если ξ -й образовательный модуль осуществляется n -м структурным подразделением сетевого вуза; Π – стоимостные затраты на осуществление общих занятий в сетевом вузе; $\Pi_{n\xi}$ – тариф на осуществление ξ -го образовательного модуля n -м структурным подразделением сетевого вуза; $q_{n\xi}$ – оценка качества образовательных услуг, предоставляемых n -м структурным подразделением по ξ -му образовательному модулю; a_{ξ} – удельный вес ξ -го модуля в общей оценке качества образования; $\sum_{\xi \in \Xi} a_{\xi} = 1$;

$P_{n\xi}$ – оценка вероятности отказа по организационно-техническим причинам при осуществлении образовательных услуг n -м подразделением по ξ -му модулю; N – множество структурных подразделений сетевого вуза; Ξ – множество образовательных модулей, предложенных для общего использования в головном вузе и его филиалах; $Q_{\text{доп}}, P_{\text{доп}}$ – допустимые значения соответственного качества образовательных услуг и вероятности отказа.

Предложенная модель относится к классу моделей линейного программирования с двоичными переменными.

На основе данной модели может быть сформирована модель взаимно-обратной задачи, в которой в роли целевой функции выступает максимум качества предоставления образовательных услуг содружеством образовательных учреждений, а в виде ограничений присутствуют затраты на предоставление услуг и оценка вероятности отказа в процессе прохождения образовательных модулей.

Для расчета по моделям предоставления образовательных услуг может использоваться пакет математических программ WinQSB.

В заключение отметим, что в ГОС ВПО третьего поколения предусматривается возможность использования ДОТ в освоении образовательных программ, а в ряде вузов, в том числе в СПбГИЭУ как сетевом вузе, накоплен положительный опыт в этом направлении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Соколов, Р.В.** Экономико-математическое обоснование выбора варианта инвестиционного бизнес-процесса получения образования [Текст] / Р.В. Соколов, С.М. Галилеев // Вестник Инжэкона. – СПб.: СПбГИЭУ, 2011. – Вып. 1 (44).
2. **Мылова, И.Б.** Инновации в образовании: дистанционное обучение [Текст] / И.Б. Мылова [и др.]. – СПб.: СПбАППО, 2009. – 119 с.
3. **Rogers, Patricia L.** Encyclopedia of Distance Learning [Text] / Patricia L. Rogers, A. Berg Gary, V. Judith Boettecher [et al.]; 2 Ed. – Information Science Reference, 2009. – 2612 p.
4. **Лопатин, М.В.** Управленческий потенциал современных предприятий [Текст] / М.В. Лопатин, В.К. Потемкин // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2008. – № 3/2.

УДК 338.2: 659.19:06.39

В.В. Чуркин, В.Н. Юрьев

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО РАНЖИРОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК

При принятии решений в различных ситуациях нередко приходится иметь дело с множеством критериев, которые носят качественный характер. Например, традиционные критерии инвестиционного анализа, такие, как чистая текущая стоимость, внутренняя норма доходности и др. не всегда и не всех устраивают. Важно формировать критерии и принимать решения с опорой на опыт и знания экспертов.

Постановка задачи. Речь идет о выборе решений в неструктурированных (имеют лишь качественное описание) и слабоструктурированных (сочетающих количественные и качественные зависимости) задачах. Будем считать заданным множество альтернатив и рассматривать, главным образом, задачи коллективного принятия решения, т. е. в распоряжении ЛПР индивидуальные оценки экспертов, в общем случае по множеству как количественных, так и качественных критериев.

Недостатки наиболее известных экспертных методов принятия решений. Наиболее широко известен *Метод Анализа Иерархий* (МАИ). Поскольку метод подробно описан в литературе [1], сразу перейдем к анализу его недостатков.

1. Исходные данные (матрицы парных сравнений) представлены в шкале отношений,

т. е. эксперт должен указать во сколько раз один элемент (критерий, альтернатива) важнее другого. Если для количественных данных это тривиально, то для качественной информации это не так просто. В методе МАИ, как реакция на такое замечание, эксперты оценивают альтернативы по порядковой шкале, указывая оценки (баллы), типа «существенное превосходство», «значительное превосходство» и др., а согласно методу эти оценки переводятся в числа 5, 7, и др. Дальнейшая обработка соответствует количественной шкале. За рамками метода остаются вопросы индивидуального понимания экспертами разницы между «существенным превосходством» и «значительным превосходством», интерпретации результата действий над оценками.

2. Как известно, чтобы сохранились отношения между оценками объектов в порядковой шкале, результаты их обработки должны быть инвариантны к строго монотонным преобразованиям. Другими словами, например если умножить оценки 1, 2, 3 и т. д. на положительную константу, то результат (вектор приоритетов альтернатив/критериев) не должен измениться. В методе МАИ это требование не выполняется.



3. Результаты парных сравнений могут быть противоречивыми (не соблюдается транзитивность; такие матрицы парных сравнений называют *несогласованными*). Автором метода Т. Сати предложены средства для выявления таких противоречий (отношение согласованности). Однако даже для несогласованных матриц третьего порядка нетрудно найти примеры, когда отношение согласованности очень мало (составляет тысячные доли).

В соответствии с методом МАИ матрица признается несогласованной, когда отношение согласованности велико ($> 0,1$). Для устранения несогласованности эксперту предлагается пересмотреть свои оценки в матрице парных сравнений. Однако процесс пересмотра результатов сравнений для минимизации противоречий является трудоемким и напоминает «жонглирование вычислениями».

4. Процесс синтеза приоритетов приводит к линейной свертке значений критериев для каждой альтернативы, причем весами являются вычисленные по матрице парных сравнений «приоритеты» критериев. Оптимальной считается альтернатива с максимальным значением такой свертки.

5. Для агрегирования индивидуальных предпочтений экспертов предлагается средняя геометрическая оценка элементов матриц парных сравнений на том основании, что при наличии противоположных (взаимообратных) индивидуальных предпочтений агрегированная оценка получается нейтральной (равна единице). Но согласно теории измерений такая средняя оценка неприменима к оценкам в порядковой шкале.

Экспертный метод многокритериального принятия решений ЭЛЕКТРА (I, II, III). Эти методы предложены известным французским специалистом по теории принятия решений профессором Б. Руа [2]. К их недостаткам можно отнести определение числовых весов критериев, их суммирование, определение числовых порогов, учет ацикличности отношений альтернатив.

Упомянем еще *метод (методику) ПАТТЕРН* [3, 6]. К недостаткам методики ПАТТЕРН отнесем необходимость задания экспертами числовых оценок (весов критериев, коэффициентов относительной важности) и способ расчета ко-

эффициентов в многоуровневой структуре. Достоинство метода – понятная интерпретация при распределении ресурсов и ассигнований на установленные мероприятия или цели.

В рамках широко известного подхода, основанного на *многокритериальной теории полезности MAUT* (Multi-Attribute Utility Theory) [4], отметим, что в каждой конкретной задаче выбора альтернатив при построения многокритериальной функции полезности приходится решать ряд сложных проблем: проверить условия независимости; построить однокритериальные функции полезности; определить веса критериев. Последние две проблемы также требуют от эксперта числовых оценок.

Подводя итог рассмотрению известных экспертных методов принятия решений, отметим следующие общие недостатки:

- необходимость задания экспертами (ЛПР) числовых оценок, но как показывают многочисленные опыты, человек легче и правильнее отвечает на вопросы качественного, сравнительного характера, чем количественного;
- проблему нетранзитивности (ацикличности), связанную с парными сравнениями;
- произвольность ряда преобразований (сведение векторной оптимизации к скалярной посредством взвешенной свертки критериев).

Метод ЭСИМ. Рассматривается экспертно-статистический иерархический метод, впервые представленный в работе [5], развитие которого последовало в [6–9]. В этих работах предложены методы оценки компетентности экспертов и учет различий в компетентности при проведении экспертиз, а также разработан метод экспресс-ЭСИМ, позволяющий выполнять ранжирование на основе оценок одного эксперта.

Принципиальное отличие рассматриваемого метода (ЭСИМ, Expert Statistical hierarchical Method – ESIM) [5] состоит в том, что эксперты проставляют только порядковые оценки и, поскольку они указывают свои предпочтения в виде ранжировок (результаты агрегирования также представлены ранжировками), то не возникает проблема нетранзитивности. В общем случае, в данном методе не фиксируется множество критериев, и каждый эксперт может формировать критерии самостоятельно.

Таблица 1

Этапы метода ЭСИМ

Этап	Название	Комментарий
1	Построение дерева декомпозиции критериев	Экспертом выполняется декомпозиция обобщенных (подмножеств) критериев. Листья дерева декомпозиции – простые критерии
2	Локальное ранжирование критериев	Выполняется экспертом, причем каждый раз среди сыновей одного узла
3	Глобальное ранжирование критериев	Использовано положение: если А корень поддерева, В и С его сыновья, причем В важнее С, то все потомки В важнее потомков С
4	Ранжирование альтернатив по каждому простому критерию	Выполняется экспертом
5	Глобальное лексикографическое ранжирование альтернатив по простым критериям с учетом их важности	Выполняется программно на основе результатов этапов 3 и 4
6	Статистическая обработка индивидуальных результатов экспертов	Выполняется агрегация индивидуальных предпочтений

Метод ЭСИМ содержит несколько этапов, они представлены в табл. 1. При этом этапы 3, 5 и 6 выполняются исключительно программно.

Поскольку ниже приводится пример на основе уже подготовленных данных для метода МАИ, то нам удобно, чтобы не привлекать множество экспертов, воспользоваться методом экспресс-ЭСИМ, который рассмотрим более детально. Ранжировку можно представить как некоторый случайный вектор. Если известна функция распределения для таких векторов, то на компьютере с помощью датчика случайных чисел можно смоделировать (имитировать) групповую экспертизу с множеством экспертов. Чтобы определить функцию распределения, ранжировку следует рассматривать как случайную дискретную цепь Маркова.

Определим дискретную цепь Маркова $(\xi_t)_{t \in T}$ с множеством состояний (критериев, альтернатив) $E = \{1, 2, \dots, n\}$ и множеством моментов времени $T = \{0, 1, 2, \dots\}$. Поведение системы, описываемой однородной дискретной цепью Маркова, полностью определяется двумя характеристиками: начальным распределением $p_j(0)$, $j \in E$; вероятностями перехода вида $P(\xi_{t+1} = j | \xi_t = i) = P_{ij}$, $i, j \in E$.

С помощью начального распределения и вероятностей перехода можно, используя формулу полной вероятности, вычислить зависящие от времени *абсолютные распределения процесса*:

$$p(t+1) = P^T p(t) = (P^T)^t p(0), \quad (1)$$

$$t = 0, 1, 2, \dots$$

где $p(t)$ – вектор-столбец, i -я компонента которого определяет вероятность i -го состояния цепи Маркова в момент t ; P^T – транспонированная матрица вероятностей перехода.

Чтобы с помощью вектора начального распределения и матрицы вероятностей перехода смоделировать именно групповую экспертизу (множество ранжировок), надо наложить ограничение на цепь Маркова: она должна быть поглощающей, и каждое состояние до поглощения должно встретиться ровно один раз.

Теперь определим способы задания матрицы вероятностей перехода и вектора начального распределения. Рассмотрим обратно-симметрическую матрицу парных сравнений метода МАИ $A = \{a_{ij}\}_{i,j=1,\overline{n}}$. В работе [7] приводятся аргументы в пользу определения матрицы пере-

хода $P = \{P_{ij}\}$ на основе матрицы парных сравнений следующим образом:

$$P_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если } a_{ij} < 1 \text{ или } (i = j) \& (\exists k : a_{ik} > 1) \\ 1, & \text{если } (i = j) \& (\forall k \neq i : a_{ik} < 1) \\ \frac{a_{ij}^{-1}}{\sum_{k \in \{s | (a_{is} \geq 1) \& (s \neq i)\}} a_{ik}^{-1}}, & \text{в противном случае.} \end{cases} \quad (2)$$

Для полного задания цепи Маркова нам осталось определить начальное распределение. В методе МАИ по матрице парных сравнений определяется вектор локальных приоритетов как решение задачи поиска собственного вектора, соответствующего максимальному собственному числу (для однозначности нормализованному). Для обратно-симметрической матрицы эта задача всегда разрешима. Компонента i этого вектора показывает, насколько i -й критерий важен для достижения цели в ряду других критериев или насколько i -я альтернатива удовлетворяет критерию сравнительно с другими альтернативами (насколько критерий выражен в i -й альтернативе среди остальных альтернатив). Другими словами, в какой степени каждый из них может претендовать на первое место в ранжировке, а это соответствует начальному распределению цепи Маркова.

Ниже, в примере поясняется вариант лексикографического агрегирования предпочтений метода ЭСИМ.

Программная реализация метода ЭСИМ.

Программа разработана с использованием следующих технологий и инструментов: язык Java (JDK 1.7), что обеспечивает независимость платформ; среда разработки NetBeans 7.0.1; графический интерфейс на базе библиотеки Swing. Для работы в программе предусмотрены две роли пользователей: ответственный за проблему и эксперт. Их взаимодействие с программой представлено на рисунке. Ответственный пользователь описывает проблему и задает альтернативные решения. Эксперты оценивают предложенные альтернативы по иерархической системе критериев, которые они сами задают и упорядочивают по важности на основе своих знаний в предметной области. После того как все эксперты проранжируют альтернативы по каждому критерию, ответственный за проблему сможет получить результаты индивидуального лексикографического ранжирования альтернатив по каждому эксперту (причем лексикографическое решение является парето-оптимальным) и агрегирования индивидуальных предпочтений экспертов по вариантам метода ЭСИМ [9]:

- ЭСИМ_{те} – агрегирование заключается в ранжировании альтернатив по величине их медианных оценок (по выборке из оценок экспертов);
- ЭСИМ_{мо} – агрегирование заключается в ранжировании альтернатив согласно моды для первого места, затем моды первых двух мест для оставшихся альтернатив и т. д.;



Диаграмма метода ЭСИМ

– ЭСИМ_{lex} – агрегирование заключается в лексикографическом ранжировании альтернатив, причем самым важным признаком является число экспертов, поместивших альтернативу на первое место, затем на второе и т. д.

Согласно теории измерений агрегирование на основе медианных оценок корректно в порядковой шкале. Агрегирование на основе ЭСИМ_{мо} и ЭСИМ_{lex} также инвариантно по отношению к допустимым преобразованиям индивидуальных оценок экспертов в порядковой шкале [9].

Ясно, что круг многокритериальных задач с оптимальным решением, получаемым лексикографическим упорядочением, узок (во-первых, необходимо определить строгий порядок на множестве критериев, а, во-вторых, принять принцип оптимальности: «очередной по важности критерий определяет лучшее решение, а если он не позволяет его определить, то следующий за ним»). В любом случае, лексикографическое решение (лучшая альтернатива) является эффективным по Парето. В то же время, соответствующее бинарное отношение не позволяет компенсировать плохое значение по важному критерию великолепными значениями по остальным. Для ослабления этого ограничения в методе ЭСИМ используется групповая экспертиза. Теперь порядок на множестве критериев и альтернатив может быть не строгим, более того, эксперты могут использовать разные системы критериев. Появляется устойчивость относительно оценок альтернатив (согласно закону больших чисел с ростом числа экспертов уменьшается вариация).

В программе предусмотрены защитные механизмы идентификации и аутентификации пользователей, предусмотрена возможность просмотра ответственным за проблему прогресса в работе каждого эксперта, причем он может разрешить экспертам знакомиться с системой критериев других экспертов, что важно при проведении многотуровых экспертиз.

Пример (постановка и исходные данные для примера заимствованы из источника [10]). Принимается решение о создании машиностроительного предприятия. Имеются три варианта решения: создание на своей территории иностранного предприятия (A1); создание совмест-

ного предприятия (A2); строительство собственного предприятия (A3). Качество продукции при всех вариантах решения будет примерно одинаковым. Предприятие должно выпускать продукцию, необходимую для других отраслей промышленности. Строительство предприятия позволит развивать территорию, на которой будет построено оно (строительство дорог, жилья и т. д.). Кроме того, создание иностранного или совместного предприятия обеспечит доступ к новым производственным технологиям.

При принятии решения учитывается мнение следующих сторон (требуется учесть мнение всех сторон в равной степени): государственные органы (C1) заинтересованы, прежде всего, в налоговых поступлениях (K1), немного меньше – в доступе к технологиям (K5), еще немного меньше – в развитии территории (K4); местные власти (C2) заинтересованы, прежде всего, в развитии территории, несколько в меньшей степени – в налоговых поступлениях; представители машиностроительной отрасли (C3) заинтересованы, прежде всего, в получении прибыли (K2), немного меньше – в доступе к новым технологиям; представители отраслей-потребителей (C4) заинтересованы в получении продукции машиностроения по минимальным ценам (K3).

Для матриц парных сравнений из [10] в настоящей работе получены матрицы переходных вероятностей соответствующих цепей Маркова по формуле (2) и получены соответствующие упорядочения. Для иллюстрации приведем получение ранжировок критериев для государственных органов (C1). Начальное распределение цепи Маркова задается вектором локальных приоритетов $p(0) = (0.57, 0.17, 0.26)^T$ (вычисляется по приведенной выше матрице парных сравнений). В результате все допустимые случайные реализации имеют следующие последовательности (ранжировки): K1, K5, K4 (табл. 2).

Учитывая ограничение на объем работы, далее не приводятся матрицы парных сравнений критериев для остальных заинтересованных сторон, матрицы парных сравнений альтернатив, соответствующие им матрицы переходных вероятностей.

Таблица 2

Построение матрицы переходных вероятностей по матрице парных сравнений

Государственные органы – С1	K1	K4	K5	$P = \begin{pmatrix} 0 & \frac{3^{-1}}{3^{-1}+5^{-1}} & \frac{5^{-1}}{3^{-1}+5^{-1}} \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & \frac{3^{-1}}{3^{-1}} & 0 \end{pmatrix}$
K1	1,00	3,00	5,00	
K4	0,33	1,00	0,33	
K5	0,20	3,00	1,00	

Таблица 3

Оценка предпочтений эксперта номер 1 из группы С1

Простые критерии	Ранг важности критерия	Оценки альтернатив		
		A1	A2	A3
Налоговые поступления, млн д. е. – K1	1	1	2	3
Прибыль машиностроительной отрасли, млн д. е в год – K2				
Цена продукции K3				
Возможность развития территории K4	2	1	2	3
Возможности для доступа к новым технологиям K5	3	2	1	3

Поскольку все заинтересованные стороны равносильны, то, согласно ЭСИМ, они имеют равное представительство экспертов. В примере мы примем, что у каждой стороны по три эксперта, и, учитывая ограничения метода МАИ, их оценки альтернатив по всем критериям не зависят от сторон и имеют одинаковое распределение. Однако важность критериев у этих групп экспертов разная. Рассмотрим для примера эксперта номер 1 из группы С1. Формально мы должны рассмотреть табл. 3 и применить лексикографическое упорядочение альтернатив.

Поскольку все допустимые случайные реализации упорядочений для критериев этой группы имеют вид K1, K5, K4, то самым важным является критерий K1. Но для этого критерия в данном примере все допустимые случайные реализации имеют вид A1, A2, A3. Таким образом, из этой таблицы достаточно использовать только строку, соответствующую критерию K1, чтобы получить упорядочение альтернатив: $A1 > A2 > A3$.

Можно заметить, что в данном примере в каждой группе экспертов все определяется только наиболее важным критерием: для С1, С2 –

это K1; для С3 – это K2; для С4 – это K3. Ниже, в табл. 4 первые три эксперта отстаивают интересы государственных органов (С1), следующие три – С2 и т. д.

Таблица 4

Ранжировки альтернатив экспертами

Номер эксперта	A1	A2	A3
1	1	2	3
2	1	2	3
3	1	2	3
4	1	2	3
5	1	2	3
6	1	2	3
7	3	2	1
8	3	2	1
9	3	2	1
10	1	2	3
11	1	2	3
12	2	1	3

Используем лексикографическое агрегирование индивидуальных предпочтений [9], заданных табл. 4. Для этого составим следующую таблицу распределения частот альтернатив по местам в ранжировках (табл. 5).

Таблица 5

Распределение частот альтернатив по местам в ранжировках

Место	A1	A2	A3	Агрегированная ранжировка ЭСИМ _{lex}
1	8	1	3	A1
2	1	11	0	A3
3	3	0	9	A2

Эта таблица строится на основе табл. 4 следующим образом. Альтернативу A1 восемь экспертов поместили на первое место (при заполнении некоторых клеток таблицы учитывается возможное существование кластеров в табл. 3

[9]). Один эксперт поместил ее на второе место и три – на третье и т. д. по всем альтернативам. Сумма чисел столбца, соответствующего любой альтернативе, должна равняться числу экспертов, но сумма чисел строки, соответствующей любому месту, может быть и больше и меньше числа экспертов за счет кластеров.

По таблице частот альтернатив легко выполняется лексикографическая агрегация. При этом в качестве критериев рассматривается количество голосов экспертов за то или иное место для альтернативы. На этом множестве критериев определяется естественный порядок: самым важным критерием является число голосов, отданных альтернативе за первое место, затем – за второе и т. д. Реализация лексикографической агрегации в рамках метода ЭСИМ обозначается как ЭСИМ_{lex}. Результат применения метода ЭСИМ_{lex} для примера (см. табл. 4) имеет вид $A1 \succ A3 \succ A2$, т. е. предлагается создание на своей территории иностранного предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саати, Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий [Текст] / Т.Л. Саати. – М.: Радио и связь, 1989. – 316 с.
2. Руа, Б. Классификация и выбор при наличии нескольких критериев [Текст] / Б. Руа // Вопросы анализа и процедуры принятия решений: сб. / под ред. И.Ф. Шахнова. – М.: Мир, 1976. – С. 80–107.
3. Лопухин, М. ПАТТЕРН – метод планирования и прогнозирования научных работ [Текст] / М. Лопухин. – М.: Сов. радио, 1971. – 159 с.
4. Кини, Р.Л. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения [Текст] / Р.Л. Кини, Х. Райфа. – М.: Радио и связь, 1981.
5. Чуркин, В.И. Повышение эффективности инвестиций с социальной составляющей [Текст] / В.И. Чуркин // Стратегическое управление организациями: теория и практика инновационного развития: сб. науч. тр. Всерос. науч.-практ. конф. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – С. 169–178.
6. Чуркин, В.В. Программное обеспечение ранжирования альтернатив на основе порядковых оценок [Текст] / В.В. Чуркин, В.Н. Юрьев // XL Неделя науки СПбГПУ: матер. Междунар. науч.-практ. конф. Лучшие доклады. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – С. 252–254.
7. Чуркин, В.И. Повышение эффективности инвести-

ций с социальной компонентой [Текст] / В.И. Чуркин // Современные методы обеспечения эффективности и надежности в энергетике: сб. науч. тр. Всерос. конф. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – С. 62–91.

8. Чуркин, В.И. Экспертно-статистический иерархический метод упорядочения альтернатив [Текст] / В.И. Чуркин // Системный анализ в проектировании и управлении: сб. науч. тр. XV Междунар. науч.-практ. конф. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – С. 103–113.

9. Чуркин, В.И. Порядковая агрегация предпочтений в экспертно-статистическом иерархическом методе упорядочения альтернатив [Текст] / В.И. Чуркин // Стратегическое управление организациями: основные проблемы и методы их решения: сб. науч. тр. Всерос. науч.-практ. конф. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – С. 130–138.

10. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bsuir-helper.ru/predmet/mispr/laby/laba-2-prinyatie-reshenii-v-slabostrukturirovannykh-zadachakh-na-osnove-metoda-an.htm>

11. Силкина, Г.Ю. Пространственно-временная структура инновационных процессов и ее модельное представление [Текст] / Г.Ю. Силкина // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2012. – № 1.



ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ КРАТКОСРОЧНОГО КРЕДИТА ПРЕДПРИЯТИЯ

Стратегические направления развития предприятия, результаты его хозяйственной деятельности зависят от финансового положения, особенностей бизнеса и тенденций эволюции компании. Основные направления развития российских предприятий машиностроения связаны с выпуском новой продукции. Прогнозируемым результатом расширения деятельности является увеличение выручки и прибыли фирмы, выступающие в качестве управляющих показателей модели. Нельзя не учитывать и влияние рыночных факторов, которые весьма сложно оценить, поэтому следует рассчитать несколько вариантов прогноза выручки.

Для увеличения выручки и прибыли обычно требуется рост активов предприятия, так как для наращивания производства и сбыта необходимы дополнительные средства. Активизация сбытовой политики обычно связана с ростом дебиторской задолженности. Рост внеоборотных и оборотных активов, необходимых для расширения деятельности, может быть обеспечен за счет различных источников финансирования – собственных или заемных средств. Если прирост активов, требуемых для достижения определенного уровня выручки, превышает внутренние резервы, то у предприятия возникает потребность в дополнительном внешнем привлечении средств. Кроме того, при увеличении активов происходит рост кредиторской задолженности, что связано с увеличением обязательств компании по оплате услуг своим поставщикам.

Увеличение выручки может быть связано с направлениями развития, которые сопоставляются с текущими и долгосрочными целями. Реализация этих направлений должна сочетаться с эффективной политикой заимствования краткосрочных кредитных средств.

Рассмотрим построение экономико-математической модели, описывающей финансовую устойчивость предприятия при расширении его деятельности за счет привлечения краткосрочных кредитов под обеспеченность внеоборотных и оборотных активов. Срок, на который предоставляется данный кредит, не превышает одного года. При этом целесообразно использовать схему баланса, представленную в укрупненном агрегированном виде на рисунке, используя следующие обозначения: ВА, ОА – внеоборотные и оборотные активы; КР – капитал и резервы; ДП – долгосрочные пассивы; КП – краткосрочные пассивы; З – запасы; ЗС – заемные средства; ДЗ, КЗ – соответственно дебиторская и кредиторская задолженности; a – норма прибыли на капитал; p – прогнозируемый процент увеличения выручки; b – платежи в бюджет из прибыли; c – средняя ставка банковского процента за кредит; x – искомый объем краткосрочного кредита; z, V, y, w – искомые значения прироста (убыли) соответственно дебиторской, кредиторской задолженностей, запасов и внеоборотных активов; B, B_0 – прогнозный и отчетный объем выручки; $БП_0$ – балансовая прибыль отчетного периода.

Вложенный в производство и реализацию продукции краткосрочный кредит в объеме x может быть направлен на пополнение внеоборотных и оборотных активов. Активы, вложенные в производство и реализацию, обеспечат прирост объема выручки и чистой прибыли. Прирост нераспределенной прибыли, связанный с изменением выпуска продукции, будет обусловлен приростом активов в объеме $y + z + w$. В свою очередь, взятый кредит и прирост выручки приведут к приросту краткосрочной задолженности в объеме $x + v + \frac{axb}{1-b}$.

ВА + w	КР в т. ч.: ax
ОА в т. ч.: З + y ДЗ + z	ДП
	КП в т. ч.: ЗС + x $KЗ + v + \frac{axb}{1-b}$ ПП
$A + (y + z) + w$	$П + ax + x + v + \frac{axb}{1-b}$

Укрупненная схема баланса предприятия при привлечении краткосрочного кредита под внеоборотные и оборотные активы

Все это позволяет сформулировать следующую систему математических соотношений.

1. Соответствующая чистой прибыли, полученной за счет привлечения внешних источников финансирования с учетом предпринимательского риска и величины кредита, величина балансовой прибыли составляет $\frac{ax}{1-b}$. В этом случае начисленный налог на прибыль равен $\frac{axb}{1-b}$.

2. Прогнозные параметры баланса формулируются следующим образом:

$$y + z + w = ax + x + v + \frac{axb}{1-b} = x + v + \frac{ax}{1-b}$$

или, что то же самое

$$y + z + w - x - v - \frac{axb}{1-b} = ax. \quad (1)$$

3. В общем виде взаимосвязь прогнозируемых объемов выручки, себестоимости и балансовой прибыли представляется в виде неравенства:

$$B - C - \text{БПо} \geq \frac{ax}{1-b},$$

$$(1-b)(B - C - \text{БПо}) \geq ax. \quad (2)$$

4. Взаимосвязь прогнозируемой выручки с оборотными активами:

$$\frac{B_0}{(OA - КП)} = \frac{B}{\left((OA + y + z) - \left(КП + x + v + \frac{axb}{1-b} \right) \right)}.$$

Из чего следует, что

$$y + z - x - v - \frac{axb}{1-b} = (OA - КП) \left(\frac{B}{B_0} - 1 \right). \quad (3)$$

5. Для оценки экономической целесообразности привлечения кредита используется понятие эффекта финансового рычага (ЭФР):

$$\text{ЭФР} = (1-b)(R_a - \text{СРСП}) \frac{ЗС}{СС},$$

где R_a – рентабельность активов; СРСП – средняя расчетная ставка процента, в долях от единицы; показатель $\frac{ЗС}{СС}$ – плечо финансового рычага; $(1-b)(R_a - \text{СРСП})$ – дифференциал финансового рычага.

Если новое заимствование приводит к увеличению эффекта финансового рычага, то данное заимствование для предприятия выгодно. Положительный эффект рычага $\text{ЭФР} \geq 0$ возникает, если его дифференциал больше нуля. Таким образом, кредит экономически целесообразен, если эффект финансового рычага удовлетворяет условию:

$$\text{ЭФР} = (1-b)(R_a - \text{СРСП}) \frac{ЗС}{СС} \geq 0.$$

Самая распространенная и наиболее простая формула средней цены, в которую обходятся предприятию заемные средства, имеет вид

$$\text{СРСП} = \frac{\sum_i \text{СБП}_i \cdot \text{ККЗ}_i}{\sum_i \text{ККЗ}_i},$$

где СБП_i – ставка i -го вида банковского кредита в плановом периоде, в долях от единицы; ККЗ_i –



объем i -го вида краткосрочного кредита в плановом периоде.

При анализе экономической целесообразности заимствования кредиторскую задолженность следует исключить из вычислений, поскольку она связана с финансированием текущих потребностей и не является в полном смысле заемным капиталом. Тогда условие целесообразного заимствования кредитных ресурсов в объеме x предприятием может быть представлено в следующем виде:

$$(1-b) \left(\frac{\text{БПо} + \frac{ax}{1-b}}{(A+y+z+w) - \left(\text{КЗ} + v + \frac{axb}{1-b} \right)} - \frac{\overline{\text{СБП}} \cdot \text{ККЗ} + \text{СБП} \cdot x}{\text{ККЗ} + x} \right) \frac{\text{ККЗ} + x}{\text{КР} + ax} \geq 0,$$

где $\overline{\text{СБП}}$, СБП – ставка банковского процента в отчетном и плановом периодах; ККЗ – объем кредита в отчетном периоде.

Если предприятие на конец отчетного периода не имеет задолженности по краткосрочному кредиту, то это соотношение примет вид:

$$(1-b) \left(\frac{\text{БПо} + \frac{ax}{1-b}}{(A+y+z+w) - \left(\text{КЗ} + v + \frac{axb}{1-b} \right)} - \text{СБП} \right) \times \frac{x}{\text{КР} + ax} \geq 0.$$

В скобках этого выражения (второй сомножитель) представлен дифференциал финансового рычага. Как было отмечено выше, если значение его неотрицательно, то брать кредит экономически выгодно, и наоборот – при отрицательном дифференциале привлечение заемных средств приведет к ухудшению финансового состояния.

Выражение, характеризующее условие целесообразности привлечения кредита, может быть представлено следующим образом:

$$(y+z+w-v) - \frac{ax}{\text{СБП}(1-b)} (1+b \cdot \text{СБП}) \leq \frac{\text{БПо}}{\text{СБП}} - (A - \text{КЗ}). \quad (4)$$

6. Среди показателей оборачиваемости средств наибольшее значение для предприятия имеют показатели оборачиваемости оборотных активов, в том числе дебиторской задолженности. Согласно общим рекомендациям российских экспертов оборачиваемость дебиторской задолженности считается приемлемой, если период ее оборачиваемости составляет не более 70 дней. Аналогичное критическое значение по периоду оборачиваемости запасов – не более 120 дней. Поэтому ограничение на период оборачиваемости прироста дебиторской задолженности будет иметь вид:

$$\frac{z \cdot T}{B - B_0} \leq t \text{ откуда } z \leq 70 \cdot \frac{B - B_0}{T}, \quad (5)$$

где t – допустимый период оборачиваемости дебиторской задолженности; T – плановый период времени (например, квартал – 90 дней).

7. Среди показателей платежеспособности предприятия наибольшее значение имеют коэффициенты текущей ликвидности и обеспеченности собственными средствами. Предельные значения этих коэффициентов установлены соответственно в границах $K_{\text{тл}} \geq 2$, $K_{\text{осс}} \geq 0,1$. С целью сохранения значений этого коэффициента в размере хотя бы не меньшем, чем в предыдущем периоде, прирост оборотных активов по отношению к приросту краткосрочных пассивов должен быть не меньше, чем коэффициент текущей ликвидности в отчетном периоде.

Таким образом, ограничения на коэффициенты текущей ликвидности и обеспеченности собственными средствами в общем виде можно представить:

$$\frac{\text{ОА} + y + z}{\text{КП} + x + v + \frac{axb}{1-b}} \geq d; \quad (6)$$

$$\frac{\text{КР} + ax - \text{ВА}}{\text{ОА} + y + z} \geq l; \quad \frac{\text{КР} + ax - \text{ВА}}{\text{ОА} + y + z} \geq 0,1, \quad (7)$$

где d , l ($l \geq 0,1$) – нижние границы допустимого значения коэффициентов текущей ликвидности и обеспеченности собственными средствами.

8. На прогнозируемые коэффициенты рентабельности целесообразно установить ограничения таким образом, чтобы они, по крайней

мере, были не хуже, т. е. не меньше, чем в отчетном периоде. Тогда показатели рентабельности должны удовлетворять условиям:

$$R_{\text{тп}} = \frac{B-C}{C} \geq r_1; \quad R_a = \frac{B-C}{A+y+z} \geq r_2;$$

$$R_{\text{св}} = \frac{B-C}{KР - ах} \geq r_3,$$

где r_1, r_2, r_3 – соответственно нижние границы коэффициентов рентабельности товарной продукции, активов и собственных средств.

Если в качестве нижней границы допустимых значений коэффициентов рентабельности взять их уровень в отчетном периоде и считать процент отчислений от прибыли в периодах одинаковым, то соответствующие ограничения на эти коэффициенты рентабельности будут иметь вид:

$$\frac{B-C}{A+y+z} \geq \frac{БПо}{A}; \quad (8)$$

$$\frac{B-C}{KР - ах} \geq \frac{БПо}{KР}; \quad (9)$$

$$\frac{B-C}{C} \geq \frac{БПо}{Со}. \quad (10)$$

9. В дополнение к выражениям, показывающим непосредственную взаимосвязь расширения деятельности и финансовой устойчивости предприятия, следует добавить соотношение, описывающее составляющие себестоимости продукции – переменные и постоянные затраты:

$$\frac{B}{Bo} C_{\text{пер}} + C_{\text{пост}} \geq C, \quad (11)$$

где $C_{\text{пер}}, C_{\text{пост}}$ – соответственно переменные и постоянные затраты.

Формулы (1)–(11) определяют систему ограничений модели. Выбор критерия оптимально

-сти, многовариантного в условиях рыночной экономики, должен учитывать множество факторов, характеризующих настоящее и прогнозируемое состояние предприятия.

Из анализа выражений (1)–(11) следует, что данная система может как иметь, так и не иметь допустимого решения. Причинами отсутствия допустимого решения может быть, чаще всего, экономическая нецелесообразность взятия предприятием кредита (соотношение (4)), невозможность обеспечения заданного коэффициента текущей ликвидности (соотношение (6)). Если система (1)–(11) имеет допустимые решения, то все они обеспечивают прогнозируемое финансовое состояние не хуже, чем в отчетном периоде.

Среди искомым важнейшим показателем является прибыль. Но объем получаемой прибыли связан с приростом выручки, и именно для ее увеличения привлекается кредит, т. е. влияние на другие показатели является определяющим. Однако важно понимать, что каждый из других искомым показателей может использоваться как управляющий параметр.

Для реализации данной системы разработан итерационный алгоритм.

Недостаточно построить модель определения краткосрочного кредита под внеоборотные и оборотные активы и спланировать развитие ситуации. Важной задачей стратегического менеджмента производственных фирм является наиболее эффективное использование рассчитанного краткосрочного кредита для реализации комплекса организационно-экономических мероприятий, что приведет к долговременному росту выручки и прибыли, а значит – к повышению их конкурентоспособности и финансовой устойчивости. Разработанная модель может быть использована на практике в различных отраслях народного хозяйства с учетом конкретных особенностей хозяйствующих субъектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экономическая стратегия фирмы [Текст] / под ред. А.П. Градова. – 4-е изд., перераб. – СПб.: Специальная литература, 2003. – 959 с.
2. Соколыцын, А.С. Управление диверсификацией деятельности промышленных предприятий – важнейший механизм развития социально-экономических систем [Текст] / А.С. Соколыцын, М.В. Иванов, Ю.А. Богомолов. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 138 с.

3. Градов, А.П. Стратегия промышленного предприятия: структура, функции, процессы, внешняя среда [Текст] / А.П. Градов, И.В. Ильин, С.Б. Сулоева. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 551 с.
4. Глухов, В.В. Анализ показателей эффективности инвестиционных проектов [Текст] / В.В. Глухов, А.И. Сергеев // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2008. – № 4.



УДК 330.07

Г.Ю. Силкина, С.Ю. Шевченко

МОДЕЛИ ОБМЕНА ЗНАНИЯМИ

В современном мире наука и знания превращаются в реальный экономический ресурс, способный обеспечить быстрый рост экономики. Именно научные идеи и разработки создают необходимый задел, являются основой инновационного потенциала систем любого уровня экономической иерархии как способности к производству новых знаний, технико-технологических решений и, вследствие этого, возможности дальнейшего совершенствования.

В экономической теории все большее признание завоевывают концепции экономического развития, ставящие во главу угла такие характеристики человеческого капитала, как знания и образование. Сегодня знания стали важнейшим фактором, определяющим конкурентоспособность экономик и стандарты жизни. Это изначально эмпирическое наблюдение получило обоснование в фундаментальных трудах лауреатов Нобелевской премии Я. Тинбергера, Р. Солю, Дж. Хикса.

В начале 1990-х гг. интерес к этой проблематике значительно возрос благодаря появлению ряда новых теорий экономического роста с эндогенным научно-техническим прогрессом. Многие западные экономисты считают сегодня вклад научных знаний в долгосрочный экономический рост более весомым, чем вклад таких классических макроэкономических факторов, как труд и капитал (табл. 1) [6, с. 137].

Постоянно возрастающая роль знаний побуждает исследователей вести речь о формировании нового экономического уклада – экономики знаний. Глобальный феномен экономики знаний определяется следующими характеристиками последних:

– знания как воспроизводимый продукт безграничны, при этом они быстро устаревают (моральный износ), их необходимо постоянно обновлять;

– знания с огромной скоростью распространяются в пространстве и стремительно увеличиваются в масштабах;

– происходит валоризация (повышение ценности) знаний как в экономике развитых стран, так и в экономике развивающихся, получающих доступ к новым научным открытиям, направлениям, технологиям и возможностям их использования;

– высокая эффективность системы знаний требует адекватной научно-технической поддержки – развития современных информационных и коммуникационных технологий;

– изменяются способы передачи и обмена знаниями – появляются средства удаленного доступа и дистанционные технологии;

– интенсифицируется экспорт и импорт знаний, которые превращаются в глобальный воспроизводственный ресурс.

Выявленные исследователями тенденции возрастания роли знаний и создаваемых на их основе инноваций нашли отражение, в том числе

Таблица 1

Вклад факторов производства в экономический рост

Наименование фактора	Вклад фактора, %
Увеличение трудозатрат	32
Повышение производительности труда	68
в том числе	
– инновации	28
– капитал	19
– образование и профессиональная подготовка	14
– экономия, обусловленная масштабами производства	9
– улучшение распределения ресурсов	7

и в современных экономико-математических моделях, позволивших формализовать интуитивно понятную и потому легко принимаемую на концептуальном уровне связь между механизмами экономического роста и процессами получения нового знания, воплощаемого впоследствии в технологических нововведениях.

Наиболее известной макроэкономической моделью исследования роли знаний и технологий является модель П. Ромера [4, 7], структурно представляемая тремя секторами:

- исследовательским, создающим новые знания, концентрирующим запас знаний и человеческий капитал (аналог сферы НИОКР). Именно здесь на основе использования этих факторов создается новое знание, которое затем материализуется в форме более совершенной техники, новых технологий, инновационных продуктов;

- производства средств производства. Назначение этого сектора состоит в передаче полученных в первом секторе знаний для последующего производства средств производства, в том числе технологического оборудования;

- конечной продукции. Этот сектор обеспечивает непосредственное производство конечной продукции на основе имеющихся средств производства и человеческого капитала.

Модель П. Ромера ставит во главу экономического роста возрастающее знание, учитывая соотношение между достигнутым уровнем знаний и определенным уровнем технологического развития, выраженного количеством используемых технологий. Уровень знаний в свою очередь меняется в зависимости от потока новых знаний, скорости появления новых технологий и количества используемых средств производства. В этой модели экономический рост не ограничен лимитированностью традиционных ресурсов, в том числе природных, поскольку генерация новых знаний позволяет найти новые способы их эффективного использования.

Модель П. Ромера стала естественным развитием динамических моделей с техническим прогрессом, в которой к классическим факторам – труду и капиталу – добавляется и накопленное знание. В общем виде она записывается в терминах следующих обозначений: Y – выпуск

товаров и услуг вторым и третьим секторами в совокупности; K – основные фонды; L – труд; L_Y – труд, производящий товары и услуги; L_A – труд, производящий новые знания; A – технологии, знания и идеи; α – коэффициент производственной функции товаров и услуг; $\bar{\delta}$ – средняя производительность труда в производстве знаний (количество произведенных знаний на одного исследователя; δ, ϕ, λ – константы.

Связь между переменными модели устанавливают следующие уравнения:

выпуск товаров и услуг описывается производственной функцией

$$Y = K^\alpha (AL_Y)^{1-\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1; \quad (1)$$

баланс труда

$$L_Y + L_A = L; \quad (2)$$

производство новых знаний

$$\dot{A} = \bar{\delta} L_A; \quad (3)$$

средняя производительность знаний:

$$\bar{\delta} = \delta A^\phi L_A^{\lambda-1}, \quad \delta > 0, \quad 0 < \lambda < 1. \quad (4)$$

Совокупность уравнений (3) и (4) задает функцию производства новых знаний в форме

$$\dot{A} = \delta L_A^\lambda A^\phi, \quad (5)$$

которая и показывает, что производство новых знаний в каждый момент зависит от количества исследователей и существующего объема знаний. Из него, в частности, следует, что если $\phi > 0$, то существует положительный «перелив знаний» в будущее, при $\phi < 0$ основные знания произведены в прошлом, а в будущем становится все труднее их производить.

П. Ромер рассматривал конкретный вид производственной функции знаний при постоянном «эффекте от масштаба», когда $\phi = \lambda = 1$:

$\dot{A} = \delta L_A A$, т. е. $\frac{\dot{A}}{A} = \delta L_A$, в предположении о равенстве (в стационарном режиме) темпов всех экономических изменений равны

$$g = \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{A}}{A} = \delta L_A. \quad (6)$$



Это приводит к выводу о том, что в долгосрочном периоде производство знаний, а точнее, численность ученых, увеличивает темп экономического роста на душу населения. Таким образом, политика государства, направленная на повышение численности занятых в науке (например, посредством увеличения финансирования), оказывает прямое положительное воздействие на темп долгосрочного экономического роста.

Модели подобного рода чаще всего используются на макроэкономическом уровне для обоснования государственной научно-технической и инновационной политики. Не меньшее значение процессы генерации, распространения и использования знаний имеют для отдельных субъектов хозяйствования – предприятий и фирм, усилиями которых и создается национальное богатство каждой страны.

Анализ роли эффектов знаний, их влияние на стратегию поведения предприятий и фирм, на стабильное функционирование и целенаправленное развитие хозяйствующих субъектов стал сегодня одним из главных объектов исследования ученых-экономистов, что является результатом эволюции взглядов на теорию фирмы (табл. 2) [2].

Определяющая роль знаний как стратегического ресурса требует от предприятий способности обучаться и в дальнейшем развиваться именно на основе знаний. В соответствии с современными воззрениями главным фактором успешности любой компании является способность к генерации новых знаний и их приобре-

тению, в частности, посредством трансфера знаний.

Трансфер знаний является особенно сложным видом коммуникации, поскольку требует скоординированных действий двух и более субъектов, разделенных структурными, организационными, традиционными и культурными барьерами. Он должен рассматриваться не как простое перемещение информации, а как процесс взаимодействия и взаимовыгодного обмена между структурами и индивидами в течение определенного промежутка времени. Потребности аналитического обоснования подобных решений обуславливают целесообразность включения знаний в традиционные модели экономического обмена.

Классический вариант модели экономического обмена (модель равновесия Л. Вальраса) формулируется следующим образом. В экономике имеется I продуктов, конечное число потребителей, образующих множество $I = \{1, 2, \dots, n\}$, каждый из которых характеризуется набором $\{X_i \subseteq R^l, u_i : X_i \rightarrow R, w_i \in X_i\}$ в составе множества потребительских возможностей, функции полезности и вектора начальных запасов соответствующей размерности.

Имеется также множество производителей $J = \{1, 2, \dots, m\}$, возможности которых характеризуются производственными множествами $Y_j \subseteq R^l$, и матрица $\Theta_{n \times m} = (\theta_{ij})$, $\theta_{ij} \geq 0$, задающая долю каждого потребителя в прибыли производителя. Величины θ_{ij} удовлетворяют нормировочному

Таблица 2

Эволюция взглядов на теорию фирмы

Наименование теории	Ключевой фактор успеха и средства его обеспечения
Ресурсно-ориентированная теория	Набор трудно имитируемых ресурсов. Фирма прилагает усилия по защите этих ресурсов и своего положения на рынке
Теория динамических способностей	Совокупность специфических ресурсов, изменяющихся в ответ на изменение внешней среды. Основные усилия фирмы сосредоточены на их создании и совершенствовании
Теория, основанная на знаниях	Знания и способность фирмы интегрировать их в бизнес-модель компании. Фирма развивает их путем собственных разработок в совокупности с обращением к внешним источникам знаний

условию $\sum_{i=1}^n \theta_{ij} = 1$, $j = 1, 2, \dots, m$, содержательно означающему требование полного распределения прибыли между акционерами. Экономика считается конкурентной, т. е. процессы производства и обмена регулируются рыночными ценами, в совокупности формирующими вектор цен $p \in R^l$; все продукты продаются по одним ценам.

Механизм стоимостного регулирования определяется с помощью функции распределения дохода $\alpha_i(y, p) = w_i p + \sum_{j=1}^m \theta_{ij} p y_j$, где символом « $\cdot$ » обозначено скалярное произведение векторов. Требуется составить план производства и потребления, т. е. определить вектор $(x_1, \dots, x_n, y_1, \dots, y_m)$, удовлетворяющий бюджетным ограничениям $x_i p \leq \alpha_i(y, p)$, условию материального баланса $\sum_{j=1}^m y_j + \sum_{i=1}^n w_i = \sum_{i=1}^n x_i$ и доставляющий максимум полезности потребителям $u_i(x_i) \rightarrow \max$, $i = 1, 2, \dots, n$.

Общепризнано, что экономика знаний – тип экономики, в котором знания играют решающую роль, а производство и распространение знаний служат источником экономического роста, – появляется тогда, когда знание становится рыночным продуктом. Однако цены, по которым продается и покупается этот продукт, совершаются обмены знаниями, самым существенным образом зависят от того, к какому классу продуктов относятся знания.

Так, в рамках современных теорий человеческого капитала используется мотивационная модель эффективного распределения этого капитала на рынке – модель равновесной рыночной экономики, агенты которой рационально максимизируют индивидуальной полезности [7]. Эта модель, также как и модели экономического роста, рассматривает человеческий капитал в качестве доминирующего фактора, определяющего уровень технологического развития экономики, но сам этот капитал интерпретируют исключительно как индивидуальное, частное благо, которым изначально владеет субъект, и от обладания которым он получает доход,

впоследствии материализуемый в других видах продуктов и благ. Базовой теорией для подобных моделей является концепция человеческого капитала Г. Беккера, применившего свою теорию к сфере образовательных услуг, описав механизм установления равновесия на этом рынке, аналогичный процессам вальрасовского типа. Таким образом, в работах Г. Беккера сформирована теоретическая основа для утверждения о том, что рынок совершенной конкуренции является эффективным механизмом создания человеческого капитала и распространения знаний и обмена ими.

Однако введение знаний в классическую модель обмена сопряжено с рядом методологических сложностей количественного и качественного измерения, обусловленных спецификой самого знания. Одной из особенностей знания как продукта является его дискретность: знание либо есть, либо его нет. Для того чтобы адаптировать модель Л. Вальраса к процессу обмена знаниями, необходимо, прежде всего, зафиксировать номенклатуру знаний, чтобы можно было мерить в целых числах, а затем выбрать способ измерения. Какой-то общепризнанной унифицированной единицы знания не выработано, хотя процесс унификации и стандартизации идет [3].

Еще более сложно измерить полезность знания, однако сделать это необходимо, поскольку модель Л. Вальраса описывает действия рациональных субъектов, максимизирующих собственные полезности. Сложность непосредственного измерения приводит к необходимости опосредованного учета знания, т. е. не самого по себе, а через результат, к которому приводит его использование.

Ф. Махлуп, считающийся автором концепции экономики знаний, справедливо заметил по этому поводу: «Если бы новые знания как прямой продукт исследований и разработки представляли собой нечто материальное и измеримое, продуктивность исследований и разработки выражалась бы, естественно, соотношением затрат на исследования и разработку, главным образом в виду труда специалистов, и результата исследований и разработки, т. е. новых знаний. Однако в связи с тем, что этот



результат исследований и разработки является неизмеримым (если не считать бумаги, на которой он написан или напечатан, и количество слов, использованных для его опубликования, необходимо перейти к рассмотрению следующей стадии, для которой материалом служат новые знания, а конечный результат воплощается в росте товаров и услуг, а также появлении новых знаний» [5, с. 229].

По этому пути и идут современные исследования качества знаний: глубины, полноты, аргументированности научных представлений, систематизированности данных, наиболее адекватно отражающих происходящие процессы в различных сферах, их новизны, состоятельности и креативности по сравнению с имеющимися знаниями. В самом деле, пусть знание неизмеримо, но зато измерим результат его использования, однако само понятие «использование знаний» в настоящее время является предметом научных дискуссий.

Академик В.Л. Макаров предлагает следующие градации этой категории [4]. Самое простое, примитивное использование знания – это акт обращения к нему, запрос; более углубленное – ознакомление или прочтение; еще более углубленное – запоминание знания, способность его воспроизвести, передать другому. И, наконец, самое продуктивное использование знания – производство нового знания на базе использованного.

При измерении знаний по результатам наиболее распространены следующие показатели:

- количество ссылок на публикации (индексы цитирования);
- количество упоминаний в средствах массовой информации о созданном знании;
- количество обращений или получения копий в Интернете;
- показатели использования патентов, изобретений;
- добавленная стоимость, созданная высокотехнологичными отраслями, наукоемкими компаниями и т. п.

Еще одной особенностью знаний как продукта является то, что по своей сути знание – это информационный продукт, доступный всем и не исчезающий в процессе потребления. Тот факт,

что потребление одним из участников некоторого блага не уменьшает его количества, доступного другим участникам, принято называть *свойством неконкурентности совместного потребления* (non-rivalness), а само благо – *коллективным*. Важным классом коллективных благ являются общественные блага (public goods), обладающие дополнительным свойством – неисключаемостью (non-excludability). Последнее означает, что физические или организационные условия не позволяют устранить никого из процесса потребления этого блага; процессы обмена в экономике с общественными благами могут быть представлены моделью равновесия Э. Линдаля.

Фактом, объединяющим модели обмена Э. Линдаля с моделями обмена знаниями, является наличие индивидуальных цен на продукты. В моделях экономического равновесия со знаниями как особыми продуктами, которые также торгуются на рынке и, следовательно, получают цену, возникает феномен так называемых *дискриминационных цен*, т. е. цен, зависящих от того, кто покупает знания. Знания, как и общественные блага Э. Линдаля, будучи погруженными в экономическую модель, становятся персонализированными. В реальных экономиках дискриминационные цены на рынке знаний стали скорее правилом, чем исключением из правил [8].

Формально модель экономики обмена с общественными благами получается расширением классической модели Л. Вальраса с учетом следующих соображений. Наряду с l продуктами частного потребления (ими могут быть как традиционные товары и услуги, так и частные знания), в экономике представлено и s общественных благ. Как и прежде потребители оснащены индивидуализированными потребительскими множествами частных продуктов $X_i \subseteq R^l$ и общим для всех потребителей допустимых к потреблению общественных благ $X^c \subseteq R^s$. Кроме того, потребители обладают исходными запасами частных продуктов $w_i \in X_i$, а экономика в целом – запасом общественных благ $w^c \in R^s$.

Фирмы могут производить и затрачивать как частные, так и общественные блага; их про-

изводственные возможности задаются множествами $Y_j \subseteq R^{l+s}$.

Процессы обмена и производства благ регулируются посредством индивидуальных цен на общественные блага $q_i \in R^s$, $i = 1, 2, \dots, n$ и рыночных цен $p \in R^l$ на продукты частного потребления.

Традиционные условия материального баланса дополняются балансом общественных благ

$$x^c = w^c + \sum_{j=1}^m y_j^c, \quad (7)$$

учитывающим неконкурентность последних, а бюджетное ограничение задается в форме

$$x_i p + x^c q_i \leq \alpha_i(y, q, p), \quad (8)$$

где $\alpha_i(y, q, p) = w_i p + w^c q_i + \sum_{j=1}^m \theta_{ij}(p y_j + \bar{q} y_j^c)$, $\bar{q} = \sum_{i=1}^n q_i$.

Задача каждого субъекта, по-прежнему, состоит в максимизации его индивидуальной полезности.

Установлено, что именно назначение индивидуализированной цены на общественные блага для каждого потребителя обеспечивает Парето-оптимальность равновесия в модели обмена [1]. Близким аналогом индивидуализированной платы за коллективное благо является ценовая дискриминация. Если производитель знаний точно знает предпочтения каждого потребителя (и умеет предотвращать несанкционированное копирование и распространение), то равновесие в модели обмена с индивидуальными ценами окажется Парето-оптимальным. При этом цены должны различаться не только в зависимости от потребителя, но и в зависимости от количества, купленного потребителем (индивидуальная цена на каждую единицу блага).

Для коллективных благ, к которым можно отнести знания, характерно наличие больших капитальных затрат и небольших затрат на обеспечение потребления их дополнительным субъектом (например, издержки копирования информации). Обычное для конкурентных рынков установление цены по предельным издержкам здесь невозможно, поскольку не будут оку-

паться капитальные затраты. Таким образом, рынок благ коллективного потребления проявляет тенденцию к уменьшению количества фирм и увеличению их размеров, так что каждая отдельная фирма получает возможность влиять на цену. Это позволяет проводить ценовую дискриминацию: назначать индивидуальные цены для разных потребителей общественных благ.

Однако знания не являются в полной мере и общественными благами. Еще П. Ромер указывал на то, что знания и технологии являются *частично исключимыми* (*partially excludable*) благами, т. е. авторы научных идей и разработчики технологий способны тем или иным образом ограничить к ним доступ и могут получить дополнительную прибыль от их применения [7]. Он подчеркивал, что знания и технологические идеи имеют двойной экономический эффект. С одной стороны, они позволяют предпринимателям создавать новый продукт и/или использовать новую технологию. В этом случае они являются предметом частной собственности (т. е. могут быть запатентованы) и, соответственно, источником дополнительной прибыли. Тогда технологии являются благами, производство которых выгодно частным фирмам и отдельным индивидам.

С другой стороны, технологии увеличивают общий объем знаний и тем самым увеличивают производительность человеческого капитала, работающего в сфере собственно создания знаний и технологий. Этот эффект не носит частного характера, он является внешним эффектом (*knowledge spillovers*), от которого владелец данного продукта не способен получить частный доход.

Таким образом, знания и технологии предстают *смешанным типом блага*, обладающего неисчерпаемостью и частичной исключимостью и, следовательно, продуктом, создаваемым частными фирмами и корпорациями. Производство этого блага, с одной стороны, сопряжено с наличием внешних эффектов и невозможностью полной компенсации затрат на их производство в условиях совершенной конкуренции, а, с другой – оно дает существенные преимущества фирмам в виде роста частного



дохода, что делает это благо привлекательным для частных инвесторов. Кроме того, существуют закрытые научные разработки, темы, исследования, связанные с внутрифирменными и корпоративными интересами. Они по своей природе исключают доступ иных лиц и не являются общественным благом. Продукты подобного типа в современной терминологии экономики знаний [6] принято называть *клубными* (кооперативными) *благами*.

Клубные – это такие блага, которые характеризуются исключаемостью при разумных издержках и, может быть, не являются вполне неконкурентными в том смысле, что потребление блага одним лицом может уменьшать выгоды от его потребления другими лицами, хотя и не снижать их до нуля, как в случае частного блага. В определенном смысле клубное благо сродни «перегружаемому» благу, для которого характерно потенциальное переполнение, которое является неконкурентным при небольшом числе лиц, пользующихся им, но, как только интенсивность его использования возрастает выше некоторого предела, при включении в число его пользователей дополнительного лица возникает «перегрузка» (исчезает неконкурентность в потреблении). Издержки предоставления данного блага дополнительному потребителю уже не равны нулю, т. е. выгоды от использования этого блага у всех снижаются. Такие блага естественно называть *локально общественными*. Теория клубов, одним из создателей которой был нобелевский лауреат Дж. Бьюкенен, дает ответ на вопрос, при каких условиях распределение выгод и издержек, связанных с данными благами, является оптимальным.

В соответствии с этой теорией каждый клуб должен оптимизировать две величины: количество производимого смешанного общественного блага и численность собственных членов клуба, причем две величины должны быть оптимизированы совместно.

Теория клубов не предполагает участия государства в рациональном определении размера клуба и количества клубных благ. Клуб (или его

подобие) формируется, прежде всего, на основе добровольных соглашений, которые могут обеспечить достижение оптимума. Клубные блага, образующиеся на основе добровольных коллективных действий для конкретных потребителей, уже не входят в сферу интересов и функций общественного сектора, не патронируются государством, а их производство, распределение и потребление обеспечивается конкретными субъектами хозяйствования – предприятиями, фирмами, корпорациями. Теория клубов показывает, как на сугубо добровольной основе может быть обеспечено оптимальное производство и использование смешанных общественных благ, не обладающих в высокой степени свойством неисключаемости. К клубным благам относятся и корпоративные знания.

Под корпоративными знаниями понимаются агрегированные знания работников корпораций, представляющие различные сферы их деятельности (финансы, организация производства, сбыт, ценообразование и т. п.), необходимые для поддержания на высоком уровне основных бизнес-процессов, для быстрого реагирования на динамику рынка.

Как клубное благо корпоративные знания обладают всеми его свойствами:

- ограниченностью доступа;
- определенными преимуществами для персонала данной организации;
- неисключаемостью и несоперничеством в потреблении при разумных издержках.

Корпоративные знания как клубное благо (и это следует из самой сути последнего) принадлежит только сотрудникам корпорации, но его нельзя разделить, обособить, персонализировать как ценность для каждого субъекта корпорации, оно неделимо. Однако это благо может быть индивидуально или совместно использовано для достижения поставленных целей. Оно не исчезает в потреблении, а, наоборот, в процессе потребления становится источником генерации новых корпоративных знаний, т. е. обладает огромным потенциалом саморегуляции и воспроизводства на качественно новом уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бусыгин, В.П. Микроэкономика – третий уровень [Текст] / В.П. Бусыгин, Е.В. Желободько, А.А. Цыплакова. – Новосибирск: СО РАН, 2003. – 704 с.
2. Быкова, А.А. Практика «открытых инноваций» в России: эмпирическое исследование инновационного поведения предприятий Пермского края [Текст] / А.А. Быкова, М.А. Молодчик // Корпоративные финансы. – 2009. – № 3 (11). – С. 77–93.
3. Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями [Текст] / под ред. Б.З. Мильнера. – М.: Инфра-М, 2010. – 624 с.
4. Макаров, В.Л. Обзор математических моделей экономики с инновациями [Текст] / В.Л. Макаров // Экономика и математические методы. – 2009. – Т. 45, № 1. – С. 3–14.
5. Махлуп, Ф. Производство и распространение знаний в США [Текст] / Ф. Махлуп. – М.: Прогресс, 1966. – 462 с.
6. Степанова, Т.Е. Экономика, основанная на знаниях (теория и практика) [Текст] / Т.Е. Степанова, Н.В. Манохина – М.: Гардарики, 2008. – 238 с.
7. Фролов, И.Э. Современные проблемы построения моделей научно-технической сферы экономики [Текст] / И.Э. Фролов, И.Г. Чаплыгина // Экономическая наука современной России. – 2009. – № 1.
8. Глухов, В.В. Типовые модели государственно-частного партнерства [Текст] / В.В. Глухов, М.М. Сафонов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2010. – № 6.

УДК 51-77

В.А. Дуболазов, В.Н. Череватенко

ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИ СЕГМЕНТИРОВАНИИ РЫНКА

В основе разработки любой маркетинговой стратегии лежит сегментирование рынка, т.е. деление его на группы потребителей, которые одинаковым образом реагируют на маркетинговую деятельность компании. Процесс сегментирования не является строгим и зачастую он может не поддаваться логическому объяснению. Однако в ряде публикаций по маркетингу [1–4] авторы сходятся во мнении, что сегменты должны соответствовать ряду признаков. В частности, необходимо и достаточно, чтобы переменные сегментирования отвечали следующим трем основным критериям: измеримость, релевантность, соответствие выбранной маркетинговой стратегии. Выделенные критерии позволяют использовать инструментальные методы статистики для формирования модели сегментирования рынка.

Мы поставили цель исследовать возможность экстраполирования функции распределения, описывающей отдельно взятый сегмент рынка, для оценки потенциала целевого

рынка в ситуации частичной неопределенности.

Примеры практического использования предложенного метода:

- исследования закрытых рынков, информация о которых малодоступна (определение объема отдельных сегментов рынка);
- конкурентный анализ (корректное определение доли рынка компании-конкурента при различном подходе к выбору переменных сегментирования, например возрастных или географических границ сегментов).

Общепринято, что процесс сегментации рынка основан на подборе так называемых переменных сегментирования. Определим эти переменные как характеристики клиентов, относящиеся к значимым различиям в демонстрируемом ими отклике на маркетинговое предложение. Разделим всю совокупность возможных измеримых переменных на две группы: дискретные и квазинепрерывные. Под дискретными переменными будем понимать те, которые

Таблица 1

Примеры дискретных и квазинепрерывных переменных сегментирования

Признаки сегментирования	Дискретные переменные сегментирования	Квазинепрерывные переменные сегментирования
Демографические	Пол, уровень образования, род занятий, национальность	Возраст, жизненный цикл семьи, уровень доходов
Географические	Страна, регион, область, район, город	Плотность населения
Отношение к товару	Статус пользователя, полезность покупки	Степень готовности к покупке, сезонная интенсивность потребления, степень лояльности
Психографические	Особенности личности, ценности, образ жизни	—

принимают отдельные, изолированные конечные значения, а под квазинепрерывными – те переменные, которые могут принимать все численные значения из некоторого конечного промежутка $[a, b]$. В табл. 1 приведены примеры дискретных и квазинепрерывных переменных сегментирования.

В качестве иллюстрирующего примера рассмотрим квазинепрерывное распределение количества женщин – потребителей косметического

средства «Олэй» по возрасту. Пусть оно подчинено нормальному (гауссовскому) закону (рис. 1).

Для такого распределения объем отдельной взятой конкретной возрастной группы потребителей (к примеру, от 40 до 55 лет) численно равен площади фигуры под графиком функции $f(x)$ и высчитывается с помощью интеграла

$$V_{m2} = \int_{40}^{55} f(x) dx. \quad (1)$$

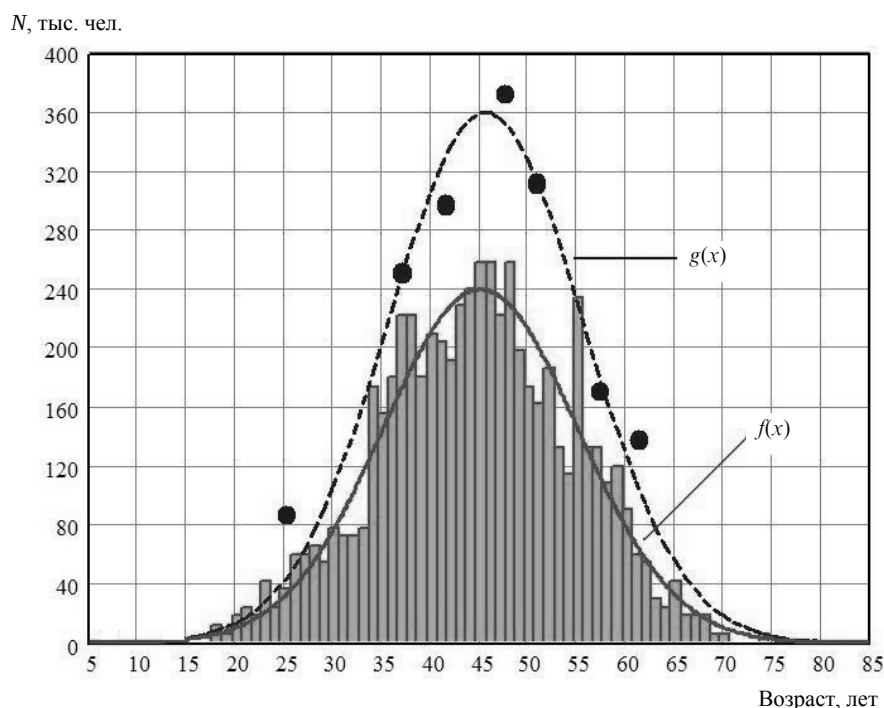


Рис. 1. Распределение количества потребителей косметического средства «Олэй» по возрасту

При этом объем целевого рынка V_m высчитывается как сумма объемов отдельных групп потребителей, входящих в рассматриваемый сегмент:

$$V_m = V_{m1} + V_{m2} + \dots + V_{mn} = \int_0^n f(x) dx. \quad (2)$$

Суть метода экстраполирования в модели сегментирования состоит в том, что зная форму функции распределения потребителей в одном сегменте, можно делать прогноз для другого. Так, зная гендерные соотношения или объем узкой возрастной группы потребителей в одном географическом сегменте, можно использовать подобранную для него функцию распределения количества потребителей для другого географического сегмента [6].

Для примера рассмотрим следующую ситуацию: пусть мы знаем распределение количества женщин определенного возраста – пользователей определенного косметического средства в федеральном округе № 1 (ФО₁); для федерального округа № 2 (ФО₂) по тем же характеристикам данные неполные (табл. 2).

Таблица 2

**Потребление косметического средства «Олэй»
среди женщин различных возрастных групп
в ФО₁ и ФО₂**

Возрастная группа	Количество женщин, тыс. чел.	
	в ФО ₁	в ФО ₂
10–20	300,3	Нет данных Известны единичные значения узких возрастных групп (точки на рис. 1)
21–30	1153,15	
31–40	2216,2	
41–50	1723,7	
51–60	564,6	
61–70	36	Нет данных
Полный объем географического сегмента рынка	5993,95	8391

Вернемся к рис. 1. Пусть на нем функция $f(x)$ характеризует распределение потребителей в ФО₁, а жирными точками отмечены известные

из табл. 2 данные по ФО₂. С учетом того, что форма распределения количества потребителей в ФО₂ такая же, как и в ФО₁, можно подобрать такую функцию $g(x)$, которая бы максимально близко подходила для известных значений. Правильность подбора формы функции $g(x)$ можно проверить по формуле (1) при условии, что известен объем географического сегмента.

Используя описанный метод аппроксимации для распределения потребителей, можно прогнозировать количественные соотношения различных групп покупателей в различных географических сегментах. Многомерный случай с добавлением признака сегментирования по дискретной переменной (введение гендерного признака) практически идентичен представленному выше, однако его распределение на графике будет выглядеть иначе (рис. 2). Объем рынка для каждого сегмента (мужской и женской части населения) по отдельности будет рассчитываться по формулам (1) и (2).

Рассмотрим пример многомерного распределения – употребление прохладительных напитков людьми разного возраста в течение года (рис. 3). Объем рынка в данном случае можно вычислить следующим образом:

$$V_0 = \int_a^b \int_c^d \int_e^f f(x, y, z) dx dy dz, \quad (3)$$

где $f(x, y, z)$ – многомерная функция, описывающая распределение количества потребителей в зависимости от значений выбранных признаков сегментирования; a, b, c, d, e, f – граничные значения переменных сегментирования.

Функция $f(x, y, z)$ должна описывать уравнение некоторой поверхности в случае многомерного нормального распределения случайного вектора $X = (X_1, \dots, X_n)^T : \Omega \in R^n$:

$$f_x(x) = \frac{1}{(2\pi)^{\frac{n}{2}} |\Sigma|^{\frac{1}{2}}} e^{-\frac{1}{2}(x-\mu)^T \Sigma^{-1}(x-\mu)}, \quad x \in R^n.$$

Для подобного распределения идея экстраполирования также является актуальной, однако ее реализация требует использования специальных программных пакетов (к примеру,

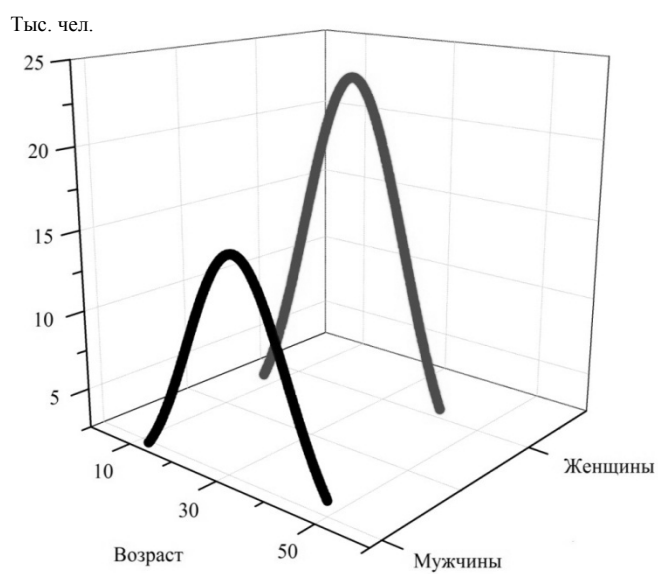


Рис. 2. Распределение количества потребителей различных гендерных групп по возрасту

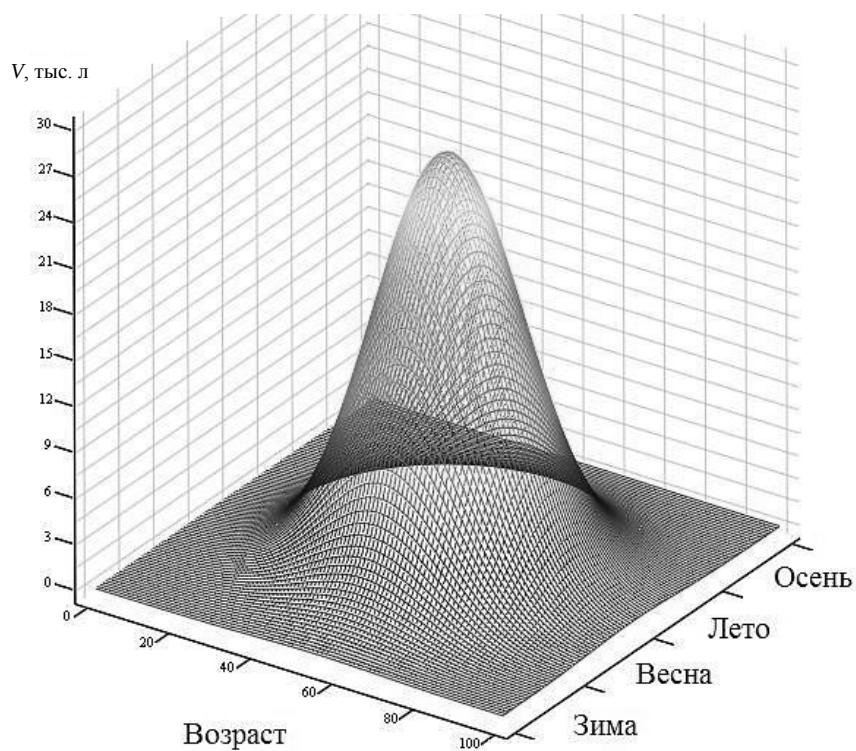


Рис. 3. Распределение объема потребления прохладительных напитков людьми разного возраста в течение года

MathCad или MatLab). Используя тензорный подход к описанию сегментов [5], а также предложенный метод экстраполяции функции распределения, можно строить более сложные модели рынков.

Подводя итоги, можно выделить следующее:

- предложен и теоретически обоснован статистический метод оценки объема рынка в условиях частичной неопределенности, основанный на экстраполировании функции распределения, описывающей его отдельно взятый сегмент;

- введены понятия дискретной и квазинепрерывной переменных сегментирования;

- приведены соответствующие примеры использования для двухуровневой и трехуровневой сегментации рынка (рис. 2, 3);

- сформулированы основные принципы построения экстраполяционной модели сегментирования рынка.

Предложенный метод моделирования может с успехом использоваться на практике, при изучении реальных секторов экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Котлер, Ф.** Маркетинг менеджмент [Текст] / Ф. Котлер, К.Л. Келлер. – 12-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 816 с.

2. **Дибб, С.** Практическое руководство по сегментированию рынка [Текст] : пер. с англ. / С. Дибб, Л. Симкин; под общ. ред. С.Г. Божук. – СПб.: Питер, 2001. – 240 с.

3. **Крофт, М.Дж.** Сегментирование рынка [Текст] : пер. с англ. / М.Дж. Крофт; под ред. А.Г. Гришко. – 6-е изд. – М.: Вильямс, 2003. – 752 с.

4. **Макдональд, М.** Сегментирование рынка:

практическое руководство [Текст] : пер. с англ. / М. Макдональд, Я. Данбар. – 2-е изд. – М.: Дело и Сервис, 2002. – 288 с.

5. О применимости тензорного метода в сегментировании [Текст] / В.А. Дуболазов, В.Н. Череватенко // XI Неделя науки СПбГПУ: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011.

6. **Дуболазов, В.А.** Управление брендом [Текст] / В.А. Дуболазов, А.И. Климин // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2010. – № 6.



ОПТИМИЗАЦИЯ РЕКЛАМНОЙ КАМПАНИИ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ МЕДИАПЛАНИРОВАНИЯ

Основная цель медиапланирования – разработка такого плана рекламной кампании, при котором рекламное сообщение, созданное для воздействия на определенную целевую аудиторию, будет донесено именно до нее в нужном месте, в заданное время и в необходимом объеме, исключая излишнее воздействие на остальных потребителей [2].

В процессе медиапланирования разработчик (маркетолог, менеджер) выбирает критерий эффективности рекламной кампании и производит оптимизацию медиаплана, т. е. определяет средства и количество выходов рекламы в соответствии с выбранным критерием [5].

Основные параметры и понятия медиапланирования формулируются в форме количественных характеристик, что позволяет проводить численный анализ планируемых кампаний. Эти параметры позволяют объективно оценивать эффективность средств массовой информации (СМИ) и создавать разнообразные методики оптимизации продвижения на рынок товаров и услуг. Применение экономико-математического моделирования в медиапланировании дает возможность удешевить и сделать более доступной разработку оптимальных медиапланов, поскольку математические методы позволяют обойтись меньшим объемом исследовательских данных, необходимых для количественного прогнозирования и анализа эффективности рекламы [1, 4].

Разработанная экономико-математическая модель (ЭММ) опирается на универсальную теорию медиапланирования, подробно представленную в работе [3].

Постановка задачи. Отдел маркетинга некоторой фирмы планирует провести рекламную кампанию с целью привлечения новых клиентов. Продолжительность кампании варьируется, как правило, от месяца до одного года. Для опреде-

ленности в нашей модели период планирования примем равным 6 мес. Задействованные средства рекламы могут быть самыми разнообразными, но для простоты понимания и ее наглядности выберем три традиционные СМИ: радио, телевидение и некоторый популярный журнал, например, «За рулем». Размещать рекламные сообщения можно в одном, в двух или во всех трех СМИ одновременно. В качестве целевой функции выберем затраты на рекламу.

Требуется выяснить, какое размещение рекламных сообщений позволит получить требуемый охват целевой аудитории, желаемую прибыль и среднюю частоту контактов при минимальном расходе денежных средств на осуществление рекламной кампании.

Для построения ЭММ нам потребуются основные понятия и определения теории медиапланирования [3].

Выход СМИ – это выход издания или трансляция одного и того же сообщения в сетке вещания электронных СМИ. Количество выходов СМИ обозначим m .

Частота f – это количество контактов с одним представителем целевой аудитории за m выходов СМИ.

Полный охват $G(m)$ – это доля представителей целевой аудитории, имевших хотя бы один контакт за m выходов одного СМИ.

Частотным распределением охвата называется функция $g_m(f)$, с помощью которой полный охват представляется в виде суммы охватов с частотами контактов, изменяющихся в пределах от 1 до m , т. е.

$$G(m) = \sum_{f=1}^m g_m(f). \quad (1)$$

Предельный охват G^∞ – это процент количества людей целевой аудитории, имевших хотя бы один контакт со СМИ при сколь угодно большом числе выходов СМИ.

Рейтинг R – это доля людей целевой аудитории, имевших контакт с одним выходом СМИ, т. е. $R = G(1)$.

Предельный охват и рейтинг СМИ определяются в результате маркетинговых исследований. Они служат первичными данными, необходимыми и достаточными для вычисления всех необходимых охватно-частотных характеристик СМИ.

Используя язык теории вероятностей, *рейтинг* R – это вероятность того, что случайно выбранный из целевой аудитории человек имел один контакт с одним выходом СМИ.

Охват с фиксированным числом контактов $g_m(f)$ – вероятность того, что случайно выбранный из целевой аудитории человек имел ровно f контактов со СМИ за m выходов этого СМИ. Тогда $g_m(f)$ – биномиальное распределение случайной величины f :

$$g_m(f) = G^\infty C_m^f \left(\frac{R}{G^\infty} \right)^f \left(1 - \frac{R}{G^\infty} \right)^{m-f}, \quad (2)$$

где $C_m^f = \frac{m!}{f!(m-f)!}$ – биномиальные коэффициенты (число сочетаний из m по f).

Суммируя $g_m(f)$ по f и используя бином Ньютона, получаем формулу для расчета охвата:

$$G(m) = G^\infty \left[1 - \left(1 - \frac{R}{G^\infty} \right)^m \right]. \quad (3)$$

Эффективный охват $G(m, f_{\text{эф}}+)$ – это доля целевой аудитории, состоящая из людей, имевших не менее $f_{\text{эф}}$ контактов за m выходов СМИ. Эффективный охват, исходя из (1), вычисляется по формуле

$$G(m, f_{\text{эф}}+) = \sum_{f=f_{\text{эф}}}^m g_m(f). \quad (4)$$

Полный охват группы СМИ – это вероятность того, что случайно выбранный из целевой аудитории человек имел хотя бы один контакт с каким-либо из L СМИ. Используя теорему о вероятности пересечения независимых событий, получаем выражение для охвата:

$$G(m) = 1 - \prod_{j=1}^L (1 - G_j(m_j)), \quad (5)$$

где $G(m) = G(m_1, m_2, \dots, m_L)$ – полный охват группы из L СМИ; $G_j(m_j)$ – охват j -го СМИ за m_j выходов.

Применяя частотное распределение, полный охват двух СМИ можно записать следующим образом:

$$G(2) = \sum_{f=1}^{m_1+m_2} g(f), \quad (6)$$

где $g(f)$ – частотное распределение двух СМИ, которое представляется в виде:

$$g(f) = (1 - G_2)g_1(f) + (1 - G_1)g_2(f) + g_{12}(f).$$

Здесь $g_{12}(f)$ обозначает свертку частотных распределений первого и второго СМИ – $g_1(f)$ и $g_2(f)$:

$$g_{12}(f) = \sum_{i=1}^{m_1} g_1(i)g_2(f-i) = \sum_{j=1}^{m_2} g_1(f-j)g_2(j). \quad (7)$$

Для трех СМИ частотное распределение можно записать следующим образом:

$$\begin{aligned} g(f) = & (1 - G_2)(1 - G_3)g_1(f) + (1 - G_1)(1 - G_3)g_2(f) + (1 - G_1)(1 - G_2)g_3(f) + \\ & + (1 - G_3)g_{12}(f) + (1 - G_2)g_{13}(f) + \\ & + (1 - G_1)g_{23}(f) + g_{123}(f), \end{aligned} \quad (8)$$

$$\text{где } g_{123}(f) = \sum_{i+j+k=f} g_1(i)g_2(j)g_3(k).$$

Эффективный охват групп СМИ определяется аналогично (4):

$$G(f_{\text{эф}}+) = \sum_{f=f_{\text{эф}}}^{f_{\text{max}}} g(f), \quad (9)$$

где f_{max} – максимальное число контактов, равное сумме выходов рекламы во всех СМИ, т. е. $f_{\text{max}} = \sum_{j=1}^L m_j$.

Полное число контактов групп СМИ определяется по формуле

$$\sum_{f=1}^{f_{\text{max}}} fg(f) = \sum_{j=1}^L m_j R_j = \text{TRP}, \quad (10)$$

где TRP – Target Rating Point (суммарный рейтинг).

Таблица 1

Показатели деятельности СМИ

СМИ	$G_m^\infty, \%$	$R_i, \%$	$v_i, \text{ тыс. руб.}$	Характеристики СМИ
Радио	24	17	3,9	8:01 – 9:00, 30 с
Телевидение	55	36	40,0	18:01 – 24:00, 30 с
Журнал	69	55	337,5	Тираж 550 000, ежемесячно, ½ на составной полосе с другой рекламой

Средняя частота контактов групп СМИ определяется как

$$f_{\text{ср}} = \frac{\text{TRP}}{G} = \sum_{j=1}^L \frac{m_j R_j}{G}. \quad (11)$$

Доля голоса S (доля рекламы, доля рекламного рынка) – это доля присутствия фирмы в рекламном пространстве:

$$S = \frac{V}{\sum_{h=1}^K V_h}, \quad (12)$$

где V – рекламный бюджет рассматриваемой фирмы; V_h – рекламный бюджет фирмы h данной товарной группы на выбранном рынке; K – количество фирм конкурентов.

Представим, что известны предельные охваты СМИ G_m^∞ , рейтинги R_i и цена одного выхода в каждом СМИ v_i (табл. 1).

Предположим, что руководство фирмы определило следующие требования к рекламной кампании:

1) эффективный охват целевой аудитории должен составлять не менее 80 %, $G(f_{\text{эф}}) \geq 0,8$;

2) средняя частота контактов должна быть не меньше эффективной частоты контактов;

3) прогнозируемая прибыль P от данной рекламной кампании должна быть не менее 12 млн руб.

Построение модели. Поскольку целью рекламной кампании служит минимизация рекламного бюджета, то целевая функция будет иметь вид:

$$C(m) = \sum_{i=1}^3 m_i v_i \rightarrow \min,$$

где m_1 – количество выходов рекламного сообщения на радио; m_2 – количество выходов рекламного сообщения на телевидении; m_3 – количество рекламных объявлений в журнале.

Найдем эффективную частоту по методу Росситера-Перси:

$$f_{\text{эф}} = 1 + A(T + C_I + C_L + I),$$

где A – внимание к средству рекламы ($A = 1$ – использование средств рекламы с сильным уровнем внимания); T – специфика целевой аудитории ($T = 2$ – фирма стремится увеличить количество клиентов за счет непостоянных потребителей других компаний); C_I – коэффициент осведомленности ($C_I = 0$ – преследуется цель узнавания марки); C_L – коэффициент лояльности ($C_L = 0$ – цель формирования отношения к марке осуществляется посредством информационной стратегии); I – уровень личного влияния ($I = -1$ – личное влияние сильное, когда клиенты обращаются по совету родственников, друзей, знакомых).

Таким образом, получаем:

$$f_{\text{эф}} = 1 + 1(2 + 0 + 0 - 1) = 2.$$

Эффективный охват целевой аудитории при $f_{\text{эф}} = 2$ находится по формуле (9) с учетом (6):

$$G(2+) = \sum_{f=2}^{f_{\max}} g(f) = \sum_{f=1}^{f_{\max}} g(f) - g(1).$$

Полный охват трех СМИ согласно формуле (5) определяется как

$$G = 1 - (1 - G_1)(1 - G_2)(1 - G_3).$$

Охват каждого из трех СМИ определяется по формуле (3):

$$G_1 = 0,24(1 - 0,292^{m_1}), \quad G_2 = 0,55(1 - 0,345^{m_2}),$$

$$G_3 = 0,69(1 - 0,203^{m_3}).$$

Величина $g(1)$ рассчитывается по формуле (8) при $f = 1$. В соответствии с (7), очевидно, что $g_{12}(1) = g_{13}(1) = g_{23}(1) = g_{123}(1) = 0$. Тогда имеем:

$$g(1) = (1 - G_2)(1 - G_3)g_1(1) + (1 - G_1)(1 - G_3)g_2(1) + (1 - G_1)(1 - G_2)g_3(1),$$

где $g_i(1)$ для каждого СМИ рассчитывается по формуле (2):

$$g_1(1) = 0,17m_1 \cdot 0,292^{m_1-1};$$

$$g_2(1) = 0,36m_2 \cdot 0,345^{m_2-1};$$

$$g_3(1) = 0,55m_3 \cdot 0,203^{m_3-1}.$$

Получаем эффективный охват:

$$G(2+) = 1 - (1 - G_1)(1 - G_2)(1 - G_3) - (1 - G_2)(1 - G_3)g_1(1) - (1 - G_1)(1 - G_3)g_2(1) - (1 - G_1)(1 - G_2)g_3(1).$$

В нашем случае эффективный охват должен быть не менее 80 %, т. е. $G_2(2+) \geq 0,8$.

Далее, средняя частота контактов не должна быть меньше эффективной частоты, которая, как было определено, равна двум. Средняя частота контактов определяется по формуле (11), при этом должно выполняться неравенство:

$$f_{\text{ср}} = \sum_{i=1}^3 m_i \frac{R_i}{G} = \frac{m_1 R_1 + m_2 R_2 + m_3 R_3}{1 - (1 - G_1)(1 - G_2)(1 - G_3)} \geq 2.$$

Прогнозируемая прибыль может определяться различными способами. Для определенности рассмотрим случай, когда прибыль состоит из двух частей: первая формируется за счет продажи товара, вторая связана с оплатой услуг по обслуживанию (регулярные платежи):

$$P = pN + p^*nN = N(p + p^*n),$$

где p – прибыль от реализации единицы товара (пусть $p = 18\,000$ руб.); N – число продаж; p^* – прибыль от оплаты за обслуживание одного

клиента в месяц (полагаем $p^* = 500$ руб./мес.); n – среднее число платежей одного клиента.

С учетом затрат на рекламу получаем следующую формулу расчета прибыли:

$$P(m) = (p + pn)DS(m) - \sum_{i=1}^3 m_i v_i, \quad (13)$$

где D – объем всех продаж на рынке за время рекламного цикла (полагаем $D = 4000$); $S(m)$ – доля присутствия фирмы в рекламном пространстве.

Согласно формуле (12):

$$S(m) = \frac{V}{\sum_h V_h} = \frac{\sum_{i=1}^3 m_i v_i}{\sum_h V_h},$$

где $\sum_h V_h$ – сумма рекламных бюджетов всех фирм данной товарной группы (полагаем равной 7 млн руб.).

Новые клиенты будут приходить в течение 6 мес. ($K = 6$). Время получения абонентской платы составляет также 6 мес. от момента начала учета новых клиентов ($M = 6$), поэтому клиент, пришедший в первый месяц, вносит абонентскую плату 6 раз, пришедший во второй месяц – 5 раз, пришедший в шестой месяц – один раз. Принимая во внимание средний процент ухода клиентов в месяц, равного, например, 10 % ($\delta = 0,1$), среднее число платежей, приходящихся на одного клиента, можно вычислить по формуле:

$$n = \frac{K - (1 - \delta)^{M+1-K} \frac{1 - (1 - \delta)^K}{\delta}}{K\delta} = \frac{6 - (1 - 0,1) \frac{1 - (1 - 0,1)^6}{0,1}}{6 \cdot 0,1} = 2,97.$$

Подставив известные значения в формулу (13), получим значение прогнозируемой прибыли, которая по предположению должна быть не менее 12 млн руб.:

$$P(m) = 10,134 \sum_{i=1}^3 m_i v_i \geq 12\,000\,000.$$

Итак, целевая функция, представляющая собой величину рекламного бюджета, имеет вид:

$$C(m) = 3,9m_1 + 40,0m_2 + 337,5m_3 \rightarrow \min.$$

Ограничение по прибыли:

$$39\,522,6m_1 + 405\,360m_2 + \\ + 3\,420\,225m_3 \geq 12\,000\,000.$$

Подставив вычисленные ранее значения G_1 , G_2 , G_3 , $g_1(1)$, $g_2(1)$, $g_3(1)$ в формулы эффективно-го охвата целевой аудитории и средней частоты контактов, получим еще два структурных ограничения:

$$1 - (1 - G_1)(1 - G_2)(1 - G_3) - (1 - G_2)(1 - G_3)g_1(1) - \\ - (1 - G_1)(1 - G_3)g_2(1) - (1 - G_1)(1 - G_2)g_3(1) \geq 0,8;$$

$$\frac{0,17m_1 + 0,36m_2 + 0,55m_3}{1 - (1 - G_1)(1 - G_2)(1 - G_3)} \geq 2.$$

Прямые ограничения на переменные: $m_1, m_2, m_3 \geq 0$ – целые числа; $m_3 \leq 6$ (журнал выходит раз в месяц).

Реализация экономико-математической модели. Построенную модель задачи нелинейной оптимизации можно решить, например, используя Microsoft Excel с помощью функции «Поиск решения». По результатам вычислений получено следующее решение задачи (табл. 2).

Таблица 2

Результаты решения задачи

Показатель	Радио	Теле-видение	Журнал
Количество выходов	3	4	3
Затраты, руб.	11 700	160 000	1 012 500
Эффективный охват	0,8448 (84,48 %)		
Средняя частота	4,048		
Прогнозируемая прибыль, руб.	12 000 683		
Рекламный бюджет, руб.	1 184 200		

Таким образом, оптимальный план для построенной модели – это размещение трех рекламных сообщений на радио, четырех – на телевидении и трех объявлений в журнале в течение рекламного цикла. Минимальный бюджет рекламной кампании равен 1 184 200 руб. Все поставленные условия выполнены: эффективный охват целевой аудитории на 4,48 % больше запланированной величины, средняя частота контактов 4,048 больше эффективной частоты контактов (2) и прогнозируемая прибыль достигнута.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Климин, А.И. Медиапланирование своими силами. Готовые маркетинговые решения (+СД) [Текст] / А.И. Климин. – СПб.: Питер, 2007. – 192 с.
2. Сиссорс, Дж. Рекламное медиапланирование [Текст] / Дж. Сиссорс, Р. Бэрро. – СПб.: Питер, 2003. – 416 с.
3. Шматов, Г.А. Основы медиапланирования: эвристический подход [Текст] / Г.А. Шматов. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2005. – 179 с.
4. Юрьев, В.Н. Маркетинговая деятельность на промышленном предприятии [Текст] / В.Н. Юрьев, О.А. Смирнова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 330 с.
5. Дуболазов, В.А. Определение потребительской ценности предложения на рынке промышленной продукции [Текст] / В.А. Дуболазов, В.В. Щеголев // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2008. – № 6.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

АКСЕНОВА Екатерина Евгеньевна – доцент кафедры экономики и менеджмента недвижимости и технологий Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, кандидат экономических наук.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)534-73-23.

БАЛАШОВА Елена Сергеевна – доцент кафедры экономики и менеджмента недвижимости и технологий Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, кандидат экономических наук.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)534-74-13, elenabalashova@mail.ru

ГЛУХОВ Владимир Викторович – проректор по организационной и экономической деятельности Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор экономических наук, профессор.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)552-75-13, vicerektor@spbstu.ru

ДЕМИДЕНКО Даниил Семенович – профессор кафедры финансов и денежного обращения Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор экономических наук.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)534-73-31, demidenko11@rambler.ru

ДУБОЛАЗОВ Виктор Андреевич – заведующий кафедрой предпринимательства и коммерции Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор экономических наук, профессор.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)535-81-08, pc-fem@mail.ru

ЕМЕЛЬЯНОВА Дарья Сергеевна – ассистент кафедры экономики и менеджмента в машиностроении Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)534-74-36.

ЗВАГЕЛЬСКИЙ Виктор Фридрихович – соискатель кафедры экономики и менеджмента недвижимости и технологий Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)534-74-13.

ИВАНОВ Максим Владимирович – доцент кафедры управления в социально-экономических системах Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, кандидат экономических наук.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)596-28-66.

КОБЗЕВ Владимир Васильевич – заведующий кафедрой экономики и менеджмента в машиностроении Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор экономических наук, профессор.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)534-74-36, emm@spbstu.ru

КОЗЛОВСКАЯ Эра Анатольевна – заведующий кафедрой финансов и денежного обращения Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор экономических наук, профессор.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)534-73-31, finance@fem.spbstu.ru

КОСМАТОВ Эдуард Михайлович – профессор кафедры международного менеджмента Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор экономических наук.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)329-47-96, kosmatov@igms.info

КРЮЧИХИНА Анастасия Евгеньевна – соискатель кафедры экономики и менеджмента недвижимости и технологий Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)534-73-23.



ЛОПАТИН Михаил Валентинович – проректор по среднему профессиональному образованию Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор экономических наук, доцент.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)550-36-52, kafedra_sm@mail.ru

МАКАРОВ Василий Михайлович – заведующий кафедрой экономики и менеджмента в энергетике и природопользовании Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор экономических наук, профессор.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)297-09-72, energy@fem.spbstu.ru

МАЛЕВСКАЯ-МАЛЕВИЧ Екатерина Даниловна – магистр кафедры финансов и денежного обращения Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)534-73-31.

МУРИНА Вероника Игоревна – ассистент кафедры экономики и менеджмента в энергетике и природопользовании Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)297-09-72, energy@fem.spbstu.ru

НЕКРАСОВА Татьяна Петровна – декан факультета экономики и менеджмента Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор экономических наук, профессор.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)534-73-23, dean@fem.spbstu.ru

ПЛОТКИНА Ульяна Ивановна – ассистент кафедры экономики и менеджмента в энергетике и природопользовании Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)297-09-72, uplotkina@mail.ru

ПОТЕМКИН Валерий Константинович – заведующий кафедрой социологии и управления персоналом Санкт-Петербургского государственного университета экономики и финансов, доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель наук РФ.

191023, Санкт-Петербург, ул. Садовая, д. 21, тел. (812)310-47-19.

РАДАЕВ Антон Евгеньевич – ассистент кафедры транспортных и технологических систем Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)552-84-01, TW-inc@yandex.ru

РАДИОНОВА Юлия Владимировна – аспирант кафедры финансов и денежного обращения Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)534-73-31.

РОСТОВА Ольга Владимировна – доцент кафедры информационных систем в экономике и менеджменте Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, кандидат экономических наук.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. 534-73-89, O.2908@mail.ru

САВОСИН Геннадий Федорович – соискатель кафедры международного менеджмента Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)329-47-96.

СИЛКИНА Галина Юрьевна – профессор кафедры информационных систем в экономике и менеджменте Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор экономических наук.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)534-73-89, sva@mail333.com

СОКОЛИЦЫН Александр Сергеевич – профессор кафедры управления в социально-экономических системах Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор экономических наук.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. 534-73-12, alex.sokol1951@yandex.ru

СОКОЛИЦЫНА Наталья Александровна – старший научный сотрудник управления стратегического планирования и развития Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, кандидат экономических наук.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)545-41-49, rog-natasha@yandex.ru

СОКОЛОВ Роман Владимирович – профессор кафедры информационных систем в экономике Санкт-Петербургского государственного инженерно-экономического университета, доктор экономических наук.

191002, Санкт-Петербург, ул. Марата, д. 27, ком. 707, тел. (812)602-23-22, rsok7@rambler.ru

СУЛОЕВА Светлана Борисовна – профессор кафедры экономики и менеджмента в машиностроении Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор экономических наук.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. 534-74-36, kolesnichenkods@list.ru

ХАБАЧЕВ Лев Давидович – профессор кафедры экономики и менеджмента в энергетике и природопользовании Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор экономических наук.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)297-09-72, khabatchev@loesk.ru

ЧЕРЕВАТЕНКО Виталий Николаевич – аспирант кафедры предпринимательства и коммерции Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)535-81-08, vitalii@cherevatenko.com

ЧУРКИН Валерий Владимирович – студент VI курса факультета экономики и менеджмента Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, valery.churkin@gmail.com

ШЕВЧЕНКО Светлана Юрьевна – профессор кафедры экономики предприятия и производственного менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета экономики и финансов, доктор экономических наук.

191023, Санкт-Петербург, ул. Садовая, д. 21.

ЮРЬЕВ Владимир Николаевич – профессор кафедры информационных систем в экономике и менеджменте Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор экономических наук.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел. (812)534-73-89, yurev@fem.spbstu.ru

ЯКОВЛЕВА Елена Анатольевна – профессор кафедры финансов и денежного обращения Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор экономических наук.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, тел (812)534-73-31, helen812@pochta.ru



АННОТАЦИИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Глухов В.В., Звагельский В.Ф. ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ ЭКОНОМИКИ.

Рассмотрены особенности функционирования промышленности в условиях открытой экономики. ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. УСЛОВИЯ ОТКРЫТОЙ ЭКОНОМИКИ.

Хабачев Л.Д., Плоткина У.И. ВНЕДРЕНИЕ ОБЪЕКТОВ МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ КАК ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ.

Посвящена проблеме развития малой распределенной энергетики. Представлены основные преимущества объектов малой генерации. Выявлены направления совершенствования законодательно-нормативной базы и механизма выхода на оптовый рынок электроэнергии для стимулирования развития распределенной энергетики, в том числе на базе возобновляемых источников энергии.

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ. ЭНЕРГОРЕСУРСЫ. ФАКТОРЫ. ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РАЗВИТИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ.

Макаров В.М., Мурина В.И. ОРГАНИЗАЦИЯ ДОЖИГАНИЯ ТОПЛИВА ПРИ ВЫВОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОБЛОКА АЭС.

Рассмотрены вопросы формирования структуры комплекса работ проекта дожигания топлива при выводе из эксплуатации энергоблока АЭС, расчета и анализа его временных параметров. Предложена диаграмма «влияния-важности» стейкхолдеров проекта.

ОРГАНИЗАЦИЯ. ПРОЕКТ. СТРУКТУРА РАЗБИЕНИЯ РАБОТ.

Соколицын А.С. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ СОГЛАСОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТРУКТУР.

Разработаны методологические принципы согласования экономических интересов предприятий горизонтально-интегрированных и диверсифицированных корпоративных промышленных фирм посредством формирования механизмов построения оптимальных инновационных планов при децентрализованном и централизованном распределении денежных средств предприятий. Реализация полученных результатов позволяет повысить экономическую эффективность инновационного развития промышленных фирм за счет системного эффекта-прироста прибыли.

СОГЛАСОВАНИЕ. ПРЕДПРИЯТИЕ. ИНТЕРЕСЫ. ПРИБЫЛЬ. ПРИНЦИПЫ. ФОНД. ОПТИМАЛЬНЫЙ ПЛАН.

Некрасова Т.П., Аксенова Е.Е. ОСОБЕННОСТИ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПАНИИ СОТОВОЙ СВЯЗИ.

Рассмотрены методические основы формирования цены услуг сотовой связи. В результате проведенных расчетов определены величины абонентской и повременной плат за эти услуги.

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ. УСЛУГИ СОТОВОЙ СВЯЗИ. ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ. АБОНЕНТСКАЯ ПЛАТА. ПОВРЕМЕННАЯ ПЛАТА.

Демиденко Д.С., Яковлева Е.А., Малевская-Малевиц Е.Д. ОБ АЛЬТЕРНАТИВНОМ ПОДХОДЕ К АНАЛИЗУ РИСКОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ.

Рассмотрены альтернативные подходы к анализу рисков, используемые при оптимальных способах финансирования деятельности предприятия. Исследовано микрокредитование предприятия как способ финансирования.

АНАЛИЗ РИСКОВ. РЫНОЧНАЯ СТОИМОСТЬ. ПРЕДПРИЯТИЕ.

Радаев А.Е., Кобзев В.В. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ И ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ.

Рассмотрены существующие проблемы в сфере высокотехнологичного производства машиностроительных предприятий. Разработана методика организации и оценки экономической эффективности высокотехнологичного производства предприятия машиностроения с использованием средств имитационного моделирования.

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО. ПРЕДПРИЯТИЕ МАШИНОСТРОЕНИЯ. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.

Сулоева С.Б., Ростова О.В. СИСТЕМА СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ЕЕ ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА.

Раскрыт процесс разработки и внедрения системы сбалансированных показателей на предприятии с использованием информационных технологий. Рассмотрены основные возможности программного обеспечения при реализации данной системы, дан сравнительный анализ программных продуктов реализующих ССП.

СИСТЕМА СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ. СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ. БИЗНЕС-ПРОЦЕСС. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

Балашова Е.С. РЕСУРСНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ КАК МЕХАНИЗМ ВЫЯВЛЕНИЯ РЕЗЕРВОВ ПРОИЗВОДСТВА.

Рассмотрены проблематика ресурсного менеджмента, его актуальность, дана классификация резервов производства. Особое внимание уделено современным методам ресурсного менеджмента, позволяющим выявить и оптимизировать производственные резервы.

РЕСУРСЫ. МЕНЕДЖМЕНТ. РЕЗЕРВЫ ПРОИЗВОДСТВА. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО. КАЙДЗЕН.

Лопатин М.В., Потемкин В.К. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ КАК ФАКТОР КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ТРУДА.

Рассмотрены вопросы формирования и роста профессиональных компетенций работников, основанных на структурно-функциональных признаках управленческой и производственно-экономической деятельности предприятий.

МОТИВАЦИЯ ПЕРСОНАЛА. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ. УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ ТРУД.

Некрасова Т.П., Крючихина А.Е. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.

Рассмотрены методические вопросы оценки экономической эффективности производства и применения природоохранного оборудования. Проведен расчет экономической эффективности внедрения системы очистки сточных вод конкретного объекта.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ УЩЕРБ. СТОЧНЫЕ ВОДЫ. ПРИРОДООХРАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.

Емельянова Д.С., Сулоева С.Б. РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЛИНГА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ.

Выявлена необходимость внедрения системы экологического менеджмента на современных российских предприятиях. Рассмотрены понятие, цели, основные задачи и функции, а также механизм функционирования экологического контроллинга.

СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛИНГ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ. ЗАТРАТЫ. РЕЗУЛЬТАТЫ.

Козловская Э.А., Радионова Ю.В. КОНЦЕПЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ.

На основе анализа основополагающих подходов к формированию стратегии предприятия и обобщения определения понятия «инновация» разработана концепция в виде паттерна корпоративной стратегии инновационного развития.

ИННОВАЦИИ. СТРАТЕГИИ. ПАТТЕРН КОРПОРАТИВНОЙ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ.

Савосин Г.Ф., Косматов Э.М. МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.

Обоснованы методические положения по формированию и реализации стратегии инновационно-инвестиционного развития производственного предприятия.

МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ. ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ. КОНЦЕПЦИЯ. ПРИНЦИПЫ МОТИВАЦИИ.

Хабачев Л.Д. О ФОРМИРОВАНИИ СТРУКТУРЫ ИСТОЧНИКОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОГРАММ РАЗВИТИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ.

Рассмотрены проблемы совершенствования механизмов финансирования развития распределительных электрических сетей в регионах страны, возникшие в условиях жестких ограничений на темпы роста цен и тарифов на электроэнергию.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ. РАЗВИТИЕ. ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ. ТАРИФНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ.

Силкина Г.Ю. ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СУБЪЕКТОВ В ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРЕ.

Обоснованы преимущества и определены ограничения применения игрового подхода в инновационной сфере. Приведены примеры проблем управления инновациями, допускающих игровое представление, охарактеризован математический инструментарий их решения.

ИННОВАЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ. МОДЕЛИРОВАНИЕ. КОНКУРЕНЦИЯ. КООПЕРАЦИЯ. РАВНОВЕСИЕ.

Соколицин А.С. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.

Исследование сложных экономических систем – промышленных предприятий обуславливает необходимость в построении экономико-математической модели определения параметров производственного процесса промышленных предприятий для решения задач оптимального планирования – выбора вариантов производственной программы, выявление «узких мест» и резервов увеличения производства, решение которых взаимосвязано с экономическим анализом планируемых изменений в производственном процессе.

МОДЕЛИРОВАНИЕ. ПАРАМЕТРЫ. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС. ПЛАН. РЕСУРСЫ.

Соколов Р.В. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ВЫБОРА ТРАЕКТОРИИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ НА ОСНОВЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.

Предложены экономико-математические модели выбора траектории получения образования и предоставления образовательных услуг сетевым вузом на основе дистанционных технологий.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ. ДИСТАНЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ТРАЕКТОРИЯ ОБРАЗОВАНИЯ. СЕТЕВОЙ ВУЗ.

Чуркин В.В., Юрьев В.Н. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО РАНЖИРОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК.

Рассмотрена программная реализация метода многокритериального ранжирования альтернатив на основе экспертных оценок для выбора решений в неструктурированных и слабоструктурированных задачах. Принципиальное отличие рассматриваемого Expert Statistical Hierarchical Method (ESIM) состоит в том, что на долю экспертов отводятся только порядковые оценки и эксперты указывают свои предпочтения в виде ранжировок.

ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ. РАНЖИРОВАНИЕ. АЛЬТЕРНАТИВЫ. ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ.

Соколицин А.С., Иванов М.В., Соколицина Н.А. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ КРАТКОСРОЧНОГО КРЕДИТА ПРЕДПРИЯТИЯ.

Рост выручки и прибыли в целях развития предприятия может быть обеспечен за счет увеличения его активов, что требует привлечения внешних источников финансирования. Реализация стратегических направлений деятельности компании должна сочетаться с эффективной политикой заимствования кредитных средств. В соответствии с этим предложена экономико-математическая модель определения оптимального объема краткосрочного кредита под внеоборотные и оборотные активы в целях расширения деятельности предприятия.

ОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ. ВНЕОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ. МОДЕЛЬ. КРАТКОСРОЧНЫЙ КРЕДИТ. ЗАЕМНЫЕ СРЕДСТВА.

Силкина Г.Ю., Шевченко С.Ю. МОДЕЛИ ОБМЕНА ЗНАНИЯМИ.

Обоснована роль управления знаниями в экономическом развитии. Представлены современные концепции управления, интерпретирующие знания, как частные, общественные и смешанные блага. Предложены модели обмена знаниями, обеспечивающие их эффективное использование.

ЭКОНОМИКА ЗНАНИЙ. ВНЕШНИЕ ЭФФЕКТЫ ЗНАНИЙ. ОБЩЕСТВЕННЫЕ БЛАГА. МОДЕЛИ РАВНОВЕСИЯ.

Дуболазов В.А., Череватенко В.Н. ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИ СЕГМЕНТИРОВАНИИ РЫНКА.

Затронуты теоретические и практические проблемы сегментирования рынка. Изложен метод анализа и прогнозирования тенденций развития рынков, основанный на экстраполяции функции распределения количества потребителей от параметров сегментирования.

СЕГМЕНТИРОВАНИЕ. ПЕРЕМЕННАЯ СЕГМЕНТИРОВАНИЯ. АНАЛИЗ РЫНКА. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ РЫНКА.

Юрьев В.Н. ОПТИМИЗАЦИЯ РЕКЛАМНОЙ КАМПАНИИ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ МЕДИАПЛАНИРОВАНИЯ.

Предложена нелинейная экономико-математическая модель минимизации бюджета рекламной кампании. Определены средства и количество выходов рекламных сообщений при выполнении основных показателей медиаплана: эффективный охват целевой аудитории, средняя частота контактов, прогнозируемая прибыль.

МЕДИАПЛАН. РЕКЛАМНЫЙ БЮДЖЕТ. ОПТИМИЗАЦИЯ. ЭФФЕКТИВНЫЙ ОХВАТ. ЧАСТОТА КОНТАКТОВ. ПРИБЫЛЬ.

ANNOTATION

KEY WORDS

Glukhov V.V., Zvangel'skii V.F. FEATURES OF THE INDUSTRY IN THE OPEN ECONOMY.

The article deals with the peculiarities of industry in an open economy.

FEATURES OF THE INDUSTRY. AN OPEN ECONOMY.

Khabachev L.D., Plotkina U.I. THE INTRODUCTION OF THE OBJECTS OF SMALL POWER AS A WAY TO IMPROVE EFFICIENCY OF REGIONAL POWER SYSTEMS.

The article is devoted to the issue of development of small distributed power supply. It presents key advantages of small capacity power stations. It also reveals the direction of legislation changes and mechanics of distributed power supply wholesale electric power market to further develop distributed power.

DISTRIBUTED POWER. POWER EFFICIENCY. POWER RESOURCES. FACTORS INFLUENCING DEVELOPMENT OF THE DISTRIBUTED POWER.

Makarov V.M., Murina V.I. ORGANIZATION OF REBURNING FUEL DURING THE DECOMMISSIONING POWER BLOCK OF NUCLEAR POWER STATION.

Review the questions of structure formation of work package for the project of reburning fuel during the decommissioning NPS's power block, calculation and analysis its temporal options. Diagram «Impact-Importance» of shareholders of the project included.

ORGANIZATION. PROJECT. WORK BREAKDOWN STRUCTURE.

Sokolitsyn A.S. METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF ECONOMIC INTERESTS COMPANIES RECONCILIATION OF INTEGRATED INDUSTRIAL STRUCTURES.

Methodological principles of coordination of the economic interests of enterprises of horizontally-integrated and diversified corporative industrial firms are developed through forming of optimal innovative plans for decentralized and centralized distribution of funds of the business. The implementation of the results can increase the economic efficiency of innovative development of industrial firms due to systemic effects – profit growth.

COORDINATION. ENTREPRISE. INTERESTS. PROFIT. PRINCIPLES. FUND. OPTIMAL PLAN.

Nekrasova T.P., Aksenova E.E. FEATURES OF PRICING IN CELLULAR TELECOMMUNICATION COMPANY.

Methodical bases of formation of the price of cellular communication services are considered. As a result of the carried out calculations a subscription fees and a time-based fees for these services are defined.

TELECOMMUNICATIONS. CELLULAR COMMUNICATION SERVICES. PRICING. SUBSCRIPTION FEE. TIME-BASED FEE.

Demidenko D.S., Yakovleva E.A., Malevskaya-Malevich E.D. ON ALTERNATIVE APPROACHES TO RISK ANALYSIS OF MARKET VALUE OF THE ENTERPRISE.

In article alternative approaches to the analysis of the risks, financings of activity of the enterprise used at optimum ways are considered. Enterprise microcrediting as a way of financing is investigated.

RISK ANALYSIS. MARKET VALUE. ENTERPRISE.

Radaev A.E., Kobzev V.V. METHOD OF MACHINE-BUILDING ENTERPRISE HIGH-TECH FACTORY'S ECONOMIC EFFECTIVENESS'S ESTIMATION.

Paper covers present issues in the area of machine-building enterprises' high-tech factory. Method of machine-building enterprise high-tech factory's functioning organization and economic effectiveness's estimation with application of simulation modelling software is created.

HIGH-TECH FACTORY. MACHINE-BUILDING ENTERPRISE. SIMULATION MODELLING.

Suloeva S.B., Rostova O.V. SYSTEM OF THE BALANCED INDICATORS AND ITS INFORMATION SUPPORT.

The article deals with the process of developing and implementing a balanced scorecard at the enterprise with the use of information technology. The authors examine the basic features of the software in the implementation of this system, a comparative analysis of the software implementing the BSC is given.

BALANCED SCORECARD. STRATEGIC PERSPECTIVE. BUSINESS PROCESS. INFORMATION TECHNOLOGY.

Balashova E.S. RESOURCE MANAGEMENT AS THE MECHANISM OF REVEALING OF RESERVES OF MANUFACTURE.

In article the perspective of resource management, its urgency is considered, classification of reserves of production is given. The special attention is given to modern methods of the resource management, allowing to reveal and optimize production reserves.

RESOURCES. MANAGEMENT. PRODUCTION RESERVES. ORGANIZATIONAL TECHNOLOGIES. LEAN PRODUCTION. KAIZEN.

Lopatin M.V., Potyomkin V.K. PROFESSIONAL COMPETENCES AS FACTOR OF QUALITY OF ADMINISTRATIVE WORK.

In article questions of formation and growth of professional competences of the workers based on structurally functional signs of administrative and productive and economic activity of the enterprises are considered.

MOTIVATION OF THE PERSONNEL. PROFESSIONAL COMPETENCES. ADMINISTRATIVE WORK.

Nekrasova T.P., Kryuchihina A.E. ECONOMIC EFFICIENCY OF PRODUCTION AND USE OF WASTE-WATER TREATMENT SYSTEM.

Methodical questions of an estimation of economic efficiency of production and application of the nature protection equipment are considered. The calculation of economic efficiency of introduction of the wastewater system of concrete object are carried out.

ECONOMIC EFFICIENCY. ENVIRONMENTAL DAMAGE. WASTE WATER. ENVIRONMENTAL EQUIPMENT.

Emelyanova D.S., Suloeva S.B. THE ROLE OF CONTROLLING THE SYSTEM OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT.

The article identified the need to implement an environmental management system in modern Russian enterprises. The concept, objectives, main tasks and functions, as well as the ecological functioning of the mechanism controlling.

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM. CONTROLLING ENVIRONMENT. ENVIRONMENTAL PERFORMANCE. COSTS. RESULTS.

Kozlovskaya E.A., Radionova Yu.V. THE CONCEPTION OF FORMATION OF CORPORATE INNOVATION STRATEGIES.

The conception was developed as a pattern of a corporate strategy of innovative development based on an analysis of the main approaches to the formation of business strategy and summarizing the definition «innovation».

STRATEGIES. INNOVATIONS. PATTERN OF CORPORATE STRATEGY INNOVATIVE DEVELOPMENT.

Savosin G.F., Kosmatov E.M. THE MECHANISM OF FORMING AND REALIZING INNOVATIVE-INVESTMENT DEVELOPMENT OF THE INDUSTRIAL COMPANY.

There were proved methodical positions about forming and realizing the strategy of innovation-investment development of the industrial company.

FORMING MECHANISM. INNOVATIVE DEVELOPMENT. CONCEPTION. MOTIVATION PRINCIPLES.

Khabatchev L.D. ON FORMATION OF FINANCE RESOURCES STRUCTURE FOR INVESTMENT PROGRAMS OF DISTRIBUTION GRID DEVELOPMENT.

The article is devoted to problems of finance mechanism modification for regional distribution grid development in conditions of electricity tariffs strong limitation.

ELECTRICITY GRID. DEVELOPMENT. FINANCE RESOURCES. TARIFFS REGULATION.



Silkina G.Yu. GAME-THEORETICAL MODELLING INTERACTION OF SUBJECTS IN THE INNOVATIVE SPHERE.

Advantages of game approach are considered and restrictions of its using in innovation sphere are defined. The real problems in innovation management are studied with the help of game models and the applied mathematical tools are characterized.

INNOVATION STRATEGY. MODELLING. COMPETITION. COOPERATION. EQUILIBRIUM.

Sokolitsyn A.S. MODELLING OF PARAMETERS OF PRODUCTION OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISE.

Research of complex business systems – Industrial Enterprises – necessitates the construction of economic and mathematical model for determination of the parameters of Industrial Enterprise Production Process for solving problems of optimal planning – for alternative choice of Production Program, for bottleneck detection and reveal of working balances for output expansion. Solving of these problems is interconnected with economic analysis of the planned changes in the Production Process.

SIMULATION. PARAMETERS. PRODUCTION PROCESS. PLAN. RESOURCES.

Sokolov R.V. ECONOMIC-MATHEMATICAL MODELS OF THE CHOICE OF THE TRAJECTORY OF PROVIDING EDUCATIONAL SERVICES ON THE BASIS OF REMOTE TECHNOLOGIES.

Offered the economic-mathematical models of the choice of the trajectory of education and delivery of education services of the network university on the basis of distance technologies.

ECONOMIC-MATHEMATICAL MODELS. DISTANCE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES. TRAJECTORY OF EDUCATION. NETWORK UNIVERSITY.

Churkin V.V., Yuriev V.N. PROGRAM REALIZATION OF THE METHOD OF MNOGOKRITERIAL-NOGO OF RANGING OF ALTERNATIVES ON THE BASIS OF EXPERT ESTIMATES.

The article describes a software implementation of expert based multicriterial alternatives ranking method for unstructured and semi-structured problems. The main distinction of Expert Statistical Hierarchical Method (ESIM) is that experts have to specify only serial ranks rather than quantitative ones for each alternative.

SOFTWARE. RANKING. ALTERNATIVES. PEER REVIEW.

Sokolitsyn A.S., Ivanov M.V., Sokolitsyna N.A. AN ECONOMICALLY-MATHEMATICAL MODEL OF DETERMINING THE AMOUNT OF SHORT-TERM CREDIT OF THE ENTERPRISE.

The growth of the proceeds and the profit for the enterprise development can be provided by the increase in its assets that requires using external finance sources. Realizing the strategic directions of the company's activity must be combined with the effective policy of loan-taking. According to that an economically-mathematical determination model of the effective volume of the short-term credit for fixed and circulating capital with the purposes of expansion of enterprise's activity is offered in the article.

CIRCULATING CAPITAL. FIXED CAPITAL. MODEL. SHORT-TERM CREDIT. LOANS.

Silkina G.Yu., Shevchenko S.Yu. MODELS OF KNOWLEDGE EXCHANGE.

The article deals with the role knowledge management in economic development. The modern management concepts, introducing knowledge as private, public and mixed goods, are considered. Models of knowledge exchange, which ensure of effective knowledge using, are offered.

KNOWLEDGE ECONOMY. KNOWLEDGE SPILLOVERS. PUBLIC GOODS. EQUILIBRIUM MODELS.

Dybolazov V.A., Cherevatenko V.N. EXTRAPOLATION OF DISTRIBUTION FUNCTION OF THE MARKET SEGMENTATION.

In article theoretical and practical problems of market segmentation are mentioned. The analysis method of market tendencies, based on extrapolation of distribution function of consumers quantity from segmentation parameters is stated.

SEGMENTATION. SEGMENTATION VARIABLE. THE MARKET ANALYSIS AND FORECASTING OF MARKET TENDENCIES.

Yuriev V.N. ADVERTISING CAMPAIGN OPTIMIZATION BASED ON MEDIA PLANNING THEORY.

In this paper, we propose a nonlinear mathematical economic model for minimization of advertising campaign budget. We have identified necessary advertising tools and the number of advertising exposures required to meet key media performance indicators, such as effective target audience reach, average exposure frequency, and estimated profit.

MEDIA PLAN. ADVERTISING BUDGET. OPTIMIZATION. EFFECTIVE REACH. EXPOSURE FREQUENCY. PROFIT.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ СПбГУ

№ 2–1 (144) ' 2012

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Учредитель – Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
Издание зарегистрировано в Госкомпечати РФ, свидетельство № 013165 от 23.12.1994 г.

Р е д а к ц и я :

д-р экон. наук, профессор *В.В. Глухов* – председатель редколлегии,
д-р экон. наук, профессор *А.В. Бабкин* – зам. председателя редколлегии,
д-р экон. наук, профессор *Г.Ю. Силкина* – отв. секретарь;
Е.А. Калинина – редактор,
А.А. Родионова – техн. секретарь

Телефон редакции 297-18-21

E-mail: economy@spbstu.ru

Компьютерная верстка *Е.А. Корнуковой*

Директор Издательства Политехнического университета – А.В. Иванов

Лицензия ЛР № 020593 от 07.08.1997 г.

Подписано в печать 29.03.2012. Формат 60×84 1/8. Бум. тип. № 1.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 19,0. Уч.-изд. л. 19,0. Тираж 1000. Заказ

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет.
Издательство Политехнического университета,
член Издательско-полиграфической ассоциации университетов России.
Адрес университета и издательства: 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29.