

**Вестник
Пермского
Университета**

ISSN1994-9960
Научный журнал

2011 Выпуск 4(11)

серия
ЭКОНОМИКА

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Пермский государственный национальный исследовательский университет»

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Валитов Ш.М., д. экон. наук, проф., ректор ГОУ ВПО «Казанский государственный финансово-экономический институт», Казань
Домошницкий А.И., проф. Университетского центра Самарии, Израиль, Ариэль
Кубка Я., д. филос. наук, проф. Гданьского политехнического института, Польша, Гданьск
Лабынцев Н.Т., д. экон. наук, проф., декан учетно-экономического факультета ГОУ ВПО «Ростовский государственный экономический университет «РИНХ», Ростов-на-Дону
Мельник М.В., д. экон. наук, проф. кафедры экономического анализа и аудита ФГОУ ВПО «Финансовая академия при Правительстве Российской Федерации», Москва
Перский Ю.К., д. экон. наук, проф. кафедры менеджмента и маркетинга ФГБОУ «Пермский государственный национальный исследовательский политехнический университет», Пермь
Поспелов И. Г., д. физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. РАН, ведущий научный сотрудник Вычислительного центра им. А.А. Дородницына Российской академии наук, Москва
Татаркин А.И., д. экон. наук, проф., академик РАН, директор Института экономики Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург
Шеломенцев А.Г., д. экон. наук, проф., зам. директора Института экономики Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург
Шешукова Т.Г., д. экон. наук, проф., зав. кафедрой учета, аудита и экономического анализа ФГБОУ «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Шешукова Т.Г., д. экон. наук, проф. (гл. редактор)
Миролюбова Т.В., д. экон. наук, доц. (зам. гл. редактора)
Максимов В.П., д. физ.-мат. наук, проф.
Малышев Ю.А., д. экон. наук, доц.
Прудский В.Г., д. экон. наук, проф.
Пьянкова К.В., д. экон. наук, доц.
Разуваева К.В., ст. преп. (ответственный секретарь)

© Редакционная коллегия, 2011

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охраны культурного наследия.
Свид. о регистрации средства массовой информации ПИ №ФС77-35177 от 04 февраля 2009г.

ОТ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Выпуск журнала посвящен теоретическим и прикладным проблемам экономики, математическим и инструментальным методам, региональной экономике, контрольно-учетным и аналитическим функциям управления.

Общие условия опубликования

Автор предоставляет Издателю журнала (Пермский государственный университет) право на использование его статьи в составе журнала, а также на включение полнотекстовых вариантов статьи в систему «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ).

Право использования журнала в целом в соответствии с п. 7 ст. 1260 ГК РФ принадлежит Издателю журнала и действует бессрочно на территории Российской Федерации и за ее пределами.

Объем прав Издателя на использование журнала в целом соответствует объему принадлежащего автору исключительного права, предусмотренного ст. 1270 ГК РФ, Издатель вправе также разрешить использование Издания в целом другим лицам на определенных условиях по его усмотрению.

Авторское вознаграждение за предоставление автором Издателю указанных выше прав не выплачивается.

Автор включенной в журнал статьи сохраняет исключительное право на нее независимо от права Издателя на использование журнала в целом.

Направление автором статьи в журнал означает его согласие на использование статьи Издателем на указанных выше условиях на включение статьи в систему РИНЦ и свидетельствует, что он осведомлен об условиях ее использования. В качестве такого согласия рассматривается также направляемая в редакцию справка об авторе, в том числе по электронной почте.

Редакция размещает фамилию, инициалы автора, название, аннотацию, ключевые слова статьи на сайте Пермского университета: <http://www.econom.psu.ru>.

Редакция включает полнотекстовые варианты статей в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Направление автором статьи в адрес редакции является согласием автора на подобное размещение и включение.

Гонорар за публикации не выплачивается. Авторский экземпляр высылается автору по указанному им адресу.

Плата за публикацию рукописей не взимается.

Редакционная коллегия извещает, что для участия в журнале принимается статья объемом не менее 10 и не более 15 полных страниц, в печатном и электронном вариантах, оформленная согласно требованиям редакционной коллегии. Полученные редколлегией статьи не возвращаются.

Обязательные требования для рукописей

1. Статьи представляются (в электронном виде в формате MS WORD и выше) в виде файла на дискете 3,5 дюйма или через e-mail и в печатном виде в двух экземплярах на бумаге формата А4. Установки: поля – 2 см; шрифт Times New Roman; размер шрифта – 14 пт; интервал – 1,5; таблицы и рисунки приводятся в основном тексте статьи, шрифт таблиц и подписей к рисункам – 12 пт.; все рисунки должны быть в черно-белом исполнении; табличные рамки не должны выделяться жирной чертой.
2. Число авторов не должно превышать трех человек.
3. Первый экземпляр статьи должен быть подписан авторами на обратной стороне последнего листа.
4. В начале статьи должен быть указан автор (ы), а также его (их) ученые степень и звание, место работы, должность, адрес и e-mail.
5. Каждая статья должна быть снабжена краткой аннотацией на русском и английском языках (не более 1 абзаца).

6. Название статьи, фамилия и имя автора (ов), сведения об ученой степени и звании, месте работы, должности автора (ов) должны быть представлены как на русском, так и на английском языках.

7. К каждой статье должны быть даны ключевые слова на русском и английском языках.

8. В конце статьи помещается список литературы, который оформляется в соответствии с ГОСТ Р.7.0.5-2008 и приводится в алфавитном порядке. При описании статей из журналов или сборников обязательно указываются страницы, на которых помещена статья (например: Бодров О.Г. Экономическая свобода в условиях неопределенности // Финансы и кредит. 2005. № 2. С. 37-43). При ссылке на литературный источник в тексте приводится порядковый номер работы в квадратных скобках (например, [2], [3]). Если указывается страница (страницы), это оформляется следующим образом: [2, с. 312]; [3, с. 312–320]. При описании электронных ресурсов удаленного доступа (из сети Интернет) после электронного адреса необходимо в круглых скобках указать дату обращения к документу (дата обращения: 01.03.2009). На все приведенные в библиографическом списке источники должны быть ссылки в статье, и наоборот.

9. К каждой статье должны быть приложены Сведения об авторе. В данном документе должно быть отражено следующее: фамилия, имя, отчество; место работы (полное название вуза, кафедры); должность; ученая степень, ученое звание; адрес, по которому следует выслать авторский экземпляр; номер контактного телефона; адрес электронной почты; подтверждение согласия на безвозмездное размещение полнотекстового варианта статьи в системе «Российского индекса научного цитирования».

10. В сопроводительном письме автору необходимо указать, что он согласен с условиями публикации, что данная статья ранее не публиковалась, что автор не возражает против воспроизведения данной статьи в других средствах массовой информации (включая электронные), а также указать раздел, к которому относится публикуемая статья.

11. Статья должна иметь высокий научный уровень, характеризоваться научной новизной (новые теоретические, методологические подходы, новые факты, гипотезы, новые результаты исследований автора...). Необходимо обосновать актуальность ее темы. Язык и стиль статьи – средство для передачи глубины, логики ее содержания, поэтому она должна быть написана хорошим литературным языком. Изложение текста должно быть логически последовательным. Все части (абзацы) статьи должны иметь тесную логическую связь друг с другом. Необходимое условие – правильное, логически четкое определение вводимых понятий, выраженных терминами. Следует избегать синонимов терминов.

Все статьи рецензируются. При отклонении статьи из-за несоответствия тематике, нарушения сроков или требований оформления и при наличии отрицательной рецензии рукописи не публикуются и не возвращаются.

Желающие получить экземпляр журнала или консультацию редакционной коллегии могут обращаться по адресу: 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15. Пермский государственный национальный исследовательский университет, экономический факультет, кафедра учета, аудита и экономического анализа. Тел. (342) 23-96-254, 23-96-363. E-mail: sheshukova@psu.ru. Адрес в Интернете: www.econom.psu.ru. Факс: (342) 237-17-63.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I. Аудит	6
<i>Орлов Д.В.</i> К вопросу о понятии «налоговый аудит»	6
Раздел II. Региональная экономика	18
<i>Карлина Т.В.</i> Идентификация ядер региональных экономических кластеров на основе анализа структурных сдвигов в условиях циклично развивающейся экономики	18
<i>Ковалева Т.Ю.</i> Алгоритм идентификации и оценки кластеров в экономике региона	30
<i>Миролюбова Т.В.</i> Идентификация региональных кластеров в экспортно-ориентированном секторе региональной экономики	40
<i>Ощепков В.М., Кузьмина Ю.Д.</i> Управление нематериальными активами региональных корпораций	50
Раздел III. Функционально-стоимостный анализ	57
<i>Куликов Я.В.</i> Особенности развития функционально-стоимостного анализа в России	57
Раздел IV. Математические и инструментальные методы в экономике	64
<i>Файзрахманов Р.А., Скирюк О.С.</i> Разработка и анализ однопродуктовых динамических моделей формирования оптимальной производственной программы в условиях детерминированного описания среды	64
<i>Панюков А.В., Телегин В.А.</i> Подходы к формированию производственной программы для предприятий с дискретным механосборочным типом производства	74
<i>Андрианов Д.Л., Кулаков М.Ю., Науменко Д.О.</i> Модельный комплекс прогнозирования потребления электроэнергии в Китайской Народной Республике на долгосрочную перспективу	84
<i>Андрианов Д.Л., Поносов Д.А., Поносов А.А.</i> Целевое управление процессом развития текстильно-швейной отрасли Российской Федерации	92
Раздел V. Экономика предприятия	102
<i>Киченко Л.П., Дюльберова Д.А.</i> Электронное правительство и особенности формирования спроса на его сервисы	102
<i>Руденко М.Н.</i> Мотивы создания стратегических альянсов	110
<i>Шешукова Т.Г., Колесень Е.В.</i> Экономический потенциал предприятия: сущность, компоненты, структура	118

CONTENTS

Section I. Audit	6
<i>Orlov D.V.</i> About a definition of tax audit	6
Section II. Regional economy	18
<i>Karlina T.V.</i> Identification of nuclei of regional economic clusters on the basis of shift-share analysis in the conditions of economy developing in cycles	18
<i>Kovaleva T.Yu.</i> Algorithm of identification and evaluation of regional clusters	30
<i>Mirolubova T.V.</i> The identification of regional clusters in the export-oriented sector of the regional economy	40
<i>Oshchepkov V.M., Kuzmina Yu.D.</i> Management of non-material actives of regional corporations	50
Section III. Functional – cost analysis	57
<i>Kulikov I.V.</i> Features of development of tefunctional-cost analysis in Russia	57
Section IV. Mathematical and instrumental methods of economics	64
<i>Fayzrakhmanov R.A., Skiryuk O.S.</i> Development and analysis of dynamic models forming of optimal production program in determined the description of the environment	64
<i>Panyukov A.V., Telegin V.A.</i> Approach to forming of the production program for enterprises with discrete mechanoerecting type of production	74
<i>Andrianov D.L., Kulakov M.U., Naumenko D.O.</i> Modeling complex of electricity consumption forecasting in the People's Republic of China on long-term prospect	84
<i>Andrianov D.L., Ponosov D.A., Ponosov A.A.</i> Target management of development textile industry of the Russian Federation	92
Section V. Enterprise economy	102
<i>Kichenko L.P., Dyulberova D.A.</i> E-government and features of demand for it	102
<i>Rudenko M.N.</i> Motives of creation of strategic alliances	110
<i>Sheshukova T.G., Kolesen E.V.</i> Economic potential of the enterprise: definition, structure, interrelation of components	118
Abstracts	128

РАЗДЕЛ I. АУДИТ

УДК 657:336.2

К ВОПРОСУ О ПОНЯТИИ «НАЛОГОВЫЙ АУДИТ»

Д.В. Орлов, асп. кафедры учета, аудита и экономического анализа

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Электронный адрес: orlov.dmitry@mail.ru

В статье дано научно обоснованное определение понятия «налоговый аудит» на основе обобщения знаний, содержащихся в специальной литературе по исследуемому вопросу; рассмотрены перспективные направления научной работы в сфере налогового аудита.

Ключевые слова: налоговый аудит; понятие; определение; сущность.

Несмотря на то что аудиторские организации и индивидуальные аудиторы уже долгое время оказывают своим клиентам услуги по налоговому аудиту, понятие «налоговый аудит» до сих пор не имеет единственно верного и научно обоснованного толкования. Анализ специальной литературы по данному вопросу (табл. 1) позволил установить следующее:

- наличие ряда различающихся понятий, описывающих отношения экономических субъектов¹, которые возникают по поводу проверки налоговой отчетности: «налоговый аудит», «аудит налогообложения», «аудит расчетов с бюджетом и внебюджетными фондами», «аудит системы налогообложения предприятия» и др.;

- отождествление в большинстве случаев таких понятий, как «налоговый аудит» и «аудит налогообложения»;

- существенные различия в трактовках понятия «налоговый аудит»;

- уход авторов в ряде случаев от собственного толкования понятия «налоговый аудит», внимание уделяется исключительно разработке вопросов его организации и методологии проведения;

- принципиальная несхожесть точек зрения отдельных исследователей по вопросу определения места налогового аудита в

структуре аудиторских услуг («налоговый аудит как самостоятельное направление аудиторской деятельности»; «налоговый аудит как специальное аудиторское задание»).

На наш взгляд, неоднозначность подходов к раскрытию данного понятия обусловлена следующими причинами:

1. Образование понятия – сложный диалектический процесс, в результате которого исследователь должен связать индивидуализирующие свойства изучаемого объекта или явления (элементы понятия) в стройную систему, раскрыв при помощи средств языка (лексики, синтаксиса, семантики) отличительное качество изучаемого.

Поэтому различия в трактовках понятия «налоговый аудит» в первую очередь могут быть связаны с различным опытом и уровнем способностей самих исследователей в образовании новых научных категорий.

2. Отсутствие документа, на нормативном уровне определяющего понятие «налоговый аудит». В «Методике налогового аудита» [6], одобренной Комиссией по аудиторской деятельности при Президенте РФ в 2000 г., сделана попытка раскрыть содержание данного понятия, но она так и не была опубликована официально, а поэтому нормативным документом не является и, как следствие, применяться не может².

¹ Аудируемое лицо (налогоплательщик), аудиторская организация, индивидуальный аудитор, налоговые органы.

² Пункт 3 ст. 15 Конституции Российской Федерации.

Таблица 1

Многообразие понятий налогового аудита в специальной литературе

Автор [источник]	Употребляемые понятия	Содержание понятий	Комментарии
Ж.А. Морозова [1, с. 9-13]	Налоговый аудит	Налоговый аудит - отдельное направление в системе отечественного аудита. Автор различает такие понятия, как комплексный, тематический и структурный налоговый аудит	Налоговый аудит, по мнению автора, «может выступать как частью собственно аудита, так и самостоятельным направлением» [7, с. 13], ведь в процессе аудита финансовой отчетности также проверяется правильность исчисления и уплаты налогов
Л.В. Попова, Л.Н. Никулина [2, с. 5-11]	Аудит налогообложения Налоговый аудит	Аудит налогообложения представляет собой независимую экспертную проверку состояния систем налогового и бухгалтерского учета, расчетов организации по налогам и сборам, а также разработку комплекса мер по защите предприятия от привлечения к налоговой ответственности. Налоговый аудит – это независимая проверка состояния бухгалтерского и налогового учета, а также расчетов организации по налогам и сборам, это экспертиза налоговых платежей клиента с целью выявления налоговых рисков и резервов снижения налоговой нагрузки на бизнес	Несмотря на то что авторы наполнили каждое из понятий отличительными свойствами («защита... от привлечения к налоговой ответственности»; «экспертиза налоговых платежей... с целью выявления налоговых рисков и снижения налоговой нагрузки»), данные понятия рассматриваются ими как идентичные (обратимся, например, к названиям глав этого учебного пособия [2, с. 3-4]: «Тема 1. Сущность и значение аудита налогообложения», «Тема 2. Планирование налогового аудита», «Тема 3. Организация и порядок проведения аудита налогообложения» и т.п.)
А.А. Савин, А.А. Савина [3, с. 3]	Аудит налогообложения	Аудит налогообложения – сложный и трудоемкий процесс, подразумевающий тщательную проверку соблюдения законодательства о налогах и сборах, правильности исчисления, полноты и своевременности уплаты налогов и сборов, а также контроль устранения выявленных нарушений	Определение изобилует оценочными прилагательными: «сложный», «трудоемкий», «тщательную», не придающими понятию особой научной ценности. Аудит налогообложения представлен авторами как процесс*, но из определения не ясно, с чего он начинается, чем заканчивается и с какой целью осуществляется

* Ход развития какого-н. явления (Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. М.: Азъ, 1992).

Продолжение табл. 1

Автор [источник]	Употребляемые понятия	Содержание понятий	Комментарии
И.А. Бажин [4]	Налоговый аудит	Налоговый аудит – любая проверка правильности исчисления и своевременности уплаты в бюджет налогов, вне зависимости от целевой направленности и характера отношений между субъектом и аудируемой организацией. Автор выделяет следующие виды налогового аудита: <i>внешний</i> – осуществляемый налоговыми, правоохранительными органами, а также аудиторскими организациями и индивидуальными аудиторами (проводимый как в рамках аудита, так и при оказании сопутствующих услуг); <i>внутренний</i> – проводимый аудиторскими комитетами, ревизионными комиссиями и подразделениями внутреннего аудита	Каждый из видов налогового аудита, по мнению автора, может осуществляться как зависимыми (имеющими финансовый интерес), так и независимыми (без финансового интереса) экспертами. Таким образом, налоговый аудит представляет собой комплексное явление, связанное с четырьмя группами субъектов, имеющих различные целевые направленности, полномочия и характер отношений с аудируемой организацией. Эти факторы, по мнению автора, оказывают влияние на заинтересованность субъектов в проведении налогового аудита, что определяет его качество
Е.Н. Хачемизова [5]	Аудит налогообложения Налоговый аудит	Содержание понятий автором не раскрыто	Оба понятия рассматриваются автором как идентичные. Несмотря на то что налоговый аудит, по мнению автора, является специальным аудиторским заданием, по его итогам аудитор должен подготовить не только отчет, но и аудиторское заключение, а это возможно только при проведении собственно аудита
А.А. Сучилин [6]	Аудит расчетов с бюджетом и внебюджетными фондами	Содержание понятия автором не раскрыто	Данный вид аудита автор рассматривает как специальное аудиторское задание, выполняемое в ходе оказания «сопутствующих налоговых услуг»
О.В. Луцкевич [7]	Налоговый аудит, аудит налогообложения	Содержание понятий автором не раскрыто	Автор относит налоговый аудит к сопутствующим услугам, подчеркивая его необязательный (инициативный) характер
Р.Г. Алехин [8]	Аудит системы налогообложения предприятия (АСНП)	Содержание понятия автором не раскрыто	Автор рассматривает АСНП как производный вид аудита, направленный на решение конкретной задачи – «подтверждение достоверности показателей налогового учета и отчетности экономического субъекта»

Автор [источник]	Употребляемые понятия	Содержание понятий	Комментарии
Н.В. Дронина [9]	Аудиторские услуги в сфере налогообложения Налоговый аудит Аудит налогообложения	Содержание понятия автором не раскрыто Налоговый аудит – исследовательский процесс, базирующийся на научно обоснованных принципах контроля качества аудиторской услуги, подчиненный целям оптимизации налоговых обязательств в строго определенных правовых рамках Содержание понятия автором не раскрыто	Автор рассматривает «налоговый аудит» как в широком, так и в узком смысле: <i>в широком смысле налоговый аудит</i> – исследовательский процесс, связанный с осмыслением причин и следствий наступления налоговых событий и формированием рекомендаций по выработке налоговых стратегий; <i>в узком смысле налоговый аудит</i> – предметная характеристика действий (пошаговый регламент) аудитора по проверке правильности формирования налоговых обязательств компании за отчетный период
О.А. Луговкина [10]	Аудит консолидированного налогоплательщика	Аудит консолидированного налогоплательщика – независимая проверка систем бухгалтерского и налогового учета группы на предмет правильности формирования налогооблагаемой базы по каждому виду налогов, исчисления и уплаты налогов и сборов за определенный период времени; состояния расчетов с бюджетом и внебюджетными фондами; соответствия систем бухгалтерского и налогового учета требованиям действующего законодательства.	Налоговый аудит, по мнению автора, включает в себя 1) аудит консолидированного налогоплательщика; 2) аудит налоговых показателей
Методика аудиторской деятельности [11]	Налоговый аудит	Налоговый аудит – выполнение аудиторской организацией специального аудиторского задания по рассмотрению бухгалтерских и налоговых отчетов экономического субъекта с целью выражения мнения о степени достоверности и соответствия во всех существенных аспектах нормам, установленным законодательством, порядка формирования, отражения в учете и уплаты экономическим субъектом налогов и других платежей в бюджеты различных уровней и внебюджетные фонды	Методика является единственным документом по налоговому аудиту, одобренным официальным органом РФ. При этом она не была опубликована для всеобщего сведения и поэтому носит лишь рекомендательный характер. Методика рассматривает налоговый аудит исключительно как специальное задание, выполняемое только аудиторскими организациями, и не предусматривает возможности его проведения в рамках собственно аудита. Но при этом она предусматривает составление аудиторского заключения по итогам налогового аудита

Международные стандарты аудита из-за глубоких различий налоговых систем в разных странах не содержат специального «налогового» стандарта и поэтому не раскрывают понятие «налоговый аудит». Нерешенность данной проблемы на нормативном (общем для всех) уровне с необходимостью порождает разную трактовку вопроса, каждый исследователь вынужденно самостоятельно заполнять образовавшуюся «бреешь» в теории налогового аудита.

3. Слабая научная разработанность вопросов налогового аудита в целом, обусловленная относительно недавним появлением у исследователей научного интереса к его изучению. Пожалуй, первым исследованием, посвященным данной проблеме, было проведенное в 2000 - 2002 гг. [10], после принятия и введения в действие части 2 Налогового кодекса РФ, в частности главы 25 – «Налог на прибыль организаций», которой на законодательном уровне был утвержден новый вид учета – налоговый, а юридическим лицам были вменены обязанности по его организации, ведению и составлению на его основе отчетности.

Аудиторские организации и индивидуальные аудиторы стали главными помощниками налогоплательщиков в решении этих задач. Появление независимого от бухгалтерского налогового учета, основанного на уникальных принципах, регистрах, методологии, приемах и методах, системе отчетности и отношениях между налогоплательщиками и налоговыми органами, отличающегося совершенно иным нормативно-правовым регулированием, породило гипотезу о возможности самостоятельного направления аудиторской деятельности – налогового аудита, которая требовала от исследователей подтверждения. Но дефицит специальной литературы по данной тематике оказал решающее влияние на качество научных работ по налоговому аудиту, авторы которых были вынуждены раскрывать лишь отдельные стороны проблемы. В то же время понимание сущности налогового аудита и отражение ее в понятии невозможно без обобщения и систематизации результатов всех предшествующих исследований, чего до сих пор не было сделано.

Вышеизложенное свидетельствует о незавершенности научного поиска точной формулировки понятия «налоговый аудит». А отсутствие ясных представлений о содержании этой категории зачастую не позволяет исследователям правильно построить схему своих рассуждений, в соответствии с которыми получают обоснование выстраиваемые в их научных концепциях утверждения и идеи.

Нерешенность данной проблемы в специальной литературе обуславливает наши попытки ее преодоления, в частности в рамках данной статьи.

Прежде чем мы дадим собственное определение понятию «налоговый аудит» и научно обоснуем его, определим, какое место на данный момент налоговый аудит занимает в структуре услуг, оказываемых аудиторскими организациями и индивидуальными аудиторами.

Мы представили, исходя из содержания Федерального закона «Об аудиторской деятельности»³, структуру услуг, о которых идет речь, на рис. 1. При этом отношения, складывающиеся между аудиторской организацией (индивидуальным аудитором) и аудируемым лицом по поводу налогового аудита, возникают в ходе оказания каждой из перечисленных услуг:

1) в рамках традиционного аудита налоговый аудит осуществляется при проверке расчетов с бюджетом и подтверждении остатков и оборотов по счету учета соответствующих обязательств;

2) в рамках оказания сопутствующих аудиту услуг налоговый аудит осуществляется при выполнении согласованных процедур, когда аудиторскую организацию или индивидуального аудитора нанимают для проведения процедур аудиторского характера, направленных на оценку системы внутреннего контроля экономического субъекта в части организации налогообложения, правильности исчисления, отражения в учете и уплаты законно установленных налогов, а также правильности формирования и своевременности представления в налоговые органы налоговой отчетности;

3) в рамках прочих связанных с аудиторской деятельностью услуг налоговый аудит осуществляется в ходе налогового консультирования, постановки, восстановления и ведения налогового учета, составления налоговых расчетов и деклараций, представления интересов налогоплательщиков в судах и налоговых органах при решении налоговых споров.

³ Федеральный закон «Об аудиторской деятельности» от 30.12.2008 №307-ФЗ

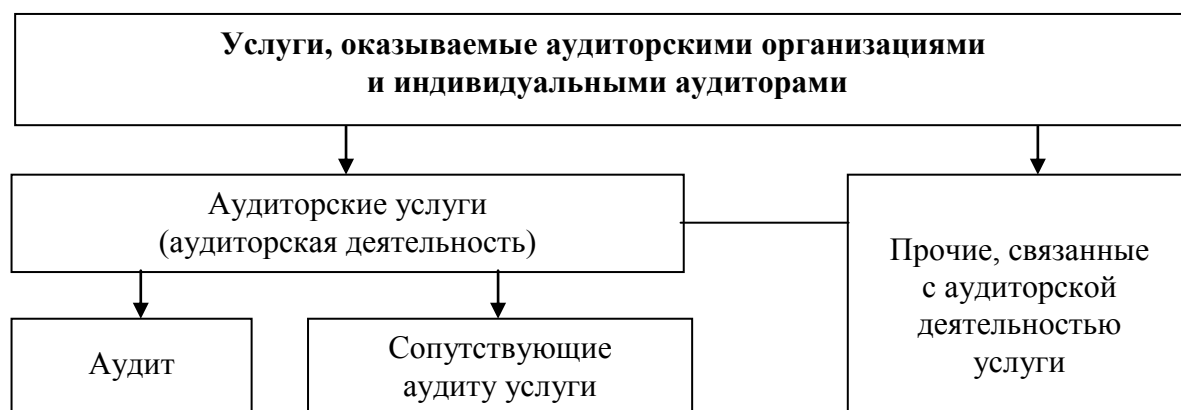


Рис. 1. Структура услуг, оказываемых аудиторскими организациями и индивидуальными аудиторами

При решении этих задач аудиторы выходят за рамки проверки бухгалтерской (финансовой) отчетности, постановки, восстановления либо ведения бухгалтерского учета, а также за рамки бухгалтерского консультирования, опираясь в своей работе на совершенно иные знания и опыт.

Таким образом, налоговый аудит представляет собой комплексное явление, связанное с каждым видом услуг, оказываемых аудиторскими организациями и индивидуальными аудиторами. Изучение его только с одной из перечисленных сторон приведет к весьма упрощенным выводам о его сущности и месте в структуре данных услуг. При этом чрезмерно расширительное толкование понятия также не приведет исследователя к истине.

Первая попытка рассмотрения налогового аудита в широком значении была предпринята И.А. Бажиным [2]. По его мнению, «налоговым аудитом признается любая проверка правильности исчисления и своевременности уплаты в бюджет налогов, вне зависимости от проверяющего субъекта, его целевой направленности и характера отношений с проверяемой организацией». При этом проверки, проводимые налоговыми, правоохранительными органами, аудиторскими организациями и индивидуальными аудиторами, автор относит к внешнему налоговому аудиту, а проверки аудиторских комитетов, ревизионных комиссий и подразделений внутреннего аудита – к внутреннему налоговому аудиту.

Спешим заметить, что, давая подобную классификацию видов налогового аудита, автор явно отождествляет понятия «аудит» и «ревизия», что в корне неверно. Между аудитом и ревизией имеют место существенные различия:

- в нормативном регулировании (аудит регулируется на уровне государства; ревизия – внутренними нормативными документами);

- по виду деятельности (аудит – коммерческая деятельность; ревизия осуществляется на основании распорядительного документа);

- по типу отношений между проверяющим и проверяемым (аудит предполагает наличие равноправных участников и горизонтальный тип отношений; ревизия – вертикальный, административный тип отношений);

- в квалификационных требованиях к проверяющим;

- в пользователях заключения, составленного по итогам проверки и т.д. [более подробно см.: 12, с. 14-16].

С учетом изложенного проверку налоговой отчетности экономического субъекта налоговыми органами нельзя назвать «налоговым аудитом» по следующим причинам:

- согласно Налоговому кодексу РФ такая проверка является формой «налогового контроля»⁴, которая имеет государственный властный характер и предусматривает налоговую санкцию в качестве меры ответственности за допущение ошибки в налоговой отчетности, т.е. совершение налогового правонарушения;

- аудит же есть независимая проверка, которая осуществляется коммерческими (негосударственными) организациями и не предполагает наложение на аудируемое лицо налоговых санкций; напротив, она проводится скорее для их своевременного предупреждения.

Проверку налоговой отчетности экономического субъекта его внутренними ревизионными службами также нельзя назвать

⁴ Статья 87 главы 14 «Налоговый контроль» части 1 Налогового кодекса РФ.

налоговым аудитом, так как она не имеет независимый характер, что является отличительной чертой аудита [13].

Для более глубокого понимания вопроса хотим обратить внимание читателя еще на один уникальный факт, до сих пор не попадавший в поле зрения исследователей и не нашедший научного объяснения.

На данный момент в России существуют и развиваются три самостоятельных вида учета: бухгалтерский (финансовый), управленческий и налоговый. Но независимая проверка на предмет достоверности проводится только по отношению к финансовой отчетности. Для понимания того, насколько справедлива сложившаяся в науке и практике ситуация, проведем сравнительный анализ видов учета (см. табл. 2).

Как следует из табл. 2, виды учета имеют существенные различия по каждому из критериев сравнения. Разумно предположить, что аудит, ограниченный задачами проверки и подтверждения исключительно бухгалтерской (финансовой) отчетности, не способен дать оценку достоверности управленческой и налоговой отчетности, составленной по иным правилам, следовательно, учесть интересы пользователей такой отчетности.

Таким образом, совершенно логичным представляется нам возможность существования таких самостоятельных направлений аудиторской деятельности, как финансового (бухгалтерского), управленческого и налогового аудита (схематично это представлено на рис. 2).

Под финансовым (бухгалтерским) аудитом мы понимаем собственно аудит в его современной трактовке, т.е. независимую проверку бухгалтерской (финансовой) отчетности аудируемого лица в целях выражения мнения о достоверности такой отчетности⁵. Изучение вопросов управленческого аудита не входило в наши задачи, поэтому для достижения целей настоящей статьи далее мы будем рассматривать исключительно проблемы налогового аудита.

Говоря о том, что налоговый аудит имеет все основания выделиться в самостоятельное направление аудиторской деятельности, мы должны доказать, что в этом есть объективная необходимость.

Большинство же авторов так не считают (см. табл. 1), приравнивая налоговый аудит к специальному заданию, выполняемому в рамках собственно аудита, либо к одной из сопутствующих аудиту услуг, либо относят его к прочим связанным с аудиторской деятельностью услугам. Более того, многие из них навязывают нам мнение о том, что отношения, возникающие по поводу налогового аудита, имеют частноправовой характер и касаются лишь трех субъектов: аудируемого лица, аудиторской организации (индивидуального аудитора) и налоговых органов, в то время как собственно аудит имеет высокую общественную значимость.

На первый взгляд они правы. Недостоверная налоговая отчетность влечет за собой потери в виде налоговых санкций, которые затрагивают финансовые интересы исключительно организации-налогоплательщика. А недостоверно составленная финансовая (бухгалтерская) отчетность компании в перспективе может привести к принятию на ее основе неверных управленческих решений и, как следствие, к банкротству компании, серьезным финансовым проблемам зависимых от нее компаний-контрагентов, финансовым потерям у акционеров и инвесторов, а также к массовым увольнениям сотрудников. Если речь идет о банкротстве градообразующего предприятия, то последствия могут быть самыми тяжелыми для огромного числа лиц.

Но мы осмелимся возразить, полагая, что значение налогового аудита весьма недооценено. Как мы знаем, цель⁶ аудита ограничена выражением мнения о достоверности финансовой (бухгалтерской) отчетности, но его миссия⁷ фактически состоит в защите интересов собственников⁸ как основных пользователей аудита. Собственники всегда заинтересованы в сохранении и развитии своей собственности и поэтому для принятия решений испытывают потребность в объективной управленческой информации о состоянии их бизнеса, в т.ч. содержащейся в финансовой (бухгалтерской) отчетности.

⁶ То, к чему стремятся, чего хотят достичь (Большой толковый словарь русского языка. СПб.: Норинт, 1998. URL: <http://gramota.ru/slovari>)

⁷ Предназначение к чему-либо важному, ответственная роль чего-либо (Большой толковый словарь русского языка. СПб.: Норинт, 1998. URL: <http://gramota.ru/slovari>).

⁸ Понятие «собственники» мы применяем в широком значении: собственники капитала, трудовых ресурсов.

⁵ Пункт 3 ст. 1 Федерального закона от 30.12.2008 №307-ФЗ «Об аудиторской деятельности».

Таблица 2

Сравнительный анализ видов учета				
№ п/п	Признак сравнения	Бухгалтерский (финансовый) учет	Управленческий учет	Налоговый учет
1	Определение	Упорядоченная система сбора, регистрации и обобщения информации в денежном выражении об имуществе, обязательствах организаций и их движении путем сплошного, непрерывного и документального учета всех хозяйственных операций *	Идентификация, измерение, накопление, проведение анализа, подготовка, интерпретация и предоставление финансовой и иной информации, необходимой управленческому звену предприятия для осуществления планирования, оценки и контроля хозяйственной деятельности и принятия управленческих решений **	Система обобщения информации для определения налоговой базы по налогу на прибыль на основе данных первичных документов, сгруппированных в соответствии с порядком, предусмотренным Налоговым кодексом РФ ***
2	Цель	Подготовка информации для внешних пользователей об активах и обязательствах компании, финансовых результатах ее деятельности	Обеспечение менеджмента компании достоверной и оперативной информацией, необходимой для планирования, анализа, контроля, принятия решений	Формирование полной и достоверной информации о порядке учета для целей налогообложения хозяйственных операций, осуществленных налогоплательщиком в течение отчетного (налогового) периода, а также обеспечения информацией внутренних и внешних пользователей для контроля за правильностью исчисления, полнотой и своевременностью исчисления и уплаты в бюджет налога на прибыль ****
3	Степень Регламентации	Закон о бухгалтерском учете. ПБУ	Отсутствие законодательной регламентации. Учет ведется на основании требований внутрифирменных документов	Налоговый кодекс РФ. Официальные комментарии к Налоговому кодексу РФ. Письменные разъяснения налоговых органов

* П. 1 ст. 1 Федерального закона РФ от 21.11.1996 №129-ФЗ «О бухгалтерском учете».

** Словарь терминов по управленческому учету, 1998 URL: <http://slovari.yandex.ru>.

*** Статья 313 Налогового кодекса РФ.

**** Там же.

Окончание табл. 2

№ п/п	Признак сравнения	Бухгалтерский (финансовый) учет	Управленческий учет	Налоговый учет
4	Обязательность ведения учета	Ведение учета обязательно	Ведение учета зависит от воли руководства	Ведение учета обязательно
5	Ответственность за правильность ведения учета	За нарушение методологии финансового учета предусмотрена административная и уголовная ответственность руководителей и других лиц, ответственных в компании за организацию и ведение бухгалтерского учета *	Дисциплинарная ответственность. Методология управленческого учета законодательством не регламентируется, учет ведут по правилам, установленным самой организацией, учитывающим специфику ее деятельности	За совершение налоговых правонарушений предусмотрена ответственность в соответствии с Налоговым кодексом РФ
6	Пользователи учетной информации	Внешние (акционеры, инвесторы, контрагенты и т.д.) и внутренние пользователи (менеджмент, сотрудники)	Только внутренние пользователи, в соответствии со своей компетенцией	Внешние (государство в лице налоговых органов)
7	Степень открытости информации	Открыта, публична	Коммерческая тайна	Налоговая (коммерческая) тайна
8	Периодичность обобщения данных учета (составления отчетной информации)	Ежеквартально, ежегодно	Ежемесячно, еженедельно, ежедневно, в некоторых случаях немедленно, в зависимости от остроты потребности в управленческой информации	По итогам отчетных и налогового периодов
9	Применяемые измерители	Натуральные, трудовые, денежные	Любые. Выбор измерителя зависит от задач, стоящих перед учетом	Денежные (доходы, расходы)
10	Точность информации	Приближения и примерные оценки в финансовом учете практически не применяются	В управленческом учете часто используются приблизительные оценки. Налицествует компромисс между потребностью в получении своевременной информации и ее достоверностью	Приближения и примерные оценки в финансовом учете не применяются, т.к. ведут к возникновению налоговых рисков

* Статья 18 Федерального закона РФ от 21.11.1996 №129-ФЗ «О бухгалтерском учете».

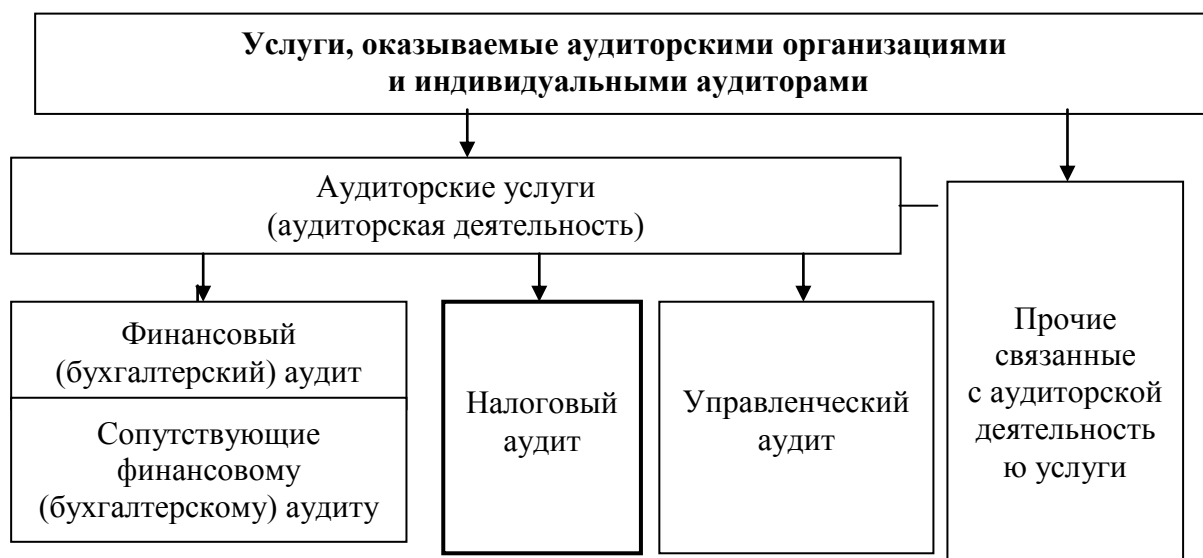


Рис. 2. Предполагаемая структура услуг, оказываемых аудиторскими организациями и индивидуальными аудиторами

Теперь зададим себе вопрос: какова миссия налогового аудита? Ограничена ли она подтверждением налоговой отчетности для исключения в ней ошибок, приводящих к наложению на аудируемое лицо налоговых санкций, или основное предназначение налогового аудита состоит в том, чтобы помочь налогоплательщикам⁹ исполнить свою конституционную обязанность уплатить законно установленные налоги и сборы в полном соответствии с требованиями действующего налогового законодательства? Очевидно, что это именно так.

Налоги в масштабе государства составляют основу доходной части бюджета, а значит, являются основным источником удовлетворения общественных потребностей, реализации публичных интересов и развития общества в целом. От полноты и своевременности их уплаты зависит эффективность выполнения государством и местным самоуправлением своих функций и задач. В этом смысле налоговый аудит является одним из инструментов (наряду с налоговым контролем¹⁰), способствующих стабильному функционированию национальной системы налогообложения.

Возникает закономерный вопрос: есть ли необходимость в наличии двух, на первый взгляд похожих друг на друга, социальных институтов: налогового аудита и налогового контроля? Из вышесказанного следует, что налоговый контроль и налоговый аудит –

отличающиеся друг от друга виды деятельности, выполняющие специфические функции. Следовательно, они неспособны заменить друг друга без утраты данных функций. В то же время мы не видим причин полагать, что они не могут гармонично сосуществовать.

Обобщая все выводы, сделанные нами выше, сформулируем определение налогового аудита. Но прежде обратимся к трактовкам самих терминов «понятие» и «определение».

Понятие – форма мышления, отражающая существенные свойства, связи и отношения предметов и явлений в их противоречии и развитии¹¹.

Определение – это

- логическая операция, раскрывающая содержание понятия¹²;

- установление смысла незнакомого термина с помощью терминов знакомых и уже осмысленных¹³.

Таким образом, содержание формулируемого нами понятия «налоговый аудит» должно быть раскрыто в определении и отражать его существенные свойства. При этом определение должно быть логичным и содержать уже знакомые термины (слова).

Для начала выделим существенные свойства (элементы) будущего понятия:

- налоговый аудит – независимая проверка налоговой отчетности;

⁹ Автор имеет в виду налогоплательщиков, самостоятельно осуществляющих исчисление и уплату налогов.

¹⁰ Глава 14 «Налоговый контроль» части первой Налогового кодекса РФ.

¹¹ БСЭ.1969-1978 гг. (URL: <http://slovari.yandex.ru>).

¹² Философия: энциклопедический словарь / под ред. А.А. Ивина. М.: Гардарики, 2004 (URL: <http://dic.academic.ru>)

¹³ Энциклопедический словарь. 2009. URL: <http://dic.academic.ru>.

- налоговый аудит может проводиться только аудиторскими организациями и индивидуальными аудиторами;

- целью проведения налогового аудита является выражение мнения о достоверности налоговой отчетности аудируемого лица посредством фиксации его в аудиторском заключении;

- высшее предназначение налогового аудита состоит в оказании налогоплательщикам помощи в исполнении конституционной обязанности по уплате законно установленных налогов и сборов в полном соответствии с требованиями действующего налогового законодательства;

- налоговый аудит является самостоятельным видом аудиторской деятельности.

Таким образом, под *налоговым аудитом* следует понимать вид аудиторской деятельности по независимой проверке налоговой отчетности аудируемого лица в целях выражения мнения о достоверности такой отчетности, призванный оказать аудируемому лицу помощь в исполнении конституционной обязанности по уплате законно установленных налогов и сборов в полном соответствии с требованиями действующего налогового законодательства.

По нашему мнению, наиболее удачным является словосочетание «налоговый аудит», прямо указывающее на то, что речь идет о самостоятельном виде аудиторской деятельности. Словосочетание «аудит налогообложения» и все его производные¹⁴ указывают скорее на отдельную задачу по проверке правильности исчисления и уплаты налогов и сборов экономическим субъектом, подлежащую решению в ходе проведения традиционного аудита, что не отражает сущности изучаемого нами феномена.

Кроме того, словесная конструкция «налоговый аудит» в указанном смысле упоминается в 3 документах, принятых официальными государственными органами¹⁵, в

то время как словосочетание «аудит налогообложения» и пр. не нашли своего отражения ни в одном подобном документе.

Такой подход к пониманию налогового аудита, безусловно, требует серьезной переработки действующего национального законодательства, что может стать предметом будущих научных исследований в данной области.

Список литературы

1. *Алехин Р.Г.* Моделирование и оптимизация аудита налогообложения предприятий: дис... канд. экон. наук. М., 2006. 155 с.
2. *Бажин И.А.* Понятие и место налогового аудита в современной системе аудита // *Современные аспекты экономики*. 2005. №19. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".
3. *Дронова Н.В.* Контроль качества налогового аудита как системно-организационный процесс // *Известия Тульского государственного университета. Сер. Бизнес-процессы и бизнес-системы*. 2006. Вып. 4. С. 55-61.
4. *Луговкина О.А.* Приемы и методы аудита консолидированного налогоплательщика // *Современные исследования социальных проблем: сб. ст. Общерос. науч.-практ. конф. Красноярск, 2010. №3.* [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".
5. *Луцкевич О.В.* Особенности налогового аудита в организациях, имеющих обособленные подразделения // *Бухгалтерский учет*. 2007. №4. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".
6. *Методика аудиторской деятельности «Налоговый аудит и другие сопутствующие услуги по налоговым вопросам. Общение с налоговыми органами», одобренная Комиссией по аудиторской деятельности при Президенте РФ, протокол от 11.07.2000 №1.* [Электронное издание]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 20.09.2011).
7. *Морозова Ж.А.* Налоговый аудит: практическое руководство. М.: ООО ИИА

¹⁴ Аудит расчетов с бюджетом и внебюджетными фондами; аудит системы налогообложения предприятия; аудиторские услуги в сфере налогообложения; аудит консолидированного налогоплательщика и т.п.

¹⁵ Речь идет о следующих документах:

1. «Методика аудиторской деятельности «Налоговый аудит и другие сопутствующие услуги по налоговым вопросам. Общение с налоговыми органами» (одобрена Комиссией по аудиторской деятельности при Президенте РФ 11.07.2000, протокол №1).
2. «Методические рекомендации по проверке налога на прибыль и обязательств перед бюджетом при проведении аудита и оказании сопутствующих услуг» (утв. Минфином РФ 23.04.2004, одобрены Советом

по аудиторской деятельности при Минфине РФ, протокол №25 от 22.04.2004).

3. «Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 351200 - Налоги и налогообложение. Квалификация - специалист по налогообложению. Регистрационный №610 ГУМ/СП (новый)» (утв. Минобразованием РФ 08.07.2003). Выборка произведена с использованием справочно-правовой системы «Консультант-Плюс».

«Налог Инфо»: ООО «Статус-Кво 97», 2007. 240 с.

8. *Попова Л.В., Никулина Л.Н.* Аудит налогообложения: учеб. пособие. М.: Дело и Сервис, 2009. 192 с.

9. *Савин А.А., Савина А.А.* Аудит налогообложения: учеб. пособие. М.: Вузовский учебник, 2008. 381 с.

10. *Сучилин А.А.* Аудит расчетов с бюджетом и внебюджетными фондами на предприятии: Методология проведения / под. ред. Г.Б. Полисюк М.: Экзамен, 2001. 93 с.

11. *Хачемизова Е.Н.* Налоговый аудит в строительной организации // Аудиторские ведомости. 2004. №1. [Электронный ресурс].

Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".

12. *Шешукова Т.Г., Городилов М.А.* Аудит: теория и практика применения международных стандартов: учеб. пособие / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2002. 132 с.

13. *Шешукова Т.Г., Орлов Д.В.* Налоговый аудит как самостоятельное направление аудиторской деятельности // Вестник Пермского университета. Сер. Экономика. 2011. Вып. 1 (8). С. 62-70.

РАЗДЕЛ II. РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

УДК 332.12:338.12

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЯДЕР РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ КЛАСТЕРОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СТРУКТУРНЫХ СДВИГОВ В УСЛОВИЯХ ЦИКЛИЧНО РАЗВИВАЮЩЕЙСЯ ЭКОНОМИКИ¹**Т.В. Карлина, к. экон. наук, доц. кафедры экономической теории и отраслевых рынков**

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, г. Пермь,

ул. Букирева, 15

Электронный адрес: tkarlina@yandex.ru

В статье отражены результаты исследований по идентификации ядер региональных экономических кластеров в Пермском крае на основе анализа структурных сдвигов. Выявлены особенности показателей занятости и объема отгруженной продукции, выполненных работ и оказанных услуг с точки зрения отражения цикличности экономической динамики в России и Пермском крае. К типологизации отраслей применен подход, учитывающий соотношение показателей IM и RS для выявления ядер потенциальных кластеров.

Ключевые слова: регион; экономический кластер; анализ структурных сдвигов; типы региональных лидеров; экономический цикл.

В начале XXI в. в экономической науке и политике существенно возрос интерес к концепции кластеров и кластерному подходу в экономическом развитии. В частности, кластерный подход рассматривается как действенный инструмент регионального развития, позволяющий сформировать конкурентоспособные отрасли вокруг крупных промышленных лидеров региона и наиболее развитых секторов региональной экономики.

Однако в России развитие кластеров сталкивается с серьезными препятствиями исторического характера: основа современной российской экономики была сформирована в нерыночных условиях, что привело к формированию ограничений возникновения естественных кластеров, появляющихся в силу объективных исторических причин [4]. Целый комплекс сдерживающих факторов, ограничивающих формирование развитых кластеров в РФ, делает актуальной реализацию активной государственной политики, ориентированной на создание и стимулирование развития региональных кластеров. Реализация региональной кластерной политики, в свою

очередь, требует идентификации существующих либо зарождающихся в регионе кластеров.

Кластер представляет собой сеть независимых компаний и связанных с ними организаций, локализованных в определенном районе и взаимосвязанных между собой посредством цепочки добавления стоимости, осуществляющих экспорт (вывоз) своих товаров или услуг потребителям за пределы региона [2]. Одним из отправных элементов идентификации кластера является выделение его основы – ядра, куда входит одна компания либо группа предприятий, производящих конкурентоспособную на внешнем и на внутреннем рынке продукцию, способных создавать новые рабочие места и участвовать в формировании бюджетов различных уровней [1]. Таким образом, ядро кластера образуют лидирующие производства, обладающие наибольшим потенциалом развития. С целью выделения кластеров и их ядер можно использовать целый ряд качественных и количественных методов [7]. Однако в рамках отечественных исследований количественному анализу, ориентированному

¹ Исследование поддержано грантом РГНФ № 11-12-59011а/У

на выявление региональных экономических кластеров, уделяется недостаточное внимание. Одним из методов, применение которого не нашло достаточного отражения в работах российских авторов, является метод анализа структурных сдвигов (Shift-Share-анализ).

Зарубежные авторы отмечают, что результаты исследования на основе количественных методов идентификации кластеров в целом и анализа структурных сдвигов в частности в значительной степени зависят от колебаний экономической конъюнктуры. В условиях мирового экономического кризиса, когда колебания темпов экономического развития наиболее существенны, особенно актуальным становится исследование особенностей использования количественных методов идентификации кластеров в условиях циклично развивающейся экономики. Кроме того, вследствие кризисов более или менее существенно изменяется структура экономики, а значит, происходит смена лидеров экономического развития региона, что также требует особого внимания в контексте выбора наиболее перспективных производств, способных образовать ядра зарождающихся кластеров, с учетом влияния кризисных явлений в экономике. Таким образом, исследование особенностей идентификации ядер региональных экономических кластеров на основе анализа структурных сдвигов в условиях циклично развивающейся экономики представляется весьма актуальным. Непосредственным объектом данного исследования выступил Пермский край как один из крупных промышленных регионов РФ².

В качестве ключевых показателей, применяемых с целью анализа структурных сдвигов, эксперты называют показатели занятости, оборота, добавленной стоимости, прибыли и т.п. Показатели, используемые с целью выделения кластеров и их ядер, призваны отражать либо масштабы деятельности предприятий и отраслей, либо их эффективность. В первом случае показатель обеспечивает выбор лидирующих в регионе производств, характеризующихся доминирующим положением, наиболее быстрым и устойчивым ростом и, как следствие, высокой конкурентоспособностью; такие отрасли и предприятия способны обеспечить увеличение количества связанных с ними

цепочками добавленной стоимости производств. Во втором случае обеспечивается выбор наиболее эффективных, а значит, наиболее перспективных и конкурентоспособных предприятий и отраслей.

В рамках зарубежных исследований выбор, как правило, осуществляется в пользу занятости в силу широкой доступности статистики по этому показателю. Однако проведенный анализ показал, что в России и в Пермском крае в частности динамика численности занятых не вполне адекватно отражает изменение масштабов деятельности по ряду производств (рис. 3, 4). Сокращение числа занятых в ряде отраслей в российской экономике связано с повышением эффективности производства, а не со снижением объемов выпуска, что существенно ограничивает возможности получения достоверных выводов относительно выделяемых кластеров и оценки их развития на основе анализа занятости. Соответственно, отражение цикличности экономического развития через динамику занятости является практически невозможным, поскольку изменение занятости демонстрирует влияние факторов преимущественно ациклического характера.

Сформированная на сегодняшний день Центральная база статистических данных Федеральной службы государственной статистики РФ (ЦБСД) [5] позволяет привлекать к анализу ряд других показателей. С учетом доступности и полноты данных из числа стоимостных показателей, характеризующих масштабы деятельности и темпы роста отрасли, был выбран годовой показатель объема отгруженной продукции, выполненных работ и оказанных услуг (в фактических ценах с учетом НДС, акцизов и аналогичных обязательных платежей).

Временные рамки анализа в рамках данного исследования определялись, с одной стороны, наличием соответствующей статистики, с другой – границами фаз экономического цикла. Для выявления пика (вершины) цикла деловой активности и, соответственно, начала фазы экономического спада в годовом разрезе были использованы показатели:

² В данной статье отражены результаты исследований региональной экономики Пермского края по гранту РГНФ, проведенных в 2011 г. учеными Пермского государственного национального исследовательского университета – Т.В. Миролубовой, Т.В. Карлиной, Т.Ю. Ковалевой.

- физического объема валовой добавленной стоимости (ВДС) РФ (в основных ценах), рассчитанные в ценах 2004 г.;

- физического объема валового регионального продукта (ВРП) Пермского края (в основных ценах), рассчитанные в ценах 2004 г.

Анализ названных выше индикаторов показал, что спад экономики в полной мере проявился в 2009 г. как в целом в РФ, так и в Пермском крае. Как уже было сказано,

сопоставление динамики НДС и ВРП с показателями занятости позволило заметить, что динамика занятости может не в полной мере отражать характер циклических колебаний в экономике – в первую очередь на региональном уровне. Объем отгруженной продукции, напротив, вполне определенно позволяет выявить переход к новой фазе экономического цикла (рис. 1, 2).



Рис. 1. Динамика НДС, численности занятых и объема отгруженной продукции в РФ



Рис. 2. Динамика ВДС, численности занятых и объема отгруженной продукции в Пермском крае

Анализ указанных показателей в разрезе видов экономической деятельности также продемонстрировал, что динамика отгруженной продукции в РФ и Пермском крае более адекватно отражает циклические колебания в развитии экономики и более явно коррелирует с динамикой НДС, в то время как изменение занятости, очевидно, происходит под влиянием преимущественно других факторов (рис. 3-5).

Таким образом, анализ структурных сдвигов в Пермском крае на основе показателей объема отгруженной продукции, выполненных работ и оказанных услуг способен обеспечить достижение цели данного исследования. Этот показатель, характеризующий стоимость реализованной продукции собственного производства, не только позволяет учесть цикличность экономического развития, но и вполне адекватно отражает масштабы

деятельности и конкурентоспособность предприятий и отраслей.

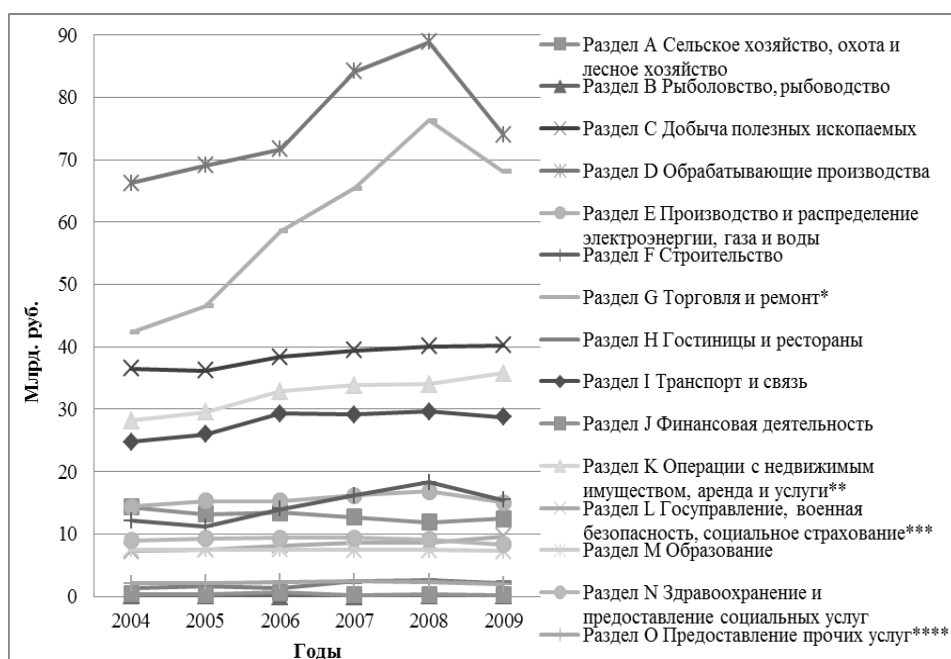


Рис. 3. Динамика ВРП Пермского края по видам экономической деятельности (в ценах 2004 г.)

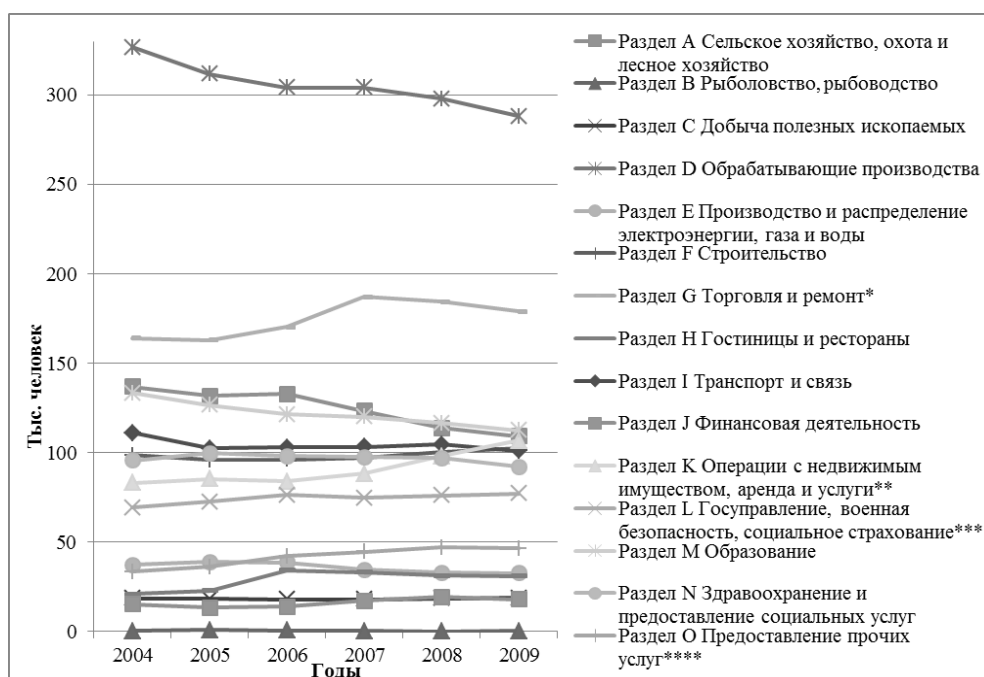


Рис. 4. Динамика занятости в Пермском крае по видам экономической деятельности

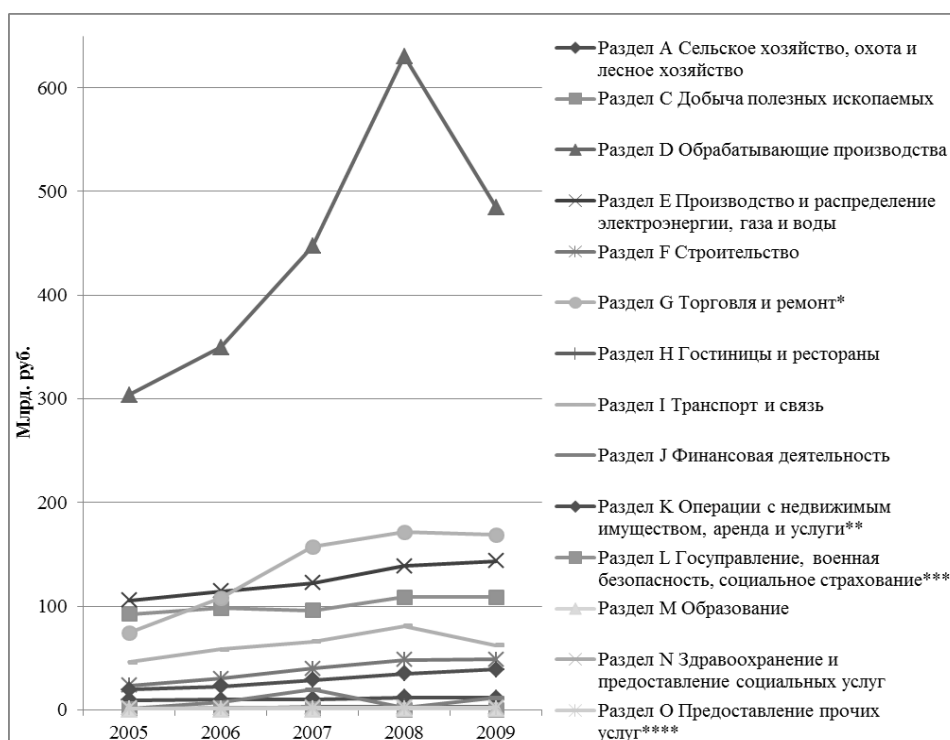


Рис. 5. Динамика объема отгруженной продукции, выполненных работ и оказанных услуг в Пермском крае

Применяемая техника проведения анализа структурных сдвигов в целях идентификации региональных кластеров предполагает оценку абсолютного изменения размеров производства в отрасли (*SS, Shift-Share* – структурный сдвиг) и выделение трех составляющих этого изменения:

-*NS (National Share)* – компонент, отражающий влияние национальных факторов роста (альтернативные варианты обозначения – *EN (National Effect), Share Change*);

-*IM (Industry Mix)* – компонент, отражающий влияние отраслевых факторов роста (альтернативные варианты – *ES (Structural Effect), Mix Change*);

-*RS (Regional Shift)* – компонент, отражающий влияние региональных факторов роста (альтернативные варианты – *ER (Regional/Competitive Effect), Shift Change*).

Анализ структурных сдвигов позволяет выявить отрасли, находящиеся под преобладающим воздействием той или иной группы факторов роста. Основу региональных экономических кластеров, безусловно, составляют те производства, для которых значения *RS* будут наибольшими, что свидетельствует о наличии на территории региона особых условий, обеспечивающих данным отраслям конкурентные преимущества и, как следствие, наиболее успешное развитие. Именно такие производства способны стать основными источниками роста региональной экономики.

Для расчета этих компонентов используются формулы:

$$NS_{ir}^t = Q_{ir}^{t-1} \left(\frac{Q_n^t}{Q_n^{t-1}} - 1 \right), \quad (1)$$

$$IM_{ir}^t = Q_{ir}^{t-1} \left(\frac{Q_{in}^t}{Q_{in}^{t-1}} - \frac{Q_n^t}{Q_n^{t-1}} \right), \quad (2)$$

$$RS_{ir}^t = Q_{ir}^{t-1} \left(\frac{Q_{ir}^t}{Q_{ir}^{t-1}} - \frac{Q_{in}^t}{Q_{in}^{t-1}} \right), \quad (3)$$

где Q – абсолютное значение соответствующего показателя (занятости, оборота, добавленной стоимости, прибыли и т.п.); t – период; i – i -я отрасль (сфера, вид экономической деятельности); r – данный регион; n – данная страна;

Q_n^t, Q_n^{t-1} – значения данного показателя в стране в текущем и базовом периодах;

Q_{in}^t, Q_{in}^{t-1} – значения данного показателя в i -й отрасли в целом по стране в текущем и базовом периодах;

Q_{ir}^t, Q_{ir}^{t-1} – значения данного показателя в i -й отрасли в данном регионе в текущем и базовом периодах.

Значение показателя структурного сдвига должно оказаться равным сумме этих компонентов:

$$SS = Q_{ir}^t - Q_{ir}^{t-1} = NS + IM + RS. \quad (4)$$

В рамках данного исследования на основе соответствующих расчетов по показателю объема отгруженной продукции, выполненных работ и оказанных услуг был проведен анализ структурных сдвигов на 5 уровнях детализации видов экономической деятельности в соответствии с общероссийским классификатором ВЭД [3]: на уровне разделов, подразделов, классов, подклассов и групп. Как показало исследование, полноценный анализ по Пермскому краю при текущей наполненности Центральной базы статистических данных осуществим лишь на уровне разделов и подразделов. Наиболее результативным оказался анализ на уровне подразделов, поскольку анализ на уровне разделов ВЭД представляется чрезмерно укрупненным, а данные по уровням более глубокой детализации представлены с существенными пробелами, что не позволяет проводить количественный анализ без существенных искажений результатов исследования.

Расчет показателей *SS*, *NS*, *IM*, *RS* по Пермскому краю за 2005-2009 гг. выявил существенные колебания их годовых значений за исследуемый период. Важной выявленной особенностью оказалось попадание одних и тех же видов деятельности в число лидеров и число аутсайдеров по показателю *RS* под влиянием колебаний экономической конъюнктуры (например, подразделов *DF Производство кокса и нефтепродуктов*; *DG Химическое производство*; *DJ Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий*).

Причина этого в специфике данного метода. Величина *NS*, *IM* и *RS* зависит, с одной стороны, от разницы темпов национального, отраслевого и регионального роста. Так, *NS* отражает рост либо спад национального производства в растущей экономике для всех видов деятельности $NS > 0$, а в ситуации спада $NS < 0$ для всех отраслей. *IM* учитывает разность между темпами роста данной отрасли в стране и темпами роста национальной экономики; если отрасль развивается более быстрыми темпами,

$IM > 0$. *RS* отражает разницу темпов роста данной отрасли в регионе и темпов роста этой отрасли в стране: если отрасль в регионе развивается быстрее, чем в целом по стране, $RS > 0$. С другой стороны, величина этих показателей определяется абсолютным значением, в данном случае объема отгруженной продукции по конкретному виду деятельности, и чем больше масштабы вида деятельности в экономике региона, тем выше при прочих равных условиях будет значение этих показателей по модулю. Таким образом, чем выше доля отрасли в структуре региональной экономики, тем больше вероятность ее попадания в число как лидеров, так и аутсайдеров даже при незначительных колебаниях темпов ее роста относительно темпов роста данной отрасли в национальном масштабе.

С целью решения проблемы неоднозначности выводов и для обобщения результатов была проведена оценка структурных сдвигов в динамике относительно 2005 г., принятого за базовый. При этом была проанализирована докризисная динамика (2008 г. по сравнению с 2005 г.), а также результат регионального развития с учетом влияния кризиса (2009 г. по сравнению с 2005 г.).

Исследование показало, что лидирующие виды деятельности «Текстильное и швейное производство», «Производство резиновых и пластмассовых изделий», «Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования», а также торговля и ремонт, гостиницы и рестораны сохранили свои позиции в условиях кризиса. Некоторые отрасли, напротив, кардинально изменили свои позиции под воздействием кризиса. Так, виды деятельности «Химическое производство» и «Транспорт и связь», занимавшие соответственно 1-е и 7-е места по показателю *RS* в 2008 г., в 2009 г. сместились на 17-е и 24-е места из 28, а вид деятельности «Производство транспортных средств и оборудования», напротив, с 16-го места поднялся на 1-е (табл. 1).

Таблица 1

Анализ структурных сдвигов в экономике Пермского края в 2005-2009 гг. по показателю «Объем отгруженной продукции, выполненных работ и оказанных услуг», млн. руб.

Виды экономической деятельности	<i>SS</i>	<i>NS</i>	<i>IM</i>	<i>RS</i>	Ранг <i>RS</i>
Подраздел АА. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	2300	8227	-2373	-3553	15
Подраздел СА. Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	16519	80907	-29276	-35112	27
Подраздел СВ. Добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических	-413	1087	-755	-746	11
Подраздел ДА. Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	5749	14228	-222	-8257	20

Окончание табл. 1

Виды экономической деятельности	SS	NS	IM	RS	Ранг RS
Подраздел DB. Текстильное и швейное производство	2232	1921	-1419	1731	4
Подраздел DD. Обработка древесины и производство изделий из дерева	-708	4478	-2844	-2342	14
Подраздел DE. Целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность	-9396	19488	-7715	-21169	25
Подраздел DF. Производство кокса и нефтепродуктов	55547	60967	22123	-27543	26
Подраздел DG. Химическое производство	60135	58721	6532	-5117	17
Подраздел DH. Производство резиновых и пластмассовых изделий	1323	474	46	804	5
Подраздел DI. Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	2166	7562	-691	-4705	16
Подраздел DJ. Metallургическое производство и производство готовых металлических изделий	-3236	22565	-16211	-9590	22
Подраздел DK. Производство машин и оборудования (без производства оружия и боеприпасов)	8623	14570	245	-6192	19
Подраздел DL. Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	9248	6602	-2011	4657	3
Подраздел DM. Производство транспортных средств и оборудования	13471	12549	-7901	8823	1
Подраздел DN. Прочие производства	99	3167	-1143	-1926	12
Подраздел EA. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	37964	93775	52204	-108015	28
Подраздел FA. Строительство	25118	20854	9957	-5693	18
Подраздел GA. Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	94608	65856	20345	8407	2
Подраздел HA. Гостиницы и рестораны	1437	1316	-72	193	6
Подраздел IA. Транспорт и связь	16153	40914	-6547	-18214	24
Подраздел JA. Финансовая деятельность	9886	1377	20634	-12125	23
Подраздел KA. Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	19074	17445	10983	-9354	21
Подраздел LA. Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование	-906	998	45	-1949	13
Подраздел MA. Образование	304	197	0,4	106	7
Подраздел NA. Здравоохранение и предоставление социальных услуг	1015	1115	-22	-78	10
Подраздел OA. Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	613	1111	-508	10	8

С целью выделения лидирующих видов деятельности, способных составить ядро того или иного кластера, был использован подход, использующий классификацию региональных

лидеров по соотношению показателей *IM* и *RS* [6]. Этот подход позволяет выделить 6 типов отраслей (табл. 2).

Таблица 2

Типология отраслей по соотношению показателей *IM* и *RS*

Тип отрасли	Соотношение показателей	Интерпретация показателей
1	$IM > 0, RS > 0$	Имеют место благоприятные региональные и отраслевые условия развития
2	$IM < 0, RS > 0, IM < RS $	Благоприятные региональные условия развития перевешивают не вполне благоприятные отраслевые условия роста
3	$IM > 0, RS < 0, IM > RS $	Благоприятные отраслевые условия развития перевешивают не вполне благоприятные региональные условия роста
4	$IM < 0, RS > 0, IM > RS $	Благоприятные региональные условия развития не в состоянии перевесить неблагоприятные отраслевые условия роста
5	$IM > 0, RS < 0, IM < RS $	Благоприятные отраслевые условия развития не в состоянии перевесить неблагоприятные региональные условия роста
6	$IM < 0, RS < 0$	Имеют место неблагоприятные региональные и отраслевые условия развития

Первый, второй и третий типы отраслей относятся к числу региональных лидеров. Очевидно, что отрасли 1-го типа обладают наибольшим кластерообразующим потенциалом; отрасли 2-го типа также способны составить ядро кластера. Отрасли 3-го типа, будучи лидирующими, в меньшей степени обладают способностью образовать ядро кластера, поскольку региональные условия роста не столько способствуют, сколько препятствуют их развитию. Однако не исключено, что реализация стимулирующей селективной экономической политики региона обеспечит их трансформацию в 1-й тип региональных лидеров.

Графическое представление этого метода на примере результатов анализа по Пермскому краю в докризисный и посткризисный периоды развития демонстрируют рис. 6 и 7. Согласно подходу, предложенному Т.Ю.Ковалевой³, на данных графиках размер пузырька отражает коэффициент локализации, что позволяет объединить данный метод с методом выявления сравнительных преимуществ.

Применение этого подхода позволило выявить в Пермском крае 4 устойчиво лидирующих вида экономической деятельности, способных образовать ядра региональных кластеров (табл. 3): текстильное и швейное производство; химическое производство; производство резиновых и пластмассовых изделий; производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования. Дополнительно проведенный анализ показал, что эти виды деятельности также являются торгуемыми (осуществляется вывоз или экспорт их продукции за пределы региона) и обладают высокими коэффициентами локализации (за исключением производства резиновых и пластмассовых изделий), что подтверждает наличие у них кластерообразующего потенциала.

³ Исследование поддержано грантом РГНФ № 11-12-59011а/У.

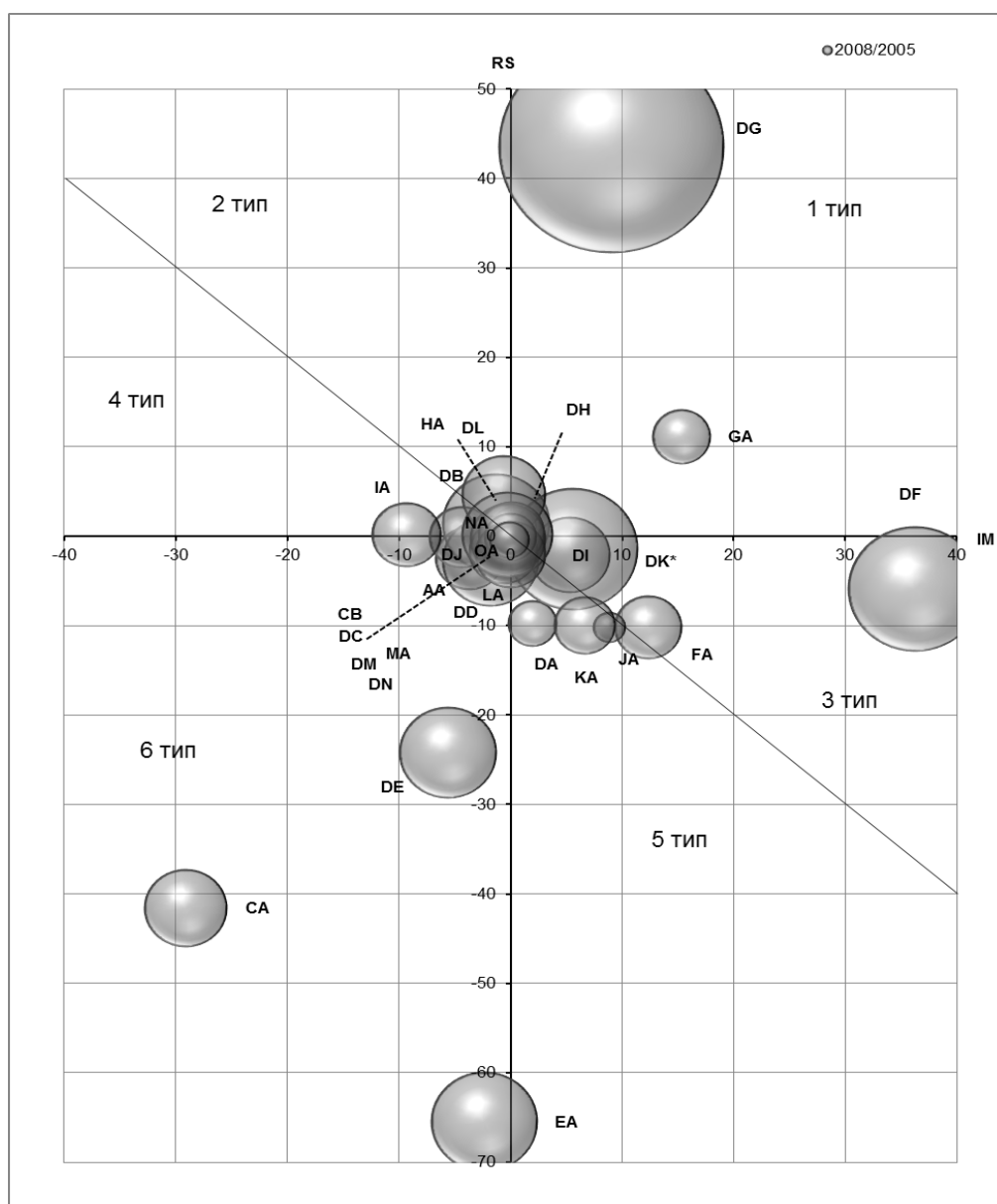


Рис. 6. Определение типов отраслей по соотношению показателей IM и RS в Пермском крае в 2008 г. (докризисный период)

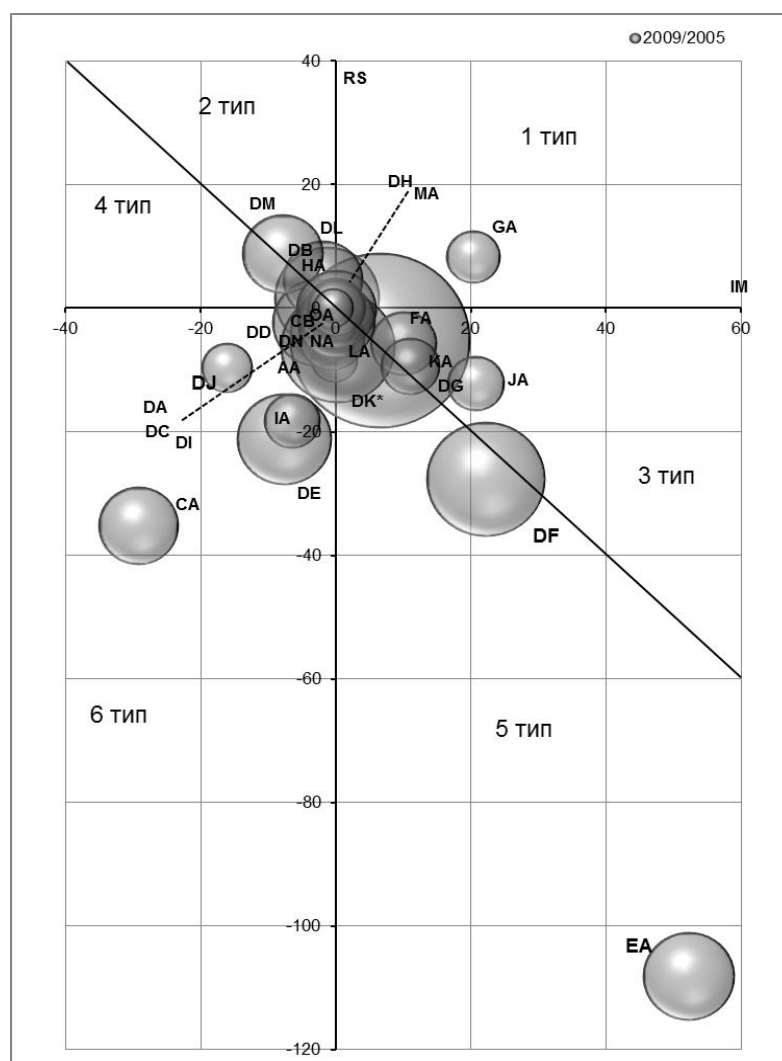


Рис. 7. Определение типов отраслей по соотношению показателей *IM* и *RS* в Пермском крае в 2009 г. (посткризисный период)

Таблица 3

Типологизация отраслей Пермского края по соотношению показателей *IM* и *RS*

Виды экономической деятельности	2008 г.	2009 г.
Подраздел АА. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	6	6
Подраздел СА. Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	6	6
Подраздел СВ. Добыча полезных ископаемых, кроме топливно- энергетических	6	6
Подраздел ДА. Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	5	6
Подраздел ДВ. Текстильное и швейное производство	2	2
Подраздел ДС. Производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	6	
Подраздел ДД. Обработка древесины и производство изделий из дерева	6	6
Подраздел ДЕ. Целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность	6	6
Подраздел ДФ. Производство кокса и нефтепродуктов	3	5
Подраздел ДГ. Химическое производство	1	3
Подраздел ДН. Производство резиновых и пластмассовых изделий	1	1
Подраздел ДИ. Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	3	6
Подраздел ДЖ. Metallургическое производство и производство готовых металлических изделий	6	6

Окончание табл. 3

Виды экономической деятельности	2008 г.	2009 г.
Подраздел DK. Производство машин и оборудования (без производства оружия и боеприпасов)	3	5
Подраздел DL. Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	2	2
Подраздел DM. Производство транспортных средств и оборудования	6	2
Подраздел DN. Прочие производства	6	6
Подраздел EA. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	6	5
Подраздел FA. Строительство	3	3
Подраздел GA. Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	1	1
Подраздел HA. Гостиницы и рестораны	2	2
Подраздел IA. Транспорт и связь	4	6
Подраздел JA. Финансовая деятельность	5	3
Подраздел KA. Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	5	3
Подраздел LA. Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование	6	5
Подраздел MA. Образование	6	1
Подраздел NA. Здравоохранение и предоставление социальных услуг	4	6
Подраздел OA. Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	6	4

Следует обратить внимание, что позиции лидеров стабильно удерживают торговля и ремонт, а также гостиницы и рестораны, однако эти виды деятельности, являясь неторгуемыми, не могут образовать ядро кластера. Тем не менее, высокие рейтинги отраслей инфраструктуры – транспортной, торговой, финансовой и т.д. – следует рассматривать как фактор, способствующий формированию кластеров в регионе, поскольку предприятия этих отраслей также входят в состав кластера.

Экономические циклы объективно присущи хозяйственному развитию и игнорировать их невозможно. Цикличность экономического развития обуславливает необходимость обоснования применимости того или иного показателя для адекватной оценки экономической динамики, и идентификация ядер экономических кластеров на основе количественных методов также требует, с одной стороны, учета фазы экономического цикла, с другой – выбора наиболее репрезентативных показателей. Метод анализа структурных сдвигов и типология отраслей по соотношению составляющих, отражающих условия развития в отрасли и регионе, дают достаточно ясное представление о лидерах и аутсайдерах регионального развития с точки зрения масштабов и темпов их роста, а также об изменении их стратегических позиций под

влиянием структурных изменений, вызванных экономическим кризисом либо хозяйственным подъемом.

Список литературы

1. *Бородин М.А.* Формирование экономических кластеров в регионе // Вестник Пермского университета. Сер. Экономика. 2010. Вып. 2(5). С. 37-44.
2. *Миролюбова Т.В.* Региональный потенциал развития кластеров «новой экономики» // Вестник Пермского университета. Сер. Экономика. 2009. Вып. 4 (30). С. 88-96.
3. *Общероссийский классификатор видов экономической деятельности ОК 029-2007 (КДЕС Ред. 1.1)* (в ред. Изменений № 1/2007 ОКВЭД, утв. приказом Ростехрегулирования от 22.11.2007 № 329-ст, № 1/2010 ОКВЭД, утв. приказом Росстандарта от 30.12.2010 № 1151-ст).
4. *Хасанов Р.Х.* Реализация региональной промышленной политики с использованием кластерных подходов. URL: <http://www.pmjobs.net/art/7.doc> (дата обращения: 20.07.2011).
5. *Центральная база статистических данных Федеральной службы государственной статистики РФ.* URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/Cbsd/DBInet.cgi> (дата обращения: 03.04.2011).

6. *Applying Shift-Share Analysis (SSA) on LEADER + Initiative Local Action Groups in Greece. Deliverable 8.1: Case-study report.* Aristotle University of Thessaloniki, 2010.

7. *Stejskal J.* Comparison of often applied methods for industrial cluster identification. URL: <http://www.wseas.us/elibrary/conferences/2010/Ten erife/DEEE/DEEE-46.pdf> (дата обращения: 25.07.2011).

УДК 338.24

**АЛГОРИТМ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ОЦЕНКИ КЛАСТЕРОВ
В ЭКОНОМИКЕ РЕГИОНА¹****Т.Ю. Ковалева, к. экон. наук, доц. кафедры экономической теории и отраслевых рынков**

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Электронный адрес: chikulaeva1@rambler.ru

В статье предложен алгоритм идентификации и оценки региональных кластеров, синтезирующий важнейшие кластерные характеристики и признаки, поддающиеся количественному анализу, и позволяющий обосновать вектор региональной кластерной политики. На основе применения разработанного алгоритма получены количественные оценки эффектов локализации, промышленной концентрации, факторных параметров, характеризующих кластерную структуру экономики Пермского края; построена карта компонентов потенциальных кластеров региона.

Ключевые слова: кластер; кластерная структура; алгоритм; метод; локализация; факторный анализ; карта компонентов кластера; эффект агломерации; регион.

В современной научной литературе особое внимание закономерно уделяется исследованию кластеров как особых форм межорганизационного взаимодействия хозяйствующих субъектов, пронизывающих различные уровни экономической иерархии².

На сегодняшний день кластеры, характеризующиеся отраслевой или полиотраслевой спецификой, являются ключевыми макро- и мезоэкономическими единицами конкурентоспособности территорий. По данным специалистов Гарвардской школы бизнеса, на долю кластеров в США приходится более 32% занятых, в Швеции – около 39%, а производительность труда в кластерах развитых стран выше на 44%, чем в среднем по стране [5, с. 117]. Вместе с тем проблема идентификации перспективных кластерных образований для их поддержки средствами кластерной политики остается открытой для дискуссий ученых-экономистов. В связи с этим актуальность и востребованность формирования комплексного алгоритма оценки кластеров, имеющего, в первую очередь, количественную интерпретацию, определяется возрастающей

ролью промышленных кластеров в развитии регионального экономического пространства.

В экономической науке общепризнанным является мнение об отсутствии единого определения и классификации кластеров. Так, трактовка кластеров может иметь агломерационный, иерархический, сетевой или институциональный контекст, а их типология – пространственно-временное, отраслевое или структурно-функциональное значение [3, с. 88–96].

Вместе с тем согласно неоклассической традиции необходимым условием определения кластера является выявление устойчивых взаимодействий между экономическими агентами, способствующих росту их конкурентоспособности. В дальнейшем это утверждение стало исходным пунктом для ряда исследований, посвященных кластерной проблеме. Среди них наибольшую известность получили работы М. Портера.

¹ Исследование поддержано грантом РГНФ № 11-12-59011а/У.

² Отметим, что определенным эталоном в иерархическом видении кластеров в настоящее время является их деление на кластеры внутри города, кластеры-города, кластеры-регионы и кластеры-страны. Как видно, иерархический признак тяготеет к некоторому географическому «якорю».

По мнению М. Портера, кластер представляет собой «группу географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, действующих в определенной сфере, характеризующихся общностью деятельности и взаимно дополняющих друг друга» [4, с. 258].

Согласно подходу М. Портера, ключевыми свойствами кластера являются географическая локализация, взаимосвязь между фирмами и технологическая взаимосвязанность отраслей. Первое свойство отражает географические границы кластера, второе свойство представляет кластер как особую форму сети взаимосвязанных предприятий, причем более глубокое развитие связей свидетельствует о степени развития самого кластера, и третье свойство характеризует полиотраслевое строение кластера.

Принимая в качестве классических указанные свойства, обозначим региональный кластер как группу территориально локализованных внутри региона взаимосвязанных предприятий, поставщиков ресурсов, специализированных услуг и технологий, научно-исследовательских центров, институтов и других организаций, составляющих цепочку создания стоимости, действующих в смежных отраслях или сферах и усиливающих конкурентные преимущества друг друга и кластера в целом.

Бесспорно, кластер представляет собой сложную систему, элементы которой объединены материальными, информационными и финансовыми потоками. По мере развития кластера в нем формируются свои внутренние нормы и правила, а также рутины, которые встраиваются в институциональную среду [7, с. 245, 247]. Учитывая это, можно говорить о высокой значимости разработки комплексного подхода к диагностике кластеров.

В зарубежной практике проведения научно-прикладных исследований применяются разнообразные как качественные, так и количественные методы идентификации и оценки кластеров, включая экспертные оценки, анкетирование, интервьюирование, инструментарий теории сетей и графов, SWOT и PEST-анализ, расчет показателей географической концентрации и локализации, анализ агломерационных эффектов, матриц «затраты–выпуск». Преимущества и недостатки основных методов выявления перспективных кластеров показаны в работе [12].

Ввиду того что формирование кластерных механизмов экономического развития связано с действием целого ряда факторов, которые зачастую достаточно трудно формализовать, приоритетное значение в большинстве стран имеют именно качественные методы оценки кластеров, которые иногда подкрепляются количественным анализом. Однако современная статистическая база, как российская, так и зарубежная, позволяет сформировать и применить на практике систему количественных методов анализа кластеров, обеспечивающую выявление важных эмпирических закономерностей становления и функционирования кластеров в экономике, которые невозможно диагностировать с помощью качественных подходов, получивших столь широкое распространение.

Изучение опыта исследования кластеров показывает, что исходный алгоритм анализа кластеров должен базироваться на синтезе трех методических оценок, имеющих количественное основание: идентификация кластеров посредством оценки степени локализации, факторный анализ конкурентоспособности кластеров и определение силы агломерационного эффекта. При этом необходимо особо подчеркнуть, что в имеющихся на сегодняшний день публикациях кластерный анализ проводится избирательно, т.е. авторы, в основном зарубежные, используют только один из указанных инструментов, что, по нашему мнению, не соответствует степени сложности объекта исследования. Так, в работе Э. Фезера построена цепочка добавленной стоимости для американских кластеров на базе оценки специализации отраслей промышленности по показателям занятости [9]. Л. Бертинелли дает оценку географической агломерации регионов по отраслевому признаку [8]. Широкое применение на практике получил метод оценки сдвигов, позволяющий выявить факторы конкурентоспособности кластера [11].

Рассмотрим основные методические особенности предлагаемого алгоритма идентификации и оценки кластеров в экономике региона.

Во-первых, для идентификации потенциальных кластеров производится оценка индекса локализации, позволяющего сравнить региональные и национальные экономические характеристики (переменные), такие как занятость, валовая добавленная стоимость, инвестиции, торговый оборот и др.³, и выявить отраслевую (промышленную) специализацию

³ Интерпретация всех расчетных величин в статье дана для показателей занятости.

территории. Индекс локализации по показателю занятости рассчитывается по формуле

$$LQ_i = \frac{l_i / L}{L_i / L}, \quad (1)$$

где l_i – занятость в i -й отрасли в регионе; L_i – занятость в i -й отрасли в стране; l и L – общее количество занятых в регионе и стране соответственно.

Если значение индекса локализации больше единицы, то удельный вес данной отрасли в отраслевой структуре региона превышает аналогичный страновой показатель, и поэтому отрасль может обладать кластерными признаками.

Во-вторых, на основе факторного анализа выявляются причины и тенденции изменения кластерной структуры экономики региона. Для этого производится оценка вклада национального, отраслевого и регионального факторов в изменение значения анализируемой переменной (занятости, производительности труда, валовой добавленной стоимости и др.).

Оценка влияния национального фактора NS (например роста занятости в стране) на ключевые показатели развития региональной экономики производится согласно следующей формуле:

$$NS = l_{t-1}^i * \left(\frac{L_t}{L_{t-1}} - 1 \right), \quad (2)$$

где l_{t-1}^i – занятость в i -й отрасли в регионе в период $(t-1)$; L_{t-1} и L_t – общее количество занятых в стране в периоды $(t-1)$ и t соответственно.

Отраслевой фактор IM оценивается посредством определения вклада национальных темпов прироста анализируемой переменной в отрасли в изменение отраслевого показателя в регионе:

$$IM = l_{t-1}^i * \left(\frac{L_t^i}{L_{t-1}^i} - \frac{L_t}{L_{t-1}} \right), \quad (3)$$

где L_{t-1}^i и L_t^i – количество занятых в i -й отрасли в стране в период $(t-1)$ и t .

Отраслевой фактор, фиксирующий воздействие общенациональных отраслевых тенденций на динамику развития отрасли в регионе, отражает качество отраслевой структуры региональной экономики по анализируемой переменной, поскольку он (IM) может принимать как положительные, так и отрицательные значения.

Региональный фактор RS как ключевой количественный индикатор идентификации кластеров позволяет установить лидирующие и отстающие отрасли в экономике региона по критерию относительной конкурентоспособности: сопоставлению подлежат темпы роста анализируемой переменной по отрасли в стране и регионе. Он рассчитывается по формуле

$$RS = l_{t-1}^i * \left(\frac{L_t^i}{L_{t-1}^i} - \frac{L_t}{L_{t-1}} \right). \quad (4)$$

Отрасли, характеризующиеся высокими значениями показателя RS , обладают значительным кластерным потенциалом. Отрасли со стабильно отрицательными значениями регионального фактора являются аутсайдерами экономики.

Общий прирост переменной с учетом влияния национального, отраслевого и регионального факторов определяется следующим образом:

$$SS = NS + IM + RS. \quad (5)$$

Для получения валового (совокупного) значения показателя SS видоизменяется формула (2):

$$NS = l_{t-1}^i * \frac{L_t}{L_{t-1}}. \quad (6)$$

Согласно работе [10] результаты такого расчета SS позволяют оценить степень благоприятного или негативного воздействия на анализируемую переменную отраслевых и региональных процессов.

Факторный анализ экономики региона имеет все основания стать одним из решающих инструментов исследования кластерной специфики региона, поскольку он позволяет выявить отраслевые точки роста промышленности в регионе и определить его факторные источники как экстенсивного (например, если анализу подвергается занятость), так и интенсивного характера (если речь, предположим, идет о производительности). Однако факторный анализ имеет и недостатки. Это ограниченность набора используемых факторов, влияющих на экономическое развитие региона, невозможность оценить оптимальность секторальной структуры региональной экономики, а также необходимость обработки значительного массива статистических данных, сбор которых сопряжен с определенными трудностями, а иногда и финансовыми затратами. Поэтому целесообразно применять факторный анализ в сочетании с другими методами оценки кластеров.

Как было отмечено выше, для идентификации кластеров недостаточно оценить степень локализации или провести факторный анализ развития отраслей в региональной экономике. Мы полагаем, что корректную выборку потенциальных кластеров необходимо производить среди отраслей с

высокими коэффициентами локализации по показателю RS . Это позволит построить карту кластерных компонентов экономики региона по значениям регионального и отраслевого факторов с масштабированием компонента кластера по индексу локализации (рис. 1).

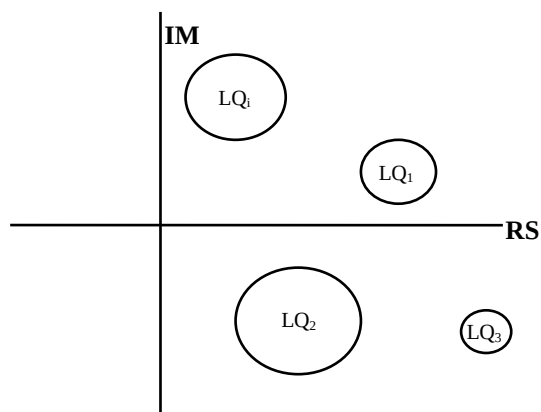


Рис. 1. Модель карты компонентов потенциальных кластеров

В динамике из-за разнообразия факторов, влияющих на развитие региональных кластеров, в анализе задействуются все координатные области карты.

По сути, модель, показанная на рис. 1, демонстрируя лидирующие компоненты потенциальных кластеров, позволяет выявить особенности кластерной структуры на региональном уровне.

И, в-третьих, комплексная диагностика кластеров предполагает анализ эффектов агломерации (от лат. *agglomeratio* - присоединение или накопление), представляющий наибольшую сложность с точки зрения практики его проведения.

Агломерационный эффект выражается в сосредоточении предприятий родственных сфер деятельности на определенной территории. Он возникает благодаря процессам, посредством которых связи между фирмами, институтами и инфраструктурой в пределах конкретной географической области генерируют экономию от масштаба и экономию затрат вследствие использования одного капитального блага для производства нескольких продуктов. Образование агломерации свидетельствует о том, что фирмы конкретных отраслей либо фирмы, имеющие тесные хозяйственные связи, имеют тенденцию к размещению в определенных географических локациях, формируя территориально компактные группы (кластеры) [2, с. 6–7].

Таким образом, появление агломерационных эффектов способствует увеличению размеров предприятий, развитию вторичного рынка оборудования и технологий, улучшению структуры рынка труда в регионе, а для фирм – экономии производственных затрат, улучшению рыночной инфраструктуры (реклама, бухгалтерские, юридические услуги и т.д.), внедрению инноваций.

Согласно подходу авторитетных ученых-экономистов Г. Эллисона и Э. Глейзера, Ф. Марелля и Б. Седиллота, также утверждающих, что наличие агломерации свидетельствует о формировании кластера, количественную оценку агломерационного эффекта целесообразно производить при помощи индексов географической и промышленной (рыночной) концентрации предприятий [8, с. 6–7].

По Г. Эллисону и Э. Глейзеру, географическая концентрация региона рассчитывается следующим образом:

$$G_{EGi} = \frac{\sum_r (S_{ir} - S_r)^2}{1 - \sum_r S_r^2}, \quad (7)$$

где i – отрасль ($i=1, \dots, m$); r – географический район ($r=1, \dots, n$); S_{ir} – доля занятых в i -й отрасли в географическом районе r в общем количестве занятых в данной отрасли в регионе;

S_r – доля занятых в географическом районе r в совокупной региональной занятости⁴.

При прочих равных условиях индекс географической концентрации Ф. Марелля и Б. Седиллота характеризуется более низкими значениями географической концентрации:

$$G_{MSi} = \frac{\sum_r S_{ir}^2 - \sum_r S_r^2}{1 - \sum_r S_r^2}. \quad (8)$$

Промышленная концентрация отрасли вычисляется индексом Херфиндаля как сумма квадратов долей занятости каждой фирмы в отрасли:

$$H_i = \sum_{i=1}^m z_i^2, \quad (9)$$

где z_i – доля занятых в i -й фирме в отрасли, определяемая как отношение занятых в i -й фирме к общему количеству занятых в данной отрасли.

Следование идеям М. Портера позволяет сделать заключение о том, что для формирования и функционирования кластера необходима конкуренция, уровень развития которой можно определить по формуле (9). Поэтому наличие большого количества фирм в отрасли региона признается одним из факторов успешного развития кластера [1, с. 10]. Идея значимости промышленной концентрации отражена в количественной оценке агломерационного эффекта.

Так, сила агломерационного эффекта рассчитывается по формуле

$$\gamma_i = \frac{G_x - H_i}{1 - H_i}, \quad (10)$$

где G_x – индекс географической концентрации Эллисона – Глейзера или Марелля – Седиллота.

Высокое значение γ_i свидетельствует об избыточной концентрации в отрасли, что обусловлено превышением географической концентрации над промышленной (рыночной). В свою очередь, при прочих равных условиях появление новых фирм в отрасли (т.е. снижение значения индекса Херфиндаля) ведет к увеличению параметра γ_i .

Толкование расчетного параметра γ осуществляется по схеме: $\gamma < 0,02$ – недостаточная концентрация предприятий для

образования агломерационного эффекта в отрасли; $0,02 \leq \gamma \leq 0,05$ – концентрация неустойчива; $\gamma > 0,05$ – устойчивая концентрация предприятий в отрасли. Следовательно, высокие значения γ для определенной отрасли характеризуют её как агломерированную: в данной отрасли сочетаются конкуренция и кооперация, что является ключевой характеристикой кластера (по сути, другие не менее важные условия развития кластера – инфраструктурные, институциональные и т.д. [1, с. 13] – метод Эллисона–Глейзера и Марелля–Седиллота не учитывает, что является его ключевым недостатком).

В качестве обобщения вышеизложенного на рис. 2 предложено видение описанного алгоритма идентификации и оценки региональных кластеров.

Таким образом, применение количественных индикаторов идентификации и оценки региональных кластеров согласно представленному алгоритму становится основанием для определения кластерных ядер, первичных и вторичных отраслей, построения цепочки добавленной стоимости в каждом кластере, а также выявления специфики кластерной структуры экономики региона в целом. Отметим, что ядро кластера – это группа однородных по отраслевому признаку компаний-лидеров, экспортирующих свою продукцию в другие регионы (страны) и не являющихся кластерным компонентом других кластеров.

Описанный инструментарий может быть широко применен для диагностики кластеров на разных экономических уровнях хозяйствования: на макроуровне для выявления кластеров странового масштаба, на региональном уровне, на уровне городов или локальных районов. Используемый в комплексе, он будет служить важным ориентиром для:

- выработки обоснованной государственной политики развития территорий в направлениях поддержки кластерных инициатив и проектов;
- консолидации усилий и ресурсов крупного, среднего и малого бизнеса;
- формирования инфраструктуры кластеров;
- инвестиций и реализации инноваций;
- создания системы законодательного и финансового обеспечения деятельности кластеров и выработки полноценной кластерной политики.

⁴ Для диагностики кластеров на макроуровне экономики за r можно принимать регион.



Рис.2. Алгоритм применения количественных индикаторов идентификации и оценки кластеров в экономике региона

В качестве приложения предлагаемых методов кластерного анализа приведем ключевые выдержки из результатов диагностики кластеров в экономике Пермского края.

Для проведения исследования были использованы материалы Центральной базы статистических данных Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации за 2002–2009 гг.⁵ [6].

Анализ специализации региона по статистическим данным о среднесписочной численности работников без внешних совместителей и работников несписочного состава показал, что наибольшими значениями индекса локализации обладают такие ВЭД, как деятельность по обеспечению лесосплава (среднее значение LQ за 2002–2009 гг. составило 23,44); добыча и производство соли (14,15);

растениеводство в сочетании с животноводством (9,05); производство удобрений и азотных соединений (7,26); аренда внутренних водных транспортных средств с экипажем и предоставление маневровых услуг (6,91); производство изолированных проводов и кабелей (5,94); производство основных химических веществ (5,83); производство целлюлозы древесной массы, бумаги и картона (5,56); производство часов и других приборов времени (5,39); производство трикотажного полотна и трикотажных изделий (5,00). Высокими значениями индекса локализации обладают такие значимые для экономики Пермского края виды деятельности, как производство кокса (3,88); производство нефтепродуктов (3,20); добыча сырой нефти и природного газа (1,05); предоставление услуг по добычи нефти и газа (1,92); производство цемента, извести и гипса (2,24).

⁵ Расчеты проведены коллективом авторов: Т.В. Миролюбова, Т.Ю. Ковалева, Т.В. Карлина.

При проведении обобщенного факторного анализа экономики региона была дана оценка вклада национального, отраслевого и регионального факторов в прирост занятости. Согласно данным таблицы положительная

динамика занятости наблюдалась в 2006 и 2007 гг., в то время как региональный компонент принимал положительные значения в предкризисный 2006 г. и посткризисный 2009 г.

Агрегированные результаты факторного анализа прироста занятости в экономике Пермского края

Период анализа, годы	Вклад национального, отраслевого и регионального факторов в прирост занятости (SS), чел.			SS, чел.	Вклад национального, отраслевого и регионального факторов в прирост занятости (SS), %			SS, %
	NS	IM	RS		NS	IM	RS	
2003/2002	8615	-344	-55008	-46737	-18,43	0,74	117,70	100
2004/2003	8731	-1849	-8354	-1472	-593,14	125,61	567,54	100
2005/2004	7784	-4857	-28804	-25877	-30,08	18,77	111,31	100
2006/2005	7550	-2866	10234	14918	50,61	-19,21	68,60	100
2007/2006	16779	-1630	-5602	9547	175,75	-17,07	-58,68	100
2008/2007	8971	-2836	-11392	-5256	-170,68	53,95	216,73	100
2009/2008	-22084	-4961	4335	-22710	97,24	21,84	-19,09	100

Факторный анализ кластерной структуры экономики Пермского края по занятости и производительности труда с высокой степенью агрегации позволил определить основных региональных лидеров: добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, оптовая и розничная торговля (рис. 3, 4). Согласно оценке факторов прироста занятости и

производительности за весь исследуемый период (2002–2009 гг.) к указанным видам деятельности как перспективным с точки зрения формирования кластеров необходимо добавить сельское хозяйство, строительство, гостиницы и рестораны, транспорт и связь, операции с недвижимым имуществом.

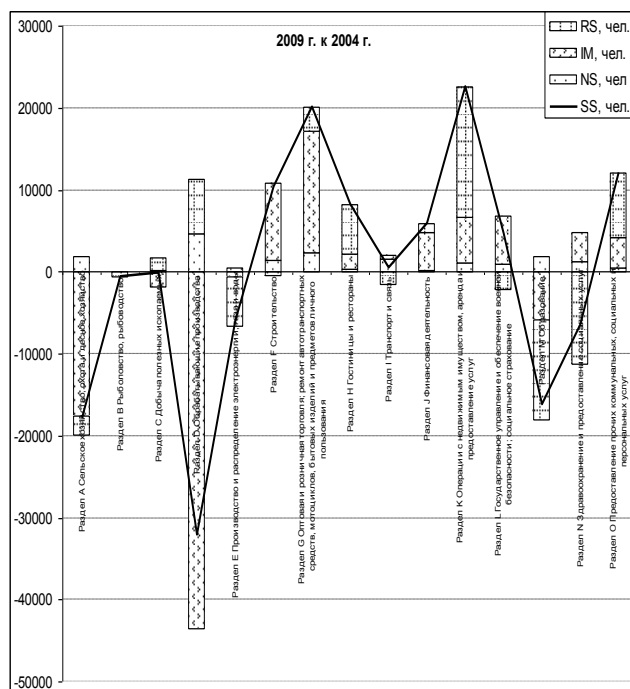


Рис. 3. Анализ факторов прироста занятости по ВЭД в Пермском крае

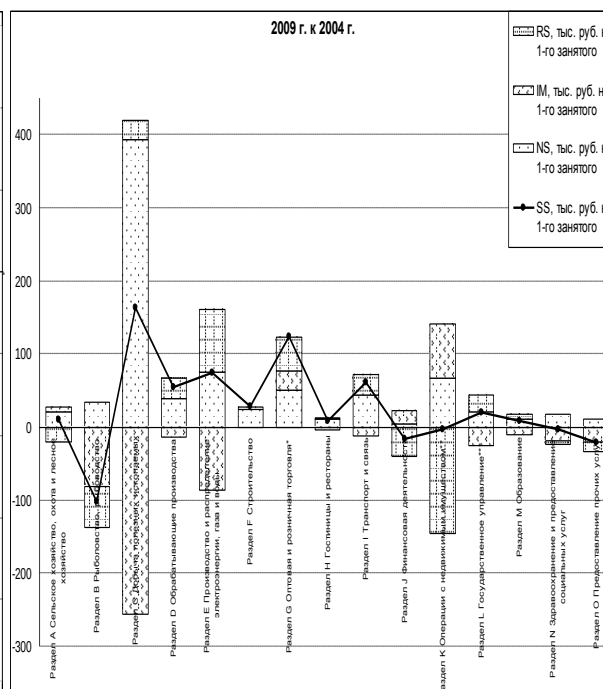


Рис. 4. Анализ факторов прироста производительности труда по ВЭД в Пермском крае⁶

⁶ Производительность труда рассчитана по валовой добавленной стоимости.

В результате реализации предложенного алгоритма выявления кластерных образований были построены карты лидирующих компонентов потенциальных кластеров Пермского края по данным о среднесписочной численности работников. Статистика занятости была отобрана согласно третьему уровню детализации в ОКВЭД.

Выбор лидирующих компонентов среди детализированных видов деятельности обусловлен значением и динамикой показателя

RS. По региональному фактору был составлен рейтинг первых десяти ВЭД, значения показателя RS которых за 2002–2009 гг. были максимальными; к лидирующим кластерным компонентам были отнесены те ВЭД, которые попали в рейтинг два раза и более.

На рис. 5 приведены карты лидирующих компонентов потенциальных кластеров экономики Пермского края, построенные для 2004 г. и 2009 г. Размер кластерных компонентов показан индексом локализации.

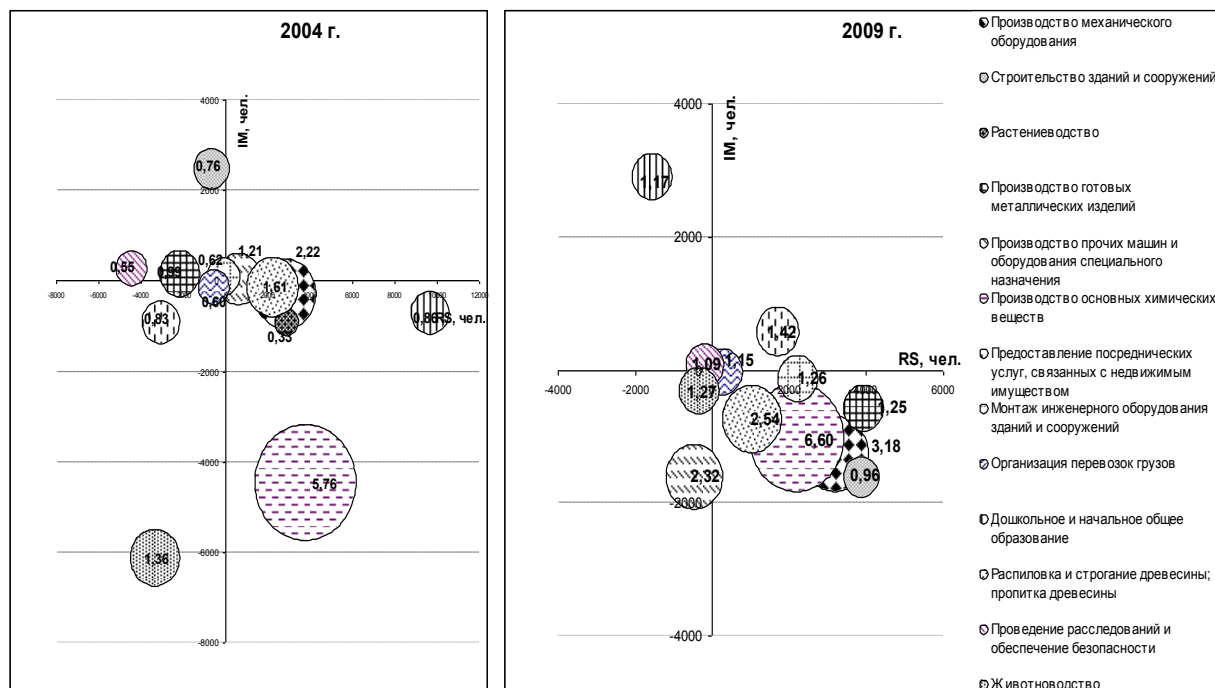


Рис. 5. Лидирующие компоненты потенциальных кластеров Пермского края, 2004 г. и 2009 г.

Таким образом, на сегодняшний день созвездие компонентов потенциальных кластеров в экономике Пермского края включает по крайней мере 13 ВЭД, численность занятых в которых на конец 2009 г. составляет 245341 чел., или 27% от общего количества занятых в регионе, а совокупный товарный оборот насчитывает 1360918 тыс. руб. Однако кластерная структура экономики региона

отличается нестабильностью, поскольку при выявлении отстающих отраслей экономики края в рейтинг аутсайдеров по критерию RS попали дошкольное и начальное общее образование, животноводство, производство механического оборудования и основных химических веществ, распиловка и строгание древесины, а также предоставление посреднических услуг, связанных с недвижимым имуществом (рис. 6).

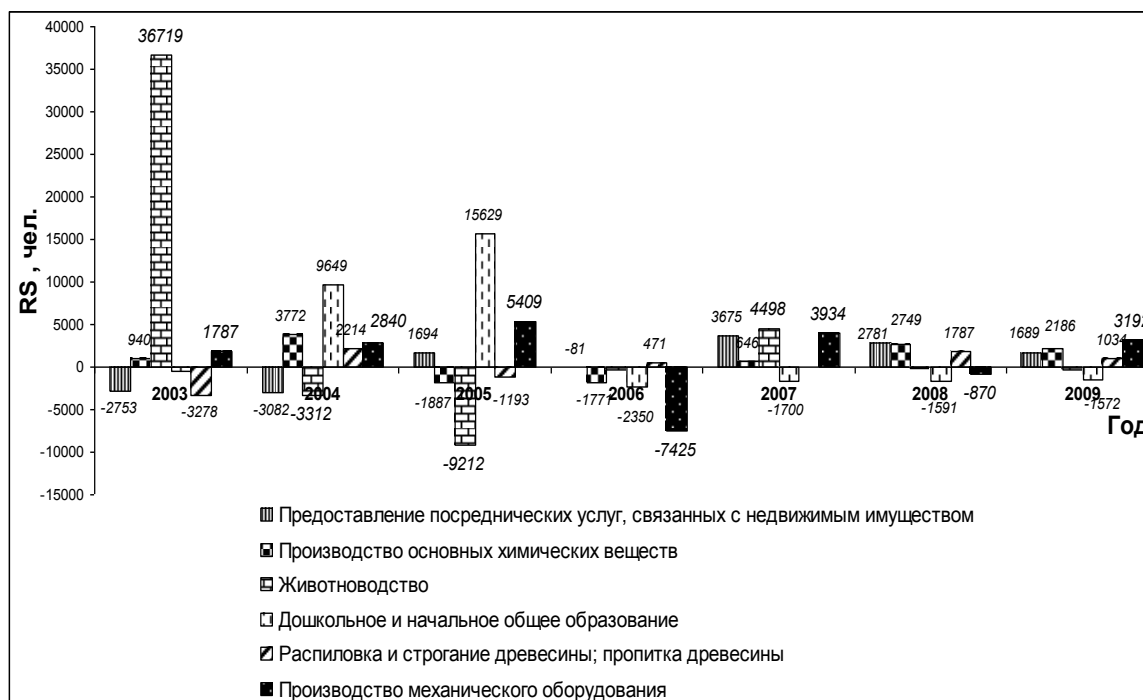


Рис. 6. Динамика прироста занятости (показатель RS) для отдельных компонентов потенциальных кластеров экономики Пермского края, 2003-2009 гг.

Среди выявленных компонентов наибольшими значениями индекса Херфиндала характеризуются организация перевозок грузов (в 2009 г. $H=4721$, количество фирм – 10), дошкольное и начальное образование ($H=4114$) и производство прочих машин и оборудования специального назначения ($H=3380$, количество фирм – 13). К отраслям с низкой промышленной концентрацией относятся животноводство ($H=211$, количество фирм – 166) и предоставление посреднических услуг, связанных с недвижимым имуществом ($H=340$, количество фирм – 444).

В направлении дальнейшего исследования региональных кластеров считаем целесообразным провести оценку географической концентрации в разрезе г. Перми, муниципальных районов и городских округов.

Таким образом, результаты нашего исследования свидетельствуют о том, что значительным кластерным потенциалом обладают химическая, лесная, целлюлозно-бумажная, деревообрабатывающая отрасли экономики региона, сельское хозяйство, металлургия, производство машин и оборудования, транспорт и логистика, а также нефтегазовое и текстильное производство. В свою очередь, определяющими направлениями государственной политики, направленной на развитие и укрепление конкурентоспособных кластеров в экономике Пермского края, должны стать институциональные преобразования и

совершенствование инфраструктуры региональной экономики.

Список литературы

1. Алейникова И.С., Воробьев П.В., Исакидис В.А., Кадочников С.М., Кожин Д.Е., Коробейникова А.В., Лопатина Т.А., Михно М.В. Модели организации региональных промышленных кластеров: обзор международного опыта: аналит. доклад. Екатеринбург: Центр регион. экон. исследований Урал. гос. ун-та, 2008. Вып. 2. 31 с.
2. Афонцев С.А., Кадочников С.М., Мариев О.С., Федюнина А.А. Кластерная политика как инструмент повышения конкурентоспособности Свердловской области: аналит. доклад. Екатеринбург: Лаборатория исследований мировой торговли и международной торговой политики ВШЭМ УрФУ, 2011. 28 с.
3. Миролюбова Т.В. Региональный потенциал развития кластеров «новой экономики» // Вестник Пермского университета. Сер. Экономика. 2009. Вып. 4(30). С. 88-96.
4. Портер М. Конкуренция. М.: Изд. дом «Вильямс», 2005. 608 с.
5. Сомова Е. Промышленные кластеры. Зарождение, функционирование и упадок // Мировая экономика и международные отношения. 2011. № 4. С. 117-121.
6. Центральная база статистических данных Федеральной службы государственной

статистики Российской Федерации. URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/Cbsd/DBInet.cgi> (дата обращения: 02.05.2011).

7. *Шерешева М.Ю.* Формы сетевого взаимодействия компаний: учеб. пособие. М.: Изд. дом Гос. ун-та – Высшей школы экономики, 2010. 339 с.

8. *Bertinelli L., Decrop J.* Geographical agglomeration: the case of Belgian manufacturing industry // Federal planning bureau. Economic analyses and forecasts. 2002. November. 45 p.

9. *Feser E., Renski H., Koo J.* Regional Cluster Analysis with Interindustry Benchmarks. URL: <http://www.urban.uiuc.edu/faculty/feser/Pubs/TRED,%20FRK.pdf> (дата обращения: 13.06.2011).

10. *Methods of regional analysis: shift-share.* URL: <http://www.andrew.cmu.edu/>

[user/jp87/URED/readings/Shift_Share.pdf](http://www.andrew.cmu.edu/user/jp87/URED/readings/Shift_Share.pdf) (дата обращения: 2.05.2011).

11. *Papadopoulou E.* Applying Shift–Share analysis (SSA) on LEADER. Initiative local action groups in Greece. URL: http://www.rudi-europe.net/uploads/media/Case_study_Greece_2_01.pdf (дата обращения: 20.06.2011).

12. *Stejskal J.* Comparison of often applied methods for industrial cluster identification. URL: <http://www.wseas.us/e-library/conferences/2010/Tenerife/DEEE/DEEE-46.pdf> (дата обращения: 13.06.2011).

УДК 338.24:339.564

ИДЕНТИФИКАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛАСТЕРОВ В ЭКСПОРТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ СЕКТОРЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ ¹

Т.В. Миролюбова д. экон. наук, доц., зав. кафедрой мировой и региональной экономики

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Электронный адрес: mirolubov@list.ru

В статье отражены результаты исследований по идентификации региональных кластеров в экспортно-ориентированном секторе экономики Пермского края. Показано применение двух количественных методов, используемых для этой цели, – коэффициенты локализации и анализ структурных сдвигов. Представлены результаты расчетов, позволяющие установить факт наличия в регионе кластеров в экспортно-ориентированном секторе.

Ключевые слова: региональные кластеры; экспортно-ориентированный сектор; коэффициенты локализации; анализ структурных сдвигов.

Одной из современных ведущих концепций экономического развития региональных экономик стран мира является кластерная концепция. Это, безусловно, не означает, что абсолютно все отрасли и фирмы региональной экономики становятся компонентами кластеров. Часть отраслей и фирм, действительно, входит в тот или иной региональный кластер, другая часть может входить в состав межрегиональных кластеров, еще какая-то часть остается вне кластеров. Как показывают исследования зарубежных авторов (М. Портер, Е. Фезер и др.) [6, 4], те сектора региональной экономики, которые включаются в состав кластеров, демонстрируют наиболее значимые успехи в экономическом развитии.

В связи с этим крайне актуальными становятся подобные исследования закономерностей функционирования региональных экономик, связанных с идентификацией региональных кластеров в России. В данной статье отражены результаты исследований региональной экономики Пермского края по гранту РГНФ, проведенных учеными Пермского государственного национального исследовательского университета Т.В. Миролюбовой, Т.В. Карлиной, Т.Ю. Ковалевой в 2011 г.

Ранее проведенные исследования экономики Пермского края [2] показали, что в региональной экономике можно выделить три сектора:

- сектор, ориентированный на мировой рынок – включает виды деятельности со значительной долей экспорта в объемах продаж;

- сектор, ориентированный на национальный рынок – включает виды деятельности, продукция которых реализуется в основном в пределах территории РФ;

- сектор, ориентированный на внутренний рынок – включает виды деятельности, ориентированные, как правило, на удовлетворение регионального спроса, а также торговлю и сферу услуг.

В состав сектора, ориентированного на мировой рынок, нами включены следующие виды деятельности:

- химическое производство;
- добыча топливно-энергетических полезных ископаемых;
- производство кокса и нефтепродуктов;
- целлюлозно-бумажное производство, издательская и полиграфическая деятельность;
- металлургическое производство и производство готовых металлических изделий;
- обработка древесины и производство изделий из дерева.

Проведенный анализ показал, что наиболее успешно функционирующим сектором экономики Пермского края является сектор, ориентированный на мировой рынок. В 2006 г. при численности занятых в 11% от общего числа на данный сектор приходилось 34,1% всего оборота, 44,2% всех инвестиций в основной капитал и 75,0% полученной прибыли в регионе.

При анализе данных за 2009 г. получены следующие результаты: при численности занятых в 10,5% от общего числа

на данный сектор приходилось 24,5% всего оборота, 28,4% всех инвестиций в основной капитал и 79,0% сальдированного финансового результата в регионе². Как видно из полученных результатов, в течение рассматриваемого периода произошли определенные изменения в соотношениях между выделенными секторами Пермского края по обороту и инвестициям в сторону выравнивания соотношения по этим показателям, однако дисбаланс в пользу сектора, ориентированного на мировой рынок, по сальдированному финансовому результату сохранился и даже увеличился. Из приведенных данных видно, что основная масса численности занятых в экономике региона приходится на национально - ориентированный и внутренне - ориентированный сектора – в 2009 г. это составило 89,5% всех занятых. Получается, что 10,5% численности занятых в региональной экономике создают 79% сальдированного финансового результата, в то время как 89,5% численности занятых в региональной экономике создают 21% сальдированного финансового результата. Что касается среднемесячной номинальной начисленной заработной платы, то в секторе, ориентированном на мировой рынок, она в среднем выше: так, в целом по региональной экономике в 2009 г. ее величина составляла 15 227,6 руб., в то время как в данном секторе – 19 405 руб. Получается, что сектор, ориентированный на мировой рынок, характеризуется более высокими экономическими результатами. В целом можно также сказать, что этот сектор является «локомотивом» экономики Пермского края [1].

Полученные результаты экономического развития Пермского края позволяют высказать гипотезу о наличии в регионе кластеров в секторе, ориентированном на мировой рынок. Чем обосновывается эта гипотеза?

Изучение зарубежной научной литературы по кластерам позволяет утверждать, что невозможно называть кластером просто ряд предприятий, расположенных в одной местности, которые принадлежат одной отрасли. Зарубежными учеными (М. Портер, О. Сольвелл, К. Кетельс, Е. Фезер и др.) подчеркивалось, что кластером будет считаться такая группа предприятий, объем производства или объем продаж которых намного превышает локальный (региональный) рынок, но меньше глобального рынка, т.е. продукция которых вывозится в значительных объемах на

общенациональный и мировой рынки. Иначе говоря, в соответствии с нашим делением региональной экономики на три сектора именно предприятия кластеров входят в состав национально - ориентированного и экспортно-ориентированного секторов.

М. Портер выделяет кластеры в группе торгуемых отраслей. Согласно его точке зрения, торгуемые отрасли конкурируют между регионами и странами, где различным конкурентам приходится работать в разных условиях. Неторгуемые отрасли конкурируют в основном на уровне покрытия потребностей своего региона, при этом региональные конкуренты работают в одинаковых условиях.

Отсюда получаем, что в секторе, ориентированном на мировой рынок, в Пермском крае должны присутствовать кластеры, именно с их наличием связаны успехи в развитии экспортно-ориентированного сектора региональной экономики. Следовательно, для проверки этой гипотезы требуется идентифицировать имеющиеся в регионе кластеры.

Как зарубежные, так и российские авторы дают множество определений кластера. Нами ранее было дано такое определение кластера: «Кластер – это сеть независимых компаний (поставщики, производители и др.) и связанных с ними организаций (образовательные заведения, органы государственного управления, инфраструктурные компании), локализованных в определенном районе и взаимосвязанных между собой посредством цепочки добавления стоимости, осуществляющих экспорт своих товаров или услуг потребителям за пределы региона» [2].

Одно из наиболее удачных определений, на наш взгляд, дано представителями международной консалтинговой компании ECG: «Кластер представляет собой группу компаний, делящих между собой региональные ресурсы, использующих схожие технологии и формирующих связи и альянсы» [8]. Далее они поясняют: «Эти связи могут принимать формы отношений «покупатель-поставщик», ротации сотрудников, совместного маркетинга, обучения или научно-исследовательских инициатив, создания ассоциаций и лоббирования. Одной из уникальных особенностей функционирования кластеров является акцент на взаимосвязи между фирмами, а последствия совместной стратегии участников кластера часто называют «cooperative-competition» (сотрудничество плюс конкуренция), в которой компании конкурируют выборочно в некоторых отношениях (например, в выходе на рынки) и также сотрудничают в других отношениях

² Рассчитано по: Статистический ежегодник Пермского края / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю. Пермь, 2010.

(скажем, совместные программы подготовки кадров)» [там же].

Согласно нашим предыдущим исследованиям, структура кластера представляется следующим образом [2].

Первый элемент кластера – это его «ядро», куда входят компании, экспортирующие производимые ими товары и/или услуги за пределы региона – на национальный рынок страны и мировой рынок.

Второй элемент кластера – специализированные поставщики производственных ресурсов и связанные отрасли. Это компании, поставляющие сырье, материалы, компоненты, электроэнергию, пар, воду, оборудование, также сюда относятся финансовые, правовые, консалтинговые, транспортно-логистические, торговые компании и т.д.

Третьим элементом кластера выступают поддерживающие отрасли: научно-исследовательские организации, образовательные учреждения, различные ассоциации и организации по сотрудничеству, институты инфраструктуры (бизнес-инкубаторы, технопарки, технологические центры и проч.). Немаловажным участником этого элемента кластера являются органы государственной власти региона: в их силах затормозить развитие кластера или, наоборот, помочь в развитии.

Исходя из представленной структуры кластеров, для их идентификации в региональной экономике требуется каким-то образом определить состав перечисленных элементов.

Для идентификации кластеров в Пермском крае в секторе, ориентированном на мировой рынок, в рамках настоящего исследования были использованы такие количественные методы, как коэффициенты локализации и анализ сдвигов. Эти методы применяются зарубежными исследователями для анализа региональной экономики, в т.ч. для идентификации кластеров [6, 4, 5, 3, 7].

В качестве исходных показателей для расчетов были использованы статистические данные по видам экономической деятельности за 2002-2009 гг. по двум группам показателей: показатели занятости (среднесписочная численность работников (без внешних совместителей и работников несписочного состава) и стоимостные показатели, отражающие экономические результаты деятельности предприятий и организаций (валовая добавленная стоимость в текущих ценах; дефлированная валовая добавленная стоимость; производительность труда, рассчитанная как валовая добавленная стоимость на одного занятого; отгруженные

товары; отгруженные товары и услуги). Источником исходной информации является Центральная база статистических данных Федеральной службы государственной статистики России [9].

Как известно, начиная с 2005 г. в России используется Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД), в соответствии с которым и представляются все статистические данные. Нами были использованы данные в соответствии с ОКВЭД 4-го уровня.

В данной статье будут рассмотрены результаты анализа по показателям занятости, однако следует подчеркнуть, что ограничиваться только расчетами по занятости нам представляется некорректным, поскольку показатели занятости отражают ресурсный подход, в то время как стоимостные показатели, выражая экономические результаты, отражают результативный подход. Выше мы уже показали существенный разрыв между занятостью и экономическими результатами экспортно-ориентированного сектора экономики Пермского края: 10,5% занятых создают 79% сальдированного финансового результата региона!

Первым методом, который был применен нами для идентификации кластеров Пермского края в экспортно-ориентированном секторе, являются коэффициенты локализации.

Коэффициенты локализации дают возможность установить специализацию региона, поэтому используются для анализа региональной экономики, исходя из задач конкретных научных исследований. Коэффициенты локализации сравнивают экономические характеристики отраслей (численность работников, объемы продаж, валовая добавленная стоимость и т.п.) на региональном и национальном уровне. Величина данного коэффициента показывает доминирующую отраслевую специализацию региона: если его величина больше 1, то концентрация данной отрасли в данном регионе больше, чем в целом по стране и наоборот, если его величина меньше 1, то концентрация данной отрасли в данном регионе меньше, чем в целом по стране. Это и свидетельствует о тех отраслях, на которых специализируется данный регион.

Для определения кластеров М. Портер использует в качестве порогового значения коэффициента локализации величины 0,8 и 1 [6]; Бергман и Фезер предлагают использовать в качестве порогового значения коэффициента локализации величину 1,25 [4]. В нашем исследовании пороговым значением мы установили коэффициент локализации, равный 1.

Коэффициент локализации по занятости определяется следующим образом:

$$LQ_i = z_i/z : Z_i/Z, \quad (1)$$

где LQ_i - коэффициент локализации i -й отрасли;
 z_i - численность занятых в i -й отрасли в регионе;

z - общая численность занятых в регионе;

Z_i - численность занятых в i -й отрасли в стране;

Z - общая численность занятых в стране.

В результате проведенных расчетов была сделана выборка видов экономической деятельности (включенных автором статьи в состав сектора, ориентированного на мировой рынок), значения коэффициентов локализации по которым оказались три и более раз за исследуемый период равными единице. Результаты выборки представлены по видам экономической деятельности четвертого уровня ОКВЭД (см. табл. 1).

Таблица 1

Индексы локализации, рассчитанные для экспортно-ориентированных отраслей Пермского края по показателю «Среднесписочная численность работников (без внешних совместителей и работников несписочного состава)»*

Вид экономической деятельности	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
02.01. Лесоводство и лесозаготовки	1,90	1,87	1,97	1,64	1,68	1,72	1,78	1,56
02.02. Предоставление услуг в области лесоводства и лесозаготовок	0,46	0,68	0,78	0,87	1,06	1,25	1,78	1,83
11.1. Добыча сырой нефти и природного газа	1,03	1,02	0,67	0,87	1,05	1,23	1,28	1,28
11.2. Предоставление услуг по добыче нефти и газа	3,25	2,64	2,75	1,65	1,45	1,19	1,20	1,25
14.4. Добыча и производство соли	Нет данных	Нет данных	Нет данных	14,27	14,77	14,31	13,26	14,15
20.1. Распиловка и строгание древесины; пропитка древесины	1,89	1,10	1,61	1,27	1,52	1,49	2,13	2,54
20.2. Производство шпона, фанеры, плит, панелей	2,47	1,83	1,54	2,34	2,57	2,73	2,16	2,55
20.3. Производство деревянных строительных конструкций, включая сборные деревянные строения, и столярных изделий	1,15	1,58	1,16	0,62	0,85	1,05	1,15	1,32
20.4. Производство деревянной тары	1,78	0,70	0,48	1,46	3,04	2,55	2,95	2,39
21.1. Производство целлюлозы, древесной массы, бумаги и картона	4,56	4,92	5,47	5,83	6,45	5,90	5,61	5,75
22.2. Полиграфическая деятельность и предоставление услуг в этой области	1,44	1,45	1,39	1,34	1,34	1,71	1,63	1,68
23.1. Производство кокса	5,07	5,15	4,80	3,02	3,15	3,32	3,25	3,32
23.2. Производство нефтепродуктов	3,64	3,79	3,27	3,39	3,31	3,08	3,09	2,07
24.1. Производство основных химических веществ	5,26	5,58	5,76	5,77	5,75	5,71	6,21	6,60

* Рассчитано по: URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi> (дата обращения: 12.06.2011).

Окончание табл. 1

Вид экономической деятельности	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
24.15. Производство удобрений и азотных соединений	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	13,58	14,21	15,32	15,01
24.4. Производство фармацевтической продукции	1,20	1,19	1,17	1,08	1,02	1,02	0,97	1,13
27.1. Производство чугуна, стали и ферросплавов	1,56	1,45	1,41	1,86	1,67	1,66	1,69	1,62
27.3. Прочая первичная обработка чугуна и стали	2,87	3,45	3,62	2,19	2,26	2,25	2,33	2,42
27.4. Производство цветных металлов	1,72	1,68	1,74	1,97	2,20	2,21	2,06	1,99
27.5. Производство отливок	3,11	0,86	3,31	0,70	0,61	0,65	0,79	1,01
28.5. Обработка металлов и нанесение покрытий на металлы; обработка металлических изделий с использованием основных технологических процессов машиностроения	Нет данных	Нет данных	0,36	1,42	1,56	1,16	1,15	0,99
28.6. Производство ножевых изделий, столовых приборов, инструментов, замочных и скобяных изделий	1,95	2,47	2,51	0,98	0,89	1,17	1,30	1,83
28.7. Производство прочих готовых металлических изделий	2,18	2,41	2,03	1,60	1,58	1,62	1,98	3,95
74.20.2. Геолого-разведочные, геофизические и геохимические работы в области изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы	1,18	1,18	1,10	2,04	1,34	1,16	1,17	1,59
74.20.3. Геодезическая и картографическая деятельность	0,86	0,81	0,60	1,30	1,23	1,65	1,42	1,82

Итак, как видно из табл. 1, коэффициенты локализации во всех экспортно-ориентированных секторах получились больше единицы три и более раз за исследуемый период, что является свидетельством наличия кластеров.

Следующий количественный метод, применяемый российскими и зарубежными исследователями, – это метод структурных сдвигов. Однако при проведении исследований он имеет множество интерпретаций, диктуемых

сутью и целями исследований. В нашем случае для решения задачи идентификации региональных экономических кластеров может быть применен зарубежный подход, называемый Shift-Share метод. Данный метод широко применяется зарубежными исследователями в области регионального экономического анализа [5, 3, 7].

Shift-Share метод основан на предположении, что региональный

экономический рост объясняется совместным действием трех компонентов:

- ростом национальной экономики;
- ростом отрасли в стране;
- ростом региональной экономики.

Формула для расчета выглядит следующим образом:

$$SS = NS + IM + RS, \quad (2)$$

где SS – структурный сдвиг (Shift-Share);

NS – национальный вклад (National Share);

IM – отраслевой вклад (Industry Mix);

RS – региональный вклад (Regional Shift).

Для расчета каждого из этих компонентов используются формулы:

$$NS_{ir}^t = E_{ir}^{t-1} \times \left(\frac{E_C^t}{E_C^{t-1}} - 1 \right), \quad (3)$$

$$IM_{ir}^t = E_{ir}^{t-1} \times \left[\left(\frac{E_{iC}^t}{E_{iC}^{t-1}} \right) - \left(\frac{E_C^t}{E_C^{t-1}} \right) \right], \quad (4)$$

$$RS_{ir}^t = E_{ir}^{t-1} \times \left[\left(\frac{E_{ir}^t}{E_{ir}^{t-1}} \right) - \left(\frac{E_{iC}^t}{E_{iC}^{t-1}} \right) \right], \quad (5)$$

где

E – один из показателей экономического развития (занятость, оборот и проч.);

t – текущий период;

(t-1) – предшествующий период;

i – вид экономической деятельности;

C – страна;

г – регион.

Соответственно, рассчитывая каждый из компонентов этой формулы, мы определяем вклад каждого из трех факторов в региональный экономический рост – национальный вклад (NS), отраслевой вклад (IM) и региональный вклад (RS). В контексте задачи идентификации региональных кластеров нас интересует показатель регионального вклада (Regional Shift), который сигнализирует нам о наличии или отсутствии кластера, поскольку выделяет наиболее конкурентоспособные в регионе относительно страны виды экономической деятельности. Если по какому-либо виду экономической деятельности RS принимает положительное значение, то это означает, что данный вид экономической деятельности в регионе развивается темпами большими, чем данный вид экономической деятельности в стране. Это как раз и свидетельствует об эффекте конкурентоспособности данного вида экономической деятельности в регионе, вызываемом кластерным взаимодействием.

Следовательно, если RS принимает положительное значение, значит, данный вид экономической деятельности входит в состав регионального кластера.

Применение указанной формулы с расчетами по занятости позволило получить следующие результаты для экспортно-ориентированного сектора Пермского края (см. табл. 2). В табл. 2 вошли виды деятельности 4-го уровня ОКВЭД, региональный фактор роста занятости (RS) в которых принимает положительные значения два и более раз.

Таблица 2

Виды экономической деятельности Пермского края с положительным региональным фактором роста занятости (RS)*

Вид экономической деятельности	RS, чел.						
	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Лесозаготовки	-1136	2237	-3666	-667	333	-436	-916
Сбор дикорастущих и недревесных лесопродуктов	320	-290	13	-1	-6	Нет данных	Нет данных
Лесоводство	-125	224	-145	393	250	749	-97
Предоставление услуг в области лесоводства	60	48	49	-8	14	286	-26
Добыча сырой нефти и природного газа	-328	-2066	864	634	830	183	0
Предоставление услуг по добыче нефти и газа	-1288	566	-3381	-867	-921	60	229
Распиловка и строгание древесины; пропитка древесины	-3278	2214	-1193	471	16	1787	1034

* Рассчитано по: URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi> (дата обращения: 12.06.2011).

Продолжение табл. 2

Вид экономической деятельности	RS, чел.						
	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Производство деревянных строительных конструкций, включая сборные деревянные строения, и столярных изделий	339	-321	-1112	341	362	169	248
Производство деревянной тары	-175	-27	239	285	-85	70	-83
Производство прочих изделий из дерева и пробки, соломки и материалов для плетения	-476	-116	197	-288	Нет данных	61	-31
Производство целлюлозы, древесной массы, бумаги и картона	448	1843	166	525	-563	-394	182
Производство изделий из бумаги и картона	48	-49	613	-487	-555	97	-80
Издательская деятельность	87	738	381	-511	325	-572	-61
Полиграфическая деятельность и предоставление услуг в этой области	-116	77	-279	-155	963	-213	122
Производство кокса	-24	-7	-929	-1	98	-29	30
Производство основных химических веществ	940	3772	-1887	-1771	646	2749	2186
Производство красок и лаков	-41	233	-391	-9	19	115	142
Производство фармацевтической продукции	-82	86	-256	-184	50	-88	220
Производство мыла; моющих, чистящих и полирующих средств; парфюмерных и косметических средств	626	-67	-624	-99	29	198	129
Производство прочих химических продуктов	-991	-1323	-4469	302	194	-899	0
Производство пластмассовых изделий	-202	600	-1210	599	298	1032	-1086
Производство чугуна, стали и ферросплавов	-1216	352	2513	-1554	182	145	-328
Прочая первичная обработка чугуна и стали	359	273	-974	-20	34	41	43
Производство цветных металлов	-579	888	682	495	260	-509	-187
Производство отливок	-1472	1815	-3186	-133	53	152	206
Производство строительных металлических конструкций и изделий	1519	-1410	-221	100	-113	256	290
Производство металлических резервуаров, радиаторов и котлов центрального отопления	201	-325	574	-732	Нет данных	Нет данных	Нет данных

Окончание табл. 2

Вид экономической деятельности	RS, чел.						
	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Производство ножевых изделий, столовых приборов, инструментов, замочных и скобяных изделий	457	206	-2263	-165	337	132	467
Производство прочих готовых металлических изделий	323	-497	-1138	-189	174	720	3532
Производство мебели	-107	148	-1551	77	-303	46	-322
Геолого-разведочные, геофизические и геохимические работы в области изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы	-78	-14	1953	-1785	-352	24	957
Геодезическая и картографическая деятельность	-53	-106	589	-110	440	-237	452

Как видно из табл. 2, по результатам Shift-Share анализа виды экономической деятельности, отнесенные нами к экспортно-ориентированному сектору экономики Пермского края, демонстрируют наличие эффекта конкурентоспособности. В то же время некоторые виды деятельности, вошедшие в выборку по коэффициенту локализации, не попали в нашу выборку по региональному фактору роста (RS), наоборот, некоторые виды деятельности, вошедшие в выборку по региональному фактору роста (RS), не вошли в выборку по коэффициенту локализации. Так, все значения RS для такого вида экономической деятельности, как «производство нефтепродуктов» являются отрицательными, кроме 2003 г., поэтому он не вошел в нашу выборку по региональному фактору роста (RS). Это говорит о том, что одного количественного метода недостаточно, необходимо применять

несколько методов, анализируя, сопоставляя и агрегируя результаты их применения.

Итак, как показали результаты примененных нами количественных методов, наша гипотеза подтверждается и в экспортно-ориентированном секторе экономики Пермского края, действительно, существуют региональные кластеры, обеспечивающие региону международную конкурентоспособность в выделенных видах экономической деятельности.

Совмещение результатов двух использованных количественных методов идентификации региональных кластеров позволяет нам определить компоненты региональных кластеров в экспортно-ориентированном секторе экономики Пермского края (см. табл. 3).

Таблица 3

Компоненты региональных кластеров в экспортно-ориентированном секторе экономики Пермского края

Кластер	Виды экономической деятельности, включаемые в кластеры
Лесной	Лесоводство и лесозаготовки
	Предоставление услуг в области лесоводства и лесозаготовок
	Распиловка и строгание древесины; пропитка древесины
	Производство шпона, фанеры, плит, панелей
	Производство мебели
	Производство деревянных строительных конструкций, включая сборные деревянные строения, и столярных изделий
	Производство деревянной тары

Окончание табл. 3

Кластер	Виды экономической деятельности, включаемые в кластеры
	Производство целлюлозы, древесной массы, бумаги и картона
	Издательская деятельность
	Полиграфическая деятельность и предоставление услуг в этой области
Нефтегазохимический	Добыча сырой нефти и природного газа
	Предоставление услуг по добыче нефти и газа
	Производство кокса
	Производство нефтепродуктов
	Производство основных химических веществ
	Производство удобрений и азотных соединений
	Производство красок и лаков
	Производство мыла; моющих, чистящих и полирующих средств; парфюмерных и косметических средств
	Производство фармацевтической продукции
	Производство пластмассовых изделий
	Транспортирование по трубопроводам нефти и нефтепродуктов
	Транспортирование по трубопроводам газа и продуктов его переработки
	Геолого-разведочные, геофизические и геохимические работы в области изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы
Металлургический	Геодезическая и картографическая деятельность
	Добыча и обогащение железных руд
	Добыча и обогащение руд цветных металлов
	Производство чугуна, стали и ферросплавов
	Прочая первичная обработка чугуна и стали
	Производство цветных металлов
	Производство готовых металлических изделий
	Обработка металлических отходов и лома

Следует подчеркнуть, что в табл. 3 представлены только те компоненты кластера, которые вошли в наши выборки по коэффициенту локализации и региональному фактору роста (RS), этот перечень не является полным, исчерпывающим перечнем состава идентифицированных региональных кластеров, поскольку состав кластеров гораздо шире. Как видно из табл. 3, сюда вошли виды деятельности, относящиеся преимущественно только к первому элементу кластера – ядру. Исключение составляют некоторые компоненты лесного и нефтегазохимического кластеров, которые относятся ко второму элементу кластера – поставщики ресурсов и связанные отрасли. Совсем не вошли в данную выборку компоненты третьего уровня – вузы, НИИ и проч. Следовательно, использованные нами количественные методы не позволяют установить все элементы кластеров, это означает, что для этой цели необходимо использование дополнительных методов.

Результаты применения других методов будут отражены в следующих статьях.

Таким образом, выполненные расчеты с применением количественных методов идентификации кластеров, используемых зарубежными исследователями, показывают, что эти методы применимы для российских исследователей региональной экономики, однако демонстрируют и их ограниченность.

Список литературы

1. *Миролюбова Т.В.* Концептуальные подходы к развитию внешнеэкономической деятельности региона // Вестник Пермского университета. Сер. Экономика. 2010. Вып. 3. С. 36-48.
2. *Миролюбова Т.В.* Теоретические и методологические аспекты государственного регулирования экономики в субъекте Федерации / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2008. 399 с.

3. *Bendavid-Val A.* Regional and Local Economic Analysis for Practitioners. Westport, CT: Prager Publishers, 1991. 264 p.

4. *Bergman E., Feser E.* Industrial and Regional Clusters: Concepts and Comparative Applications. Virginia: WVU Regional Research Institute, 1999. 258 p.

5. *Blair J.* Local Economic Development: Analysis and Practice. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1995. 360 p.

6. *Porter M.* Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy // *Economic Development Quarterly*. 2000. Vol. 14(1). P. 15-34.

7. *Stevens B., Moore C.* A critical review of the literature on shift-share as a forecasting technique. *Journal of Regional Science*. 1980. Nr 20(4). P. 419-437.

8. URL: http://www.ecgroup.com/meth_2.htm (дата обращения: 11.08.2011).

9. URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi> (дата обращения: 12.06.2011).

УДК 330.123.7:338.24

УПРАВЛЕНИЕ НЕМАТЕРИАЛЬНЫМИ АКТИВАМИ РЕГИОНАЛЬНЫХ КОРПОРАЦИЙ

В.М. Ощепков, ст. преп. кафедры менеджмента

Ю.Д. Кузьмина, к. экон. наук, доц. кафедры национальной экономики и экономической безопасности

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Электронный адрес: viko@psu.ru

Проведенный авторами анализ стоимости корпораций позволил выявить проблемы недооцененности нематериальных активов. Предлагаются конкретные управленческие действия по включению нематериальных активов в хозяйственный оборот корпораций с целью привлечения дополнительных инвестиций.

Ключевые слова: управление стоимостью; нематериальные активы; капитализация компании.

Переход российской экономики от экспортно-сырьевого к инновационному социально ориентированному типу развития позволит расширить конкурентный потенциал российской экономики за счет наращивания ее сравнительных преимуществ, задействовать новые источники экономического роста и повышения благосостояния.

В «новой» экономике нематериальные ценности объективно выступают в качестве доминанты конкурентоспособности.

Конкурентные преимущества достигаются в большинстве развитых стран мира прежде всего за счет знаний, умений и творческих решений, т.е. нематериальных активов, которые могут выступать в качестве стратегических ключевых факторов конкурентного успеха корпораций, регионов, стран [8].

Управление нематериальными активами должно проводиться в следующих областях (табл. 1).

Таблица 1
Направления использования и управление нематериальными активами и интеллектуальной собственностью

Область управления	Возможности использования нематериальных активов и объектов интеллектуальной собственности
Менеджмент	1. Нематериальные активы и интеллектуальная собственность - один из внутренних источников реструктуризации предприятия. Правильно оцененные и поставленные на баланс нематериальные активы и интеллектуальная собственность способны увеличить уставный капитал, повысить капитализацию организации. 2. Нематериальные активы и интеллектуальная собственность - один из ресурсов привлечения дополнительных средств путем кредитования. 3. Возможность получения дополнительных доходов путем заключения лицензионных договоров на передачу зарегистрированных прав. 4. Нематериальные активы и интеллектуальная собственность - это один из важнейших элементов корпоративного управления в крупных структурах, холдингах, группах компаний
Маркетинг и реклама	1. Формирование положительного имиджа выводимого на рынок товара или организации в целом. 2. Четкая индивидуализация и защита от конкурентов. Решение этих задач невозможно без государственной регистрации товарного знака, торговой марки и пр.
Бухгалтерия	При использовании нематериальных активов, правильной оценке их и постановке на баланс появляется возможность оптимизировать налогооблагаемую базу

Область управления	Возможности использования нематериальных активов и объектов интеллектуальной собственности
Информационные технологии	1. Регистрация авторских прав на программные продукты. 2. Защита авторских прав на программные продукты от несанкционированного распространения
Авторство	С точки зрения авторского права интеллектуальная собственность определяется как оформленные права на созданные литературные, художественные и другие произведения

Нематериальные активы - наиболее перспективная и управляемая часть имущества капитального характера. Посредством наращивания нематериальных активов достигается эффект капитализации [6, с. 134].

О все более растущем значении нематериальных активов в современной экономике можно заключить, обратившись к соотношению стоимости материальных и нематериальных активов компаний и их рыночной капитализации, рассматривая ее как рыночный инструмент оценки совокупности материальных и нематериальных активов. Наибольшую разницу в соотношении этих двух групп активов имеют высокотехнологичные компании, работающие в сфере разработки программного обеспечения, производства полупроводниковых технологий, телекоммуникации и фармакологии, т.е. те компании, бизнес которых построен на использовании нематериальных активов, в том числе различных товарных знаков, патентов научных разработок. Ключевыми активами таких компаний также являются высококвалифицированный персонал, грамотный менеджмент, репутация и т.п. В то же время предприятия, имеющие бизнес вне сферы инноваций (кроме банковских групп и горнодобывающих предприятий, чья капитализация на данный момент находится на пике из-за крайне высокого спроса на ресурсы), в списке отсутствуют ввиду низкого уровня их капитализации [4, с. 50-51]. Таким образом, хотя эти компании и остаются достаточно перспективными и экономически стабильными с точки зрения своего бизнеса, их финансовые перспективы в сравнении с имеющимися альтернативами недостаточно высоки. Факт, что для рынка более привлекательны компании «высокотехнологичного» сектора с более высокой нематериальной составляющей активов, свидетельствует о том, что ситуация кардинально меняется.

В российской хозяйственной практике нематериальные активы и интеллектуальная собственность до последнего времени не рассматривались с точки зрения источника существенных преимуществ в конкурентной борьбе. Этому способствовал целый ряд причин.

Во-первых, в России понятийный аппарат в отношении нематериальных активов и интеллектуальной собственности крайне неоднозначный.

Во-вторых, нежелание руководителей многих отечественных предприятий использовать нематериальные активы и интеллектуальную собственность именно в аспекте повышения конкурентоспособности предприятий связано, главным образом, с тем, что издержки, которые приходится нести в процессе оценки нематериальных активов, их легализации, кажутся им гораздо более ощутимыми и материальными, нежели выгоды, которые можно будет получить от использования нематериальных активов и интеллектуальной собственности в будущем.

В-третьих, исторически так сложилось, что большинство российских предприятий не отражают на балансе имеющиеся у них нематериальные активы и интеллектуальную собственность. В ходе приватизации 90-х гг. ставить нематериальные активы на баланс было невыгодно, так как это значительно увеличивало стоимость покупаемого предприятия, а также величину налогов на имущество [7].

Таким образом, в российских компаниях смена доминант в конкуренции еще не произошла. На долю нематериальных активов приходится в среднем 0,3% имущества отечественных предприятий. Очевидны их тотальная недооценка отечественным менеджментом, отсутствие сколько-нибудь значимого влияния нематериальных ценностей на финансово-хозяйственную деятельность. Структура инвестиций, где на долю нематериальных активов приходится менее 0,5%, не позволяет предвидеть существенных изменений в ближайшем будущем.

Это во многом объясняется отсутствием эффективного механизма идентификации, оценки и управления нематериальными активами в целом и интеллектуальной собственностью в частности. В результате интеллектуальная собственность, стоимость которой в Российской Федерации составляет, по некоторым оценкам чиновников, а также специалистов по оценке интеллектуальной собственности, 400 млрд. долларов, бездействует.

Субъективные препятствия для вовлечения интеллектуальной собственности в хозяйственный оборот способствуют ее утечке за рубеж, а отечественная хозяйственная среда и российский бизнес лишаются важнейших конкурентных преимуществ [1, с.83-84].

Фирмы могут создавать и определять ценность их новых нематериальных активов тремя основными способами:

- через включение нематериальных активов в текущую деятельность;
- продажу лицензий на нематериальные активы другим фирмам;
- запуск новых предприятий, которые будут эксплуатировать данные нематериальные активы в новых областях бизнеса [5, с. 85].

Главным при этом является преобразование технологического потенциала нематериальных активов в экономическую ценность [3]. Специфика нематериальных активов в том, что сами по себе они не имеют никакой объективной ценности. Например, экономическая ценность любой организационной, управленческой технологии остается скрытой, пока не начинается ее практическое использование. Более того, один и тот же нематериальный актив (изобретение, технология, идея и т.д.), реализованный двумя различными способами, разными фирмами, в разных условиях обеспечит различные доходы, что наглядно видно на примерах, лизинга, франчайзинга, лицензирования, патента и т.д.

Итак, нематериальные активы получают все более широкое признание. Тем не менее, скрупулезный экономический анализ стоимости этих важных нематериальных активов проводится редко. Все говорят о стоимости нематериальных активов, но никто ничего не предпринимает в этой связи.

Основными формами выгод от использования нематериальных активов являются:

- экономия затрат на производство и реализацию продукции (работ, услуг) и/или на инвестиции в основные и оборотные средства, в том числе фактическое снижение затрат;
- увеличение цены единицы выпускаемой продукции (работ, услуг);
- увеличение физического объема продаж выпускаемой продукции (работ, услуг);
- снижение выплат налогов и (или) иных обязательных платежей;
- сокращение платежей в счет обслуживания долга;
- снижение риска получения денежного потока от использования объекта оценки;

- улучшение временной структуры денежного потока от использования объекта оценки;

- различные комбинации указанных форм [2, с. 37-39].

Предпочтения инвесторов основаны прежде всего на высокой оценке стоимости нематериальных активов. Нематериальные активы заставляют инвесторов обоснованно полагать, что решения, предлагаемые структурами бизнеса, будут успешно выполняться и далее. Кроме того, есть еще одна причина повышения ценности нематериальных активов: они помогают материальным активам генерировать ценности. Идентифицирование текущих запасов нематериальных активов, имеющихся в региональной экономике, и их потоков, а также успешное стратегическое управление такими активами становится актуальнейшей задачей управленцев.

Нематериальные активы не только поддерживают и сохраняют ключевые компетенции региона, но и решают весь комплекс сложнейших задач создания нового конкурентного пространства для региона (рис. 1). Здесь наибольшую ответственность и интеллектуальную зрелость нужно ожидать от топ-менеджеров региональной власти — именно им предстоит осознать и выстроить это пространство во всем многообразии политических режимов и интересов, геоэкономических институтов и все более прозрачных государственных границ.

На основе изучения сущности нематериальных активов и их роли в повышении конкурентоспособности региона предложена модель управления нематериальными активами региональных корпораций при взаимодействии администрации Пермского края и организаций, действующих на территории региона (рис. 2).

Проведя анализ состава нематериальных активов крупных региональных компаний, можно сделать вывод, что требования стандартов порождают ограничения по составу нематериальных активов, принимаемых к учету, и соответственно необходимость оценки. Таким образом, на балансах российских предприятий можно отметить либо полное отсутствие нематериальных активов, либо незначительную их сумму. Это, разумеется, не означает, что нематериальные активы не играют существенной роли в жизни предприятия.

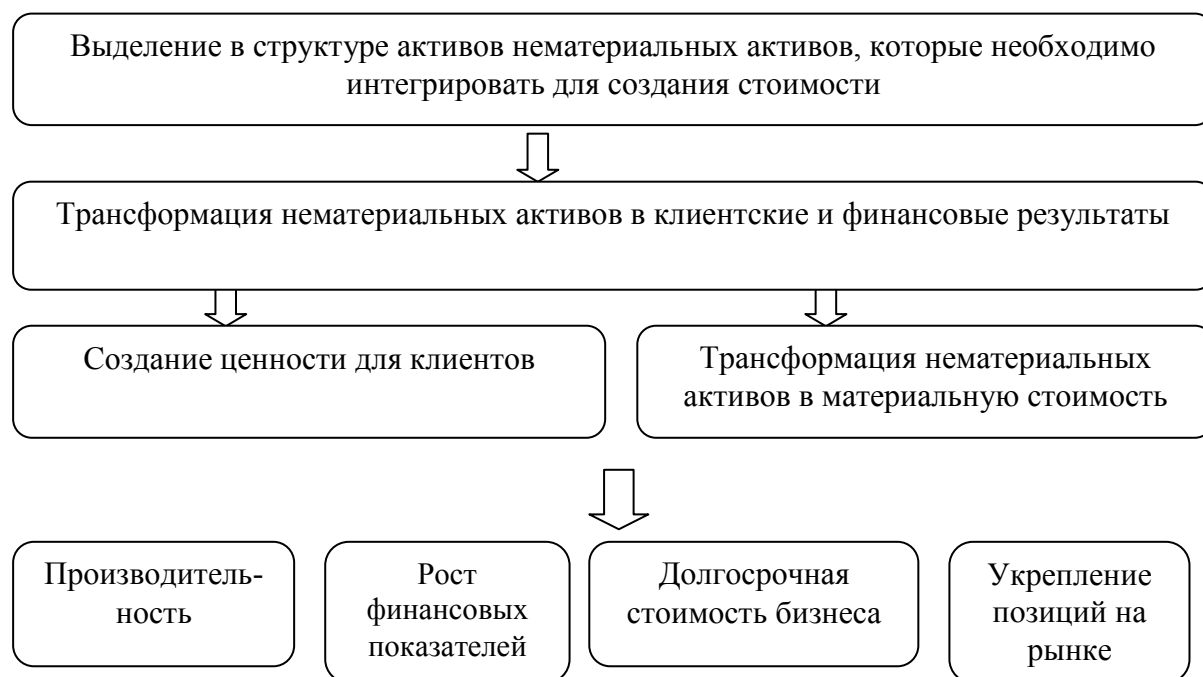


Рис. 1. Роль корпоративных нематериальных активов в создании ключевых компетенций региона

Явное несоответствие балансовой и реальной стоимости нематериальных активов возникает из-за того, что стоимость, по которой нематериальные активы ставятся на учет, чаще всего базируется на величине затрат, связанных с созданием нематериального актива. Но именно такой подход обычно плохо применим к оценке нематериальных активов. Рыночная стоимость нематериального актива определяется экономическими выгодами, которые этот актив способен генерировать, а эта величина применительно к нематериальным активам в большинстве случаев слабо связана с теми затратами, которые учитываются для определения балансовой стоимости нематериального актива. Кроме того, в составе нематериальных активов региональных компаний преобладают такие, как право на изделие, промышленный образец, полезную модель, товарный знак, знак обслуживания и прочие нематериальные активы, тогда как остальные (в том числе и деловая репутация) отсутствуют.

Для выявления организаций инновационного типа, способных создавать и эффективно управлять нематериальными активами, которым администрация региона готова оказывать поддержку, необходимо сравнение с предлагаемым критериальным показателем. Апробация показателя была проведена на 18 крупных корпорациях предприятиях Пермского края.

В модели предложены следующие показатели:

K_1 – отношение количества работников, занятых научными исследованиями и разработками, к среднесписочной численности работников организации;

K_2 - количество патентов, выданных организации федеральными органами исполнительной власти по интеллектуальной собственности;

K_3 - количество заявок на выдачу патентов, поданных организацией в федеральные органы исполнительной власти по интеллектуальной собственности;

K_4 - отношение суммы денежного вознаграждения за использование принадлежащих организации прав интеллектуальной собственности (роялти и паушальные платежи) к выручке организации;

K_5 - отношение стоимости нематериальных активов, поставленных на баланс, к общей сумме активов организации.

Вычисление критериального показателя осуществляется по формуле

$$Z = 5k_1 + 0.2k_2 + 0.1k_3 + 100k_4 + 1000k_5$$

В качестве норматива предлагается на стадии внедрения данного показателя брать $Z > 5$. Четыре из пяти коэффициентов должны быть больше нуля.



Рис. 2. Модель мотивации повышения стоимости нематериальных активов региональных корпораций

Кроме того, для привлечения инвестиционных средств необходимо повышение привлекательности региона за счет благоприятной для бизнеса налоговой и другой политики, развития предпринимательства. Совместные усилия власти и бизнес-сообщества

должны быть направлены на создание благоприятного климата, который обеспечит приток средств. Итогом деятельности должно стать не только повышение конкурентоспособности края, но и достойное

место в процессе общей глобализации мировой экономики.

Задача правительства края – организовать адресную работу с крупными корпорациями, инвесторами, используя все возможные каналы продвижения региона.

На повышение инвестиционной привлекательности региона, привлечение инвестиций в экономику края, снижение издержек бизнеса может быть направлен проект снижения ставки налога на прибыль.

Льгота по налогу на прибыль, которая действует в Пермском крае, составляет 15,5 %, что на 4,5 % меньше, чем в других регионах России. Это уже доказало свою эффективность. По данным министерства финансов Пермского края за 7 месяцев 2010 г. в региональный бюджет поступило 14,95 млрд. рублей налога на прибыль организаций. Для сравнения: в 2009 г. - 8,37 млрд. рублей.

Важно отметить, что в этом году впервые поступление налога на прибыль более чем на половину обеспечено не за счет нефтяной и калийной отраслей, а благодаря предприятиям других секторов экономики. Это значит, что экономика Пермского края постепенно перестает быть «сырьевой», становится более разнообразной и более устойчивой к кризисам.

Соответственно, благодаря внедрению предложенной схемы взаимодействия администрации Пермского края и крупных корпораций возможна реализация программы снижения налога на прибыль до 13,5 %.

Цель развития Пермского края – увеличение конкурентоспособности на внешнем и внутреннем рынках. Инновационная деятельность требует государственной поддержки – совокупности мер, принимаемых органами государственной власти Пермского края в соответствии с законодательством Российской Федерации и Пермского края. В рамках намеченной цели можно выделить следующие действия:

- формирование законодательной базы, отвечающей стратегическим направлениям развития региона и требованиям конкурентоспособности, в частности снижения ставки налога на прибыль до 13,5% (в настоящее время в регионе ставка составляет 15,5%) для предприятий, отвечающих критерию инновационности региональных компаний;

- льготное кредитование проектов корпораций, в которых доля созданных и принятых на учет нематериальных активов составит более 50% от стоимости проекта;

- активное проведение информационно-аналитических мероприятий регионального масштаба с целью поиска инвесторов для

создания нематериальных активов для предприятий малого и среднего бизнеса;

- подготовка и проведение курсов по эффективному использованию нематериальных активов в финансово-хозяйственной деятельности предприятий.

В конечном итоге нематериальные активы создаются не для того, чтобы перепродать компанию как совокупность материальных и нематериальных активов, а с целью успешного ее функционирования. В процессе воспроизводства нематериальные активы совершают эволюцию – смену экономических форм в системе «активы – капитал – рента – доход», которая и составляет экономическое содержание процесса капитализации нематериальных ресурсов, т. е. территориальные ресурсы выступают в процессе регионального воспроизводства в форме приносящих доход активов, контролируемых регионом. Формой реализации собственности на тот или иной ресурс является рента, получаемая в ходе капитализации территориальных активов, часть которой возвращается в региональный воспроизводственный процесс в виде финансовых ресурсов или инвестиций.

Список литературы

1. *Азгальдов Г.Г., Карпова Н.Н.* Оценка стоимости интеллектуальной собственности и нематериальных активов. М.: Междунар. академия оценки и консалтинга, 2006. С. 83-84.
2. *Кельчевская Н.Р., Павлов М.Е.* Сущность интеллектуального капитала // Труды Всероссийского симпозиума по экономической теории. Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2003. С. 37-39.
3. *Ковалева Т.Ю.* Характер институциональных изменений при формировании институтов интеллектуального предпринимательства в экономике России // Вестник Перм. ун-та. Сер. Экономика. 2010. Вып. 4 (7). С. 6-11.
4. *Конкурентоспособность регионов: теоретико-прикладные аспекты* / под ред. Ю. К. Перского, Н.Я. Калужновой. М.: ТЕИС, 2003. С. 50-51.
5. *Косорукова И.В.* Влияние управления стоимостью бизнеса на его конкурентоспособность // Современная конкуренция. 2007. №2 (2). С.81-92.
6. *Лев Б.* Нематериальные активы: управление, измерение, отчетность / пер. с англ. Л.И.Лопатников. М.: Квинто-Консалтинг, 2003. 134 с.
7. *Посредников М.* Недооцененные активы. URL: <http://www.e->

xecutive.ru/knowledge/announcement/1247008/
(дата обращения : 01.06.2011).

8. *7 принципов* новой экономики для
России (от индустриального к

информационному сообществу) // iBusiness.
2000. № 1-2.

РАЗДЕЛ III. ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНЫЙ АНАЛИЗ

УДК 658:517

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА В РОССИИ

Я.В. Куликов, ст.преп. кафедры управления финансами

Пермский государственный национальный исследовательский политехнический университет, 614990, г.Пермь, Комсомольский пр., 29

Электронный адрес: yan.kulikov@gmail.com

В статье рассмотрена история развития функционально-стоимостного анализа в России. Особое внимание обращено на особенности формирования метода и подходов на каждом этапе. В статье рассмотрены идеи всех основоположников ФСА, которых игнорировали в Советском Союзе. Автор приходит к выводу о том, что развитие метода ФСА проходило не в шесть этапов, как принято считать, а в семь, и что в России сегодня начинается зарождение метода ФСА для бизнес-процессов.

Ключевые слова: история ФСА; ФСА в России; подходы ФСА; этапы развития ФСА.

Появление функционально-стоимостного анализа (ФСА) уходит корнями в начало XX в., при этом история развития ФСА в России неоднозначна и запутана, поскольку зарождение метода связывают только с именем Ю. М. Соболева, забывая про его

предшественников, их вклад в создание метода ФСА. Поэтому в статье будет восстановлен исторический ход всех событий, послуживших предпосылками создания ФСА.

Схематично развитие ФСА можно представить на следующей диаграмме (рис.1):

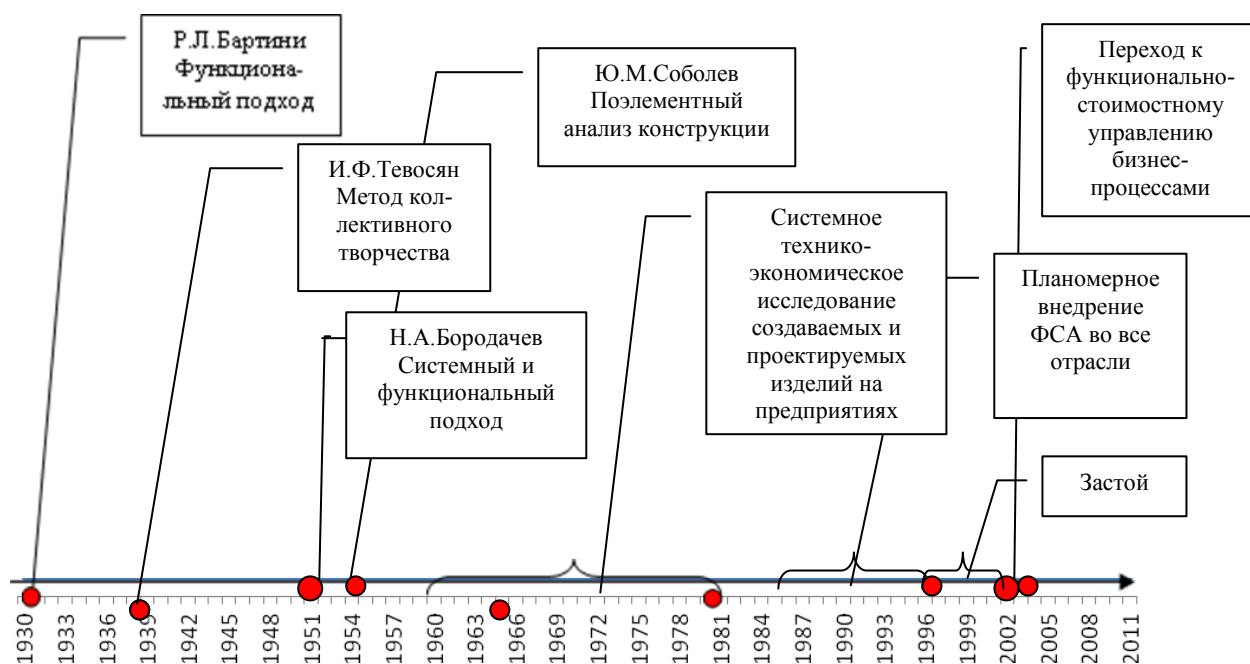


Рис. 1. Временная ось развития ФСА

Первый, кто положил начало развитию ФСА, был Р. Л. Бартини, советский авиаконструктор итальянского происхождения (уехал из фашистской Италии в СССР и считал себя по национальности русским), который в начале 30-х гг. XX в. разработал алгоритмический метод. Базовыми понятиями метода стали понятия функциональной модели разрабатываемой технической системы и диалектического разрешения противоречий.

Бартини рекомендовал начинать процесс проектирования с мысленного представления себе, что же требуется при отсутствии ограничений по конструкторским материалам и энергии. Снятие ограничений, по разъяснению Бартини, означает, что разработчик должен представить себе наличие материалов с любыми требуемыми свойствами, любого вида энергии в любом количестве в требуемой точке пространства.

Задача разработчика – понять, что же является истинной целью технической системы и каковы ее функции. Бартини указывал, что лучший агрегат самолета – это такой агрегат, который во время полета остается в ангаре, а функции его выполняются [1]. После уточнения целей и требуемых функций необходимо понять, что же мешает их реализовать в первоначальном виде. Бартини пишет об этом так: «При решении поставленной задачи необходимо установить сколь возможно компактную фактор-группу сильной связи, определить факторы, которые играют решающую роль в рассматриваемом вопросе, отделив все второстепенные элементы. После этого надо сформулировать наиболее контрастное противоречие «или-или», противоположность, исключающую решение задачи. Решение задачи надо искать в логической композиции тождества противоположностей «и-и» [3].

В настоящее время подход, предложенный Бартини, реализован в таких отечественных методах, как алгоритм решения инженерных задач (АРИЗ), обобщенный эвристический алгоритм поиска новых технических решений, комплексный метод поиска новых технических решений, морфологический метод и т. д. [16]. Однако в 30-е гг. этот метод рассмотрения объекта с точки зрения функций не получил широкого распространения, поскольку атмосфера тотальной секретности в советском авиастроении ограничила пользование этим методом только узкой группой «допущенных» специалистов [17].

Одним из первых организаторов коллективной творческой работы по выявлению скрытых резервов в нашей стране стал молодой инженер, впоследствии нарком, министр, а

затем и заместитель председателя Совета Министров СССР И. Ф. Тевосян. Он создал в начале 30-х гг. группу из лучших в металлургии специалистов, включавшую ученых и опытных производственников. Эти «кулаки» (сегодня – временная рабочая группа по проведению ФСА) во главе с самим Тевосяном, в то время начальником объединения «Спецсталь», выезжали на неблагополучные заводы. Члены группы изучали весь производственный процесс, читали лекции и вели практические занятия с заводскими работниками, знакомили их с новейшим опытом, помогали наладить производство, выявить причины проблем и преодолеть их [2]. Об этом рассказал в 1934 г. с трибуны XVII съезда партии Г. К. Орджоникидзе.

В результате, в конце 30-х гг. положили начало развитию ФСА такие методы, как функциональный метод и метод коллективного творчества.

Кроме того, в 1946 г. были опубликованы результаты исследований, выполненных под руководством Н. А. Бородачева, советского ученого в области машиностроения, которые были направлены на оценку соответствия конструкции ее функциональному назначению. Проведенный Бородачевым анализ одного из приборов позволил снизить число деталей на 22% за счет исключения «излишних» элементов [4].

Однако работы перечисленных ученых не нашли широкого применения в области ФСА, поэтому традиционно зарождение ФСА в России связывают с именем Ю. М. Соболева, советского конструктора с Пермского телефонного завода, но конструктор предложил метод поэлементного экономического анализа объекта, а не функционального. Работы Соболева нашли признание государства и были опубликованы в средствах массовой информации [18].

В 1948 г. Ю. М. Соболев проанализировал ряд узлов однотипных изделий, выпускаемых разными предприятиями, и обнаружил в них массу недоработок: неоправданное усложнение формы, ненужное завышение точности и чистоты обработки, дорогие покрытия и т. д. Свой анализ он начинал с разбивки изделия на элементы, причем элементом считались не только самостоятельные детали, но и их материал, допуск, точность и т. д. [12]. Каждый элемент рассматривался как часть конструкции и в зависимости от своего функционального назначения относился к основной или вспомогательной группе.

По оценке Ю. М. Соболева, элементы основной группы предназначены для удовлетворения предъявляемых к изделию

эксплуатационных требований, а вспомогательной – для конструктивного оформления изделия. Как правило, по вспомогательным элементам затраты оказывались завышенными. Применяв свой метод при совершенствовании узла крепления микротелефона, он добился сокращения перечня применяемых деталей на 70%, расхода материала – на 42%, трудоемкости – на 69%. Себестоимость данного узла снизилась в 1,7 раза [11].

Метод Соболева, который ассоциируется с традиционной отработкой изделия на технологичность, имел цель рационализировать конструкцию изделия [13]. Можно утверждать, что Ю. М. Соболев применял в качестве метода системный подход, направленный на отыскание более экономичных способов изготовления изделия, главным образом в рамках существующего конструктивного решения.

В результате, в конце 40-х гг. началось развитие системного метода ФСА, получившее название «поэлементный анализ конструкции».

В 1960-е гг. к использованию метода ФСА на практике приступили Свердловский машиностроительный завод им. В.В. Воровского, ВНИИэлектроаппарат, Московское ПО «Электролуч», Чебоксарский электроаппаратный завод. Одним словом, в Советском Союзе начинается активное применение метода ФСА с целью снижения издержек на промышленных предприятиях, т.е. предложенные ранее методы стали использовать для проведения ФСА.

ФСА в Советском Союзе представлял собою системное технико-экономическое исследование материальных и организационных структур в целях обеспечения эффективности их создания и функционирования исходя из их действительного назначения. Достоинство метода заключалось в том, что он соединяет воедино, во-первых, технику и экономику, оптимизируя соотношение между потребительскими свойствами продуктов труда и затратами на создание этих свойств. Во-вторых, все звенья жизненного цикла анализируемого объекта: исследования, разработку проекта, подготовку и организацию производства, эксплуатацию, утилизацию. В-третьих, действия разработчиков, изготовителей и потребителей (пользователей) этих структур. Метод ФСА позволял координировать работу и мысли отдельных людей внутри одного подразделения, труд группы людей в цехах и отделах внутри большого коллектива.

С середины 1970-х гг. ФСА становится элементом отраслевого управления эффективностью и научно-техническим

прогрессом. В 1974 г. метод получил распространение в электротехнической отрасли.

Также в 1974 – 1975 гг. в Министерстве химического и нефтяного машиностроения СССР впервые ФСА был применен на предприятиях Свердловской области при проектировании конструкций и технологии изготовления новых буровых установок.

С 1978 г. в Минэлектротехпроме СССР действовало Положение об организации и проведении функционально-стоимостного анализа, в котором регламентирован порядок выполнения ФСА, определены структура управления этой работой в отрасли и функции ее участников [6]. С 1979 г. в отрасли начали действовать базовые центры по ФСА. Их создание позволило систематизировать работы в области ФСА, улучшить их координацию и повысить качество выполнения анализа.

Поскольку все работы по проведению ФСА были регламентированы государством, то планирование и финансирование работ осуществлялось по заказам-нарядам, мероприятия, разработанные в ходе работ, включались в раздел плана технического развития.

Однако в отличие от западного опыта в СССР методы ФСА использовались при совершенствовании уже освоенных изделий.

С 1979 г. началось внедрение ФСА в отрасли машиностроения для легкой и пищевой промышленности и бытовых приборов, метод стали применять 15 предприятий.

Разработкой инструктивно-методических материалов по ФСА, учитывающих особенности подотраслей, занимались ведущие научно-исследовательские институты: ВНИИЭКИпродмаш, ВНИИполиграфмаш, ВНИИторгмаш, ВНИИПКИстекломаш и др.

Широкое распространение ФСА получает в Минэнергомаше. На всех предприятиях этого министерства созданы советы по ФСА, введены должности инженеров-организаторов ФСА, ведутся системные исследования по ФСА в плановом порядке. В отраслевом масштабе работы по ФСА в Минхиммаше развернулись с 1983 г.

На предприятиях Минэлектронпрома СССР начало активных работ по ФСА можно отнести к 1981 г. Здесь определены головные институты, ответственные за внедрение и методическое обеспечение ФСА по соответствующим направлениям. Основные функции координации и методического руководства работами по ФСА в отрасли возложены на отраслевую лабораторию по ФСА при Центральной головной организации по стандартизации [9]. К использованию ФСА приступили отдельные предприятия и НИИ

Минстанкопрома СССР, Минприбора СССР, ряда других министерств.

В 1982 г. были разработаны и утверждены Государственным комитетом по науке и технологии (ГКНТ) «Основные положения методики ФСА изделий». Этот документ, разработанный коллективом ведущих специалистов страны, создавал предпосылки для обеспечения единообразия в использовании терминов, выполнении этапов ФСА, организации работ на предприятиях и в отраслях [7]. В это же время был утвержден план мероприятий по расширению использования ФСА в народном хозяйстве, включающий несколько разделов: организационные мероприятия по применению ФСА в народном хозяйстве; научно-методическое обеспечение развития ФСА; подготовка инженерных и экономических кадров, владеющих методом ФСА; пропаганда метода ФСА; научно-техническое сотрудничество с зарубежными странами.

Задачи привлечения широких кругов общественности к проблемам использования ФСА экономии ресурсов и интенсификации производства решала созданная при Всесоюзном совете научно-технических обществ (ВСНТО) СССР Центральная комиссия по ФСА [10].

Подводя итог по развитию ФСА в Советском Союзе, можно сказать, что с 1960-х гг. по 1970-е гг. метод ФСА широко применялся в советской промышленности и не только для освоенных изделий, но и для проектируемых. А в 1980-е гг. метод стал обязательным для многих отраслей промышленности. В Советском Союзе исходили из принципа: "Государство требует, чтобы мы производили определенные изделия. Государству важно, чтобы эти изделия соответствовали установленным требованиям, но были бы как можно более дешевыми".

Но в начале 1990-х гг. начался переход к рыночной экономике. Отраслевые министерства реформировали, предприятия оказались в трудном финансовом положении, ряд предприятий прекратили работы в области функционально-стоимостного анализа [14]. Одним словом, 1990-е гг. можно считать застоем не только в экономике, но и «застоем» в области развития метода ФСА.

Однако, когда начался подъем экономики в конце 1990-х гг., идея функционально-стоимостного анализа вновь начала возрождаться для проведения реструктуризации предприятий.

Сейчас работы по ФСА постепенно распространяются на сферы проектирования новых изделий и эксплуатации. В качестве перспективной задачи определен постепенный

переход от ФСА отдельных изделий, разработок, процессов и других объектов к функционально-стоимостному методу управления всеми звеньями производства, т.е. бизнес-процессами.

Каждый бизнес-процесс на предприятии представляет собой совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы и выходы. Соответственно, любой процесс имеет сложную внутреннюю структуру, в рамках которой между ресурсами устанавливаются причинно-следственные связи. Сложный характер причинно-следственных связей между ресурсами и функциями предприятия определяет сложный механизм переноса стоимости этих ресурсов и формирования добавленной стоимости результата на выходе процесса [15].

При этом традиционные методы учета затрат не оперируют возможностью устанавливать взаимосвязи между процессами и выполняемыми функциями, что не дает точной информации о полной стоимости продукции, услуг или работ. Поэтому в настоящее время стал широко применяться метод ФСА, в основе которого лежит положение: для производства продукта (услуги) необходимо выполнить ряд процессов, затратив при этом определенные ресурсы. ФСА показывает стоимость выполнения всех шагов процесса. Таким образом, методика ФСА позволяет наиболее точно определить затраты на производство продуктов (оказание услуг), а также предоставляет информацию для анализа процессов и их улучшения [5].

Наиболее эффективно применение ФСА там, где ведется подготовка к автоматизации каких-либо процессов – технологических, бизнес-процессов, процессов управления и т.п. Проведение ФСА позволяет не только устранить накопившиеся в процессах ошибки, узкие места, «паразитные» связи, но и выбрать оптимальные средства автоматизации.

Так, например, для автоматизации управленческого учета можно использовать несколько различных программных продуктов, а с учетом их сочетаний может быть несколько десятков вариантов автоматизации. Метод ФСА сегодня позволяет выбрать оптимальный (с точки зрения бизнеса) вариант, т.е. данный метод позволяет симитировать любой бизнес-процесс, происходящий на предприятии [8].

В результате ознакомления с историей развития метода ФСА, на наш взгляд, можно выделить не шесть этапов, как принято, а семь. При этом на каждом этапе выделяются особенности (таблица), этапы характеризуются интенсивностью использования метода (рис. 2),

т.е. это дает право применить к истории развития ФСА жизненный цикл.

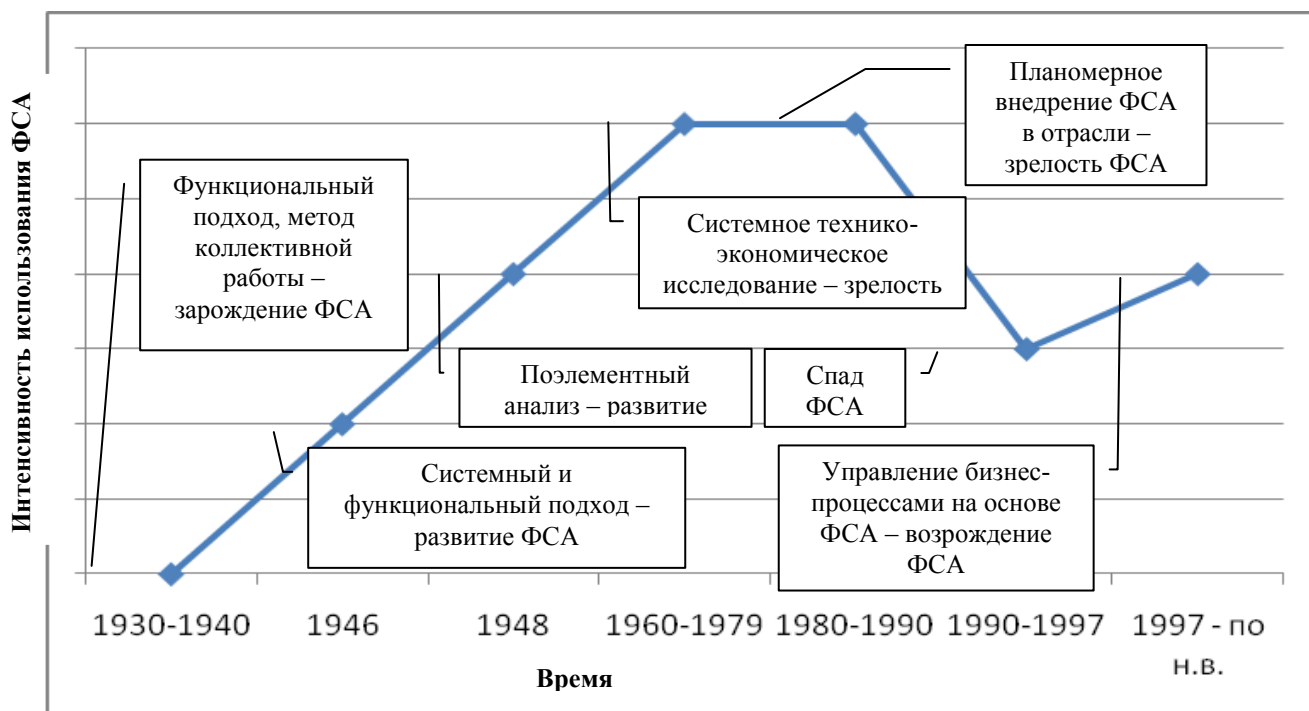


Рис. 2. Интенсивность использования метода ФСА в разные периоды

Первый этап относится к 30-м гг., когда объект стал рассматриваться с точки зрения функций, что привело к зарождению АРИЗ, который в дальнейшем стал применяться как один из способов активизации мышления при проведении ФСА. Также на первом этапе возникает один из способов активизации мышления – метод коллективной работы, разработанный И. Тевосяном. Первый этап можно отнести к стадии зарождения, если применить к методу ФСА жизненный цикл.

Второй этап относится к 1946 г., когда Н.А. Бородачевым был проведен анализ соответствия конструкции ее функциональному назначению. Третий этап – это 1948 г., когда объект стал рассматриваться с точки зрения его состава (позлементный анализ Соболева), что стало официальным началом проведения работ по ФСА. Второй и третий этапы характеризуются стадией роста, поскольку методы начинают применяться на практике.

На четвертом этапе, в 60-е гг., в Советском Союзе на предприятиях стал на практике активно применяться метод ФСА. Пятым этапом можно выделить 80-е гг., когда началось планомерное внедрение стоимостного анализа во многие отрасли промышленности, что регламентировалось законодательно, и метод стал применяться не только для существующих изделий, но и для проектируемых. Четвертый и пятый этапы характеризуются стадией зрелости, так как на этот промежуток времени приходится пик применения метода ФСА в различных отраслях промышленности.

Шестой этап – это «застой» развития метода ФСА в 1990-е гг., а точнее – его спад. Седьмой этап – конец 90-х гг. по настоящее время, в России начинается возрождение метода, при этом одновременно происходит переход от метода ФСА отдельных изделий к методу управления на основе ФСА всеми звеньями производственного процесса.

Особенности развития ФСА на каждом историческом этапе

Этап	Годы	Название методов и подходов	Основатели/пользователи	Особенности этапа
1	1930 - 1940	Функциональный подход; метод коллективной работы	Р.Л.Бартини, И.Ф.Тевосян	1. Появление терминов «функциональная модель» и «противоречие в системе». 2. Групповая работа при решении проблем
2	1946	Системный и функциональный подход	Н.А.Бородачев	1. Анализ соответствия технологичности конструкции ее назначению. 2. Появление термина «излишние» элементы
3	1948	Поэлементный анализ конструкции	Ю.М.Соболев	1. Системный подход. 2. Поиск экономичных способов изготовления существующих конструкций. 3. Выделение основных и вспомогательных элементов
4	1960 -1979	ФСА	Свердловский машиностроительный завод, ВНИИэлектро-аппарат, Московское ПО «Электро-луч», Чебоксарский электроаппаратный завод, Минэлектротехпром, машиностроение	1. Системное технико-экономическое исследование существующих объектов с целью снижения издержек. 2. Использование методов активизации мышления при исследовании. 3. Применение ФСА при проектировании конструкций
5	1980 -1990	ФСА	Государство, Минэлектронпром, Минстанкопром, Минприбор, Минхиммаш, Минэнергомаш	1. Создание государством документов, регламентирующих проведение ФСА на предприятиях. 2. Работы по ФСА стали планом технического развития страны. 3. Принцип: соответствовать требованиям и быть дешевым
6	1990 -1997	Застой	-	Распад СССР привел к прекращению работ по ФСА
7	1997 - по н.в.	ФСА	Банковская сфера, транспортная отрасль	1. Применение ФСА при проектировании и эксплуатации изделий. 2. Переход от метода ФСА к функционально-стоимостному управлению всеми бизнес-процессами

В результате обзора истории появления ФСА можно сделать вывод, что основы метода зародились в 1930-е гг., а не в 1948 г., как

принято считать, что дает право выделить семь этапов развития со специфическими особенностями.

Список литературы

1. *Альтиуллер Г.С.* Творчество как точная наука. М.: Сов. радио, 1979. 116 с.
2. *Арзуманян А.М.* Иван Тевосян. М.: Политиздат, 1983. 80 с.
3. *Бартини Р.Л., Кузнецов П.Г.* Моделирование динамических систем. Брянск, 1974. 333 с.
4. *Бородачев Н.А.* Анализ качества и точности производства. М.: Машгиз, 1946. 252 с.
5. *Ефимов В.В.* Улучшение качества проектов и процессов: учеб. пособие. Ульяновск: Изд-во УлГТУ, 2004. 185 с.
6. *Межотраслевые методические положения по проведению функционально-стоимостного анализа выпускаемых изделий и действующих технологических процессов* / Комиссия по ФСА Комитета ВСНТО по экономии и организации производства. М., 1987. 24 с.
7. *Основные положения методики проведения функционально-стоимостного анализа.* М.: ГКНТ, 1982. 16 с.
8. *Применение функционально-стоимостного анализа в решении управленческих задач:* учеб. пособие / под ред. В.В.Рыжовой. М.: ИНФРА-М, 2010. 244с.
9. *Система функционально-стоимостного анализа.* Порядок применения функционально-стоимостного анализа при разработке изделия (на основе РД 16 60.101-86. – Система функционально-стоимостного анализа. Порядок применения функционально-стоимостного анализа при разработке электротехнических изделий). 35 с.
10. *Система функционально-стоимостного анализа.* Основные положения (на основе РД 16 60.001-85. – Отраслевая система функционально-стоимостного анализа). 40 с.
11. *Соболев Ю.М.* Конструктор выбирает решение. Пермь, 1979. 229 с.
12. *Соболев Ю.М.* Конструктор и экономика: ФСА для конструктора. Пермь, 1987. 102 с.
13. *Справочник по функционально-стоимостному анализу* / под ред. М.Г.Карпунина, Б.И.Майданчика. М.: Финансы и статистика, 1988. 431 с.
14. *Третий Всесоюзный научно-технический симпозиум «Функционально-стоимостной анализ в интенсификации экономики»:* (Суздаль, 9 – 11 октября 1980 г.). тез. докладов М., 1990. Ч.1. 47 с.
15. *Фатхутдинов Р.А.* Управленческие решения: учебник. 5-е изд. М.: Инфра-М, 2004. 314 с.
16. *Шешукова Т.Г.* Научные основы коммерческого расчета на предприятии // Вестник Пермского университета Сер. Экономика. 2011. Вып. 1 (4). С. 17-28.
17. *Чутко И.* Красные самолеты. М.: Сов. Россия, 1982. 250 с.
18. *Эберт Х., Томас К.* Анализ затрат на основе потребительной стоимости: новые методы рационализации: пер. с нем. М.: Экономика, 1975. 190 с.

РАЗДЕЛ IV. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ

УДК 330.4

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ОДНОПРОДУКТОВЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ В УСЛОВИЯХ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ОПИСАНИЯ СРЕДЫ

Р.А. Файзрахманов, д. экон. наук, проф., зав. кафедрой информационных технологий и автоматизированных систем

Электронный адрес: fayzrakhmanov@gmail.com

О.С. Скирюк, асп. кафедры информационных технологий и автоматизированных систем

Пермский государственный национальный исследовательский политехнический университет, 614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29

Электронный адрес: skiryuk@inbox.ru

В статье рассмотрены разработанные авторами однопродуктовые динамические детерминированные модели оптимальной производственной программы в классе задач математического программирования. Акцентируется внимание на важности применения таких моделей для промышленных предприятий, приведен пример их построения для кирпичного производства.

Ключевые слова: экономико-математическая модель; детерминированная динамическая модель; производственная программа; сезонность продаж; производственная мощность.

Введение

Основным процессом производственного планирования на тактическом уровне является формирование производственной программы, отражающей ассортимент и объемы продукции, подлежащей выпуску в плановом периоде, с учетом имеющихся резервов и возможностей предприятия.

В процессе формирования программы должны учитываться действующие и планируемые производственные мощности, потребности в материалах, стратегии потенциальных поставщиков в отношении цен и объемов производства, стратегии снабжения и т.д. При этом производственная программа является интегрирующим, связующим этапом в планировании, на этом этапе от принятых решений напрямую зависят следование общей стратегии предприятия, прибыль, ассортимент выпускаемой продукции. Формирование производственной программы является сложным процессом, требующим комплексного

подхода. В связи с особенностями маркетинговой программы, имеющихся ресурсов, потребностей в ресурсах может быть множество производственных программ, эффективность при реализации которых будет разной. Поэтому становится актуальной задача выбора наиболее оптимальной программы по некоторому критерию, определяемому исходя из цели и общей стратегии предприятия.

Сформированная оптимальная производственная программа предприятия служит необходимой информационной основой для решения задач в других разделах бизнес-плана, в частности финансового плана [8]. Наиболее удобным и эффективным методом поиска оптимальной производственной программы является моделирование, что дает возможность проигрывания различных сценариев при изменении параметров объекта, анализе различных стратегий и выборе наилучшей.

Исследования в области формирования оптимальной производственной программы

начались в 30-х гг. с работ Л.В. Канторовича, который впервые предложил математическую постановку производственных задач оптимального планирования и эффективные методы их решения, приемы их экономического анализа. Дальнейшее развитие и обобщение теория оптимального планирования и управления производством на основе экономико-математических методов получила в работах А.А. Первозванского, А.В. Пархоменко, Б.И. Герасимова, А.В. Мищенко и др.

В работе А.А. Первозванского «Математические модели в управлении производством» [3] разработаны различные типы моделей формирования производственной программы. Построенные модели не позволяют получить оптимальную программу производства при сезонности спроса в связи с накоплением к концу периода планирования нереализованных остатков либо при нехватке готовой продукции для удовлетворения спроса. Это приводит к росту издержек, нерациональному производству и вследствие этого к снижению эффективности производства.

В работах А.В. Архипова, Р.А. Файзрахманова, А.П. Косякова исследованы проблемы моделирования и управления материальными потоками в производственных системах, построены и проанализированы комплексные модели планирования производства и управления запасами. Модели построены с учетом одной стратегии – закупки сырья партиями оптимального объема и без учета возможности производства дополнительного объема продукции в ранние периоды с целью удовлетворения спроса в более поздние периоды, когда производственных мощностей недостаточно [6]. Но именно проработка этих вопросов позволяет создать гибкую и эффективную модель формирования производственной программы.

Т.Г. Шешукова рассматривает понятие и эволюцию коммерческого расчета как одного из методов управления, направленного на обеспечение прибыльности предприятия. Важным принципом коммерческого расчета является соизмерение затрат и результатов, раскрывающих финансовую сторону производственной программы [9].

Среди зарубежных ученых, занимавшихся разработкой положений в области планирования производства на предприятии, можно отметить труды М. Мескона, М. Альберта, Ф. Хедоури, Дж. Стивенсона.

В работе М. Мескона, М. Альберта, Ф. Хедоури [2] рассматриваются и анализируются чистые и смешанные стратегии производства, но не рассматриваются вопросы использования

различных стратегий в моделях оптимального планирования производственной программы.

Изучение работ отечественных и зарубежных ученых позволяет сделать вывод, что вопросы построения комплексных моделей производства исследованы недостаточно. Вопрос о производстве дополнительного объема продукции с целью выполнения плана продаж в случае недостаточной мощности при сезонности продаж в моделях формирования производственной программы не рассматривается. Учет данного фактора способствует эффективности и обеспечению слаженности производства, увеличению прибыли и сокращению производственных затрат.

В данной работе предложены модели формирования оптимальной производственной программы для предприятия, объединяющие процессы производства и закупок с учетом ограничения по производственной мощности, сезонности продаж, издержек от управления запасами. Рассмотрен принцип построения моделей для двух стратегий закупок: периодические закупки и закупки партиями фиксированного объема.

Постановка задачи

Найти оптимальные объемы выпуска продукции x_i , $i = \overline{1, n}$ и сырья λx_i , $i = \overline{1, n}$, максимизирующие прибыль предприятия при следующих данных и предположениях:

- предприятие производит по одной технологии продукцию одного вида, для производства которой требуется один вид сырья; продукция и сырье не подвергаются естественной убыли;
- продажи производятся в конце каждого месяца;
- известны месячные значения ожидаемых продаж d_i , $i = \overline{1, n}$; месячные номинальные производственные мощности m_i , $i = \overline{1, n}$;
- закупка сырья производится по одной из двух стратегий (стратегия периодических закупок, стратегия закупки фиксированного объема);
- известен технологический коэффициент λ , показывающий объем необходимого сырья на единицу готовой продукции; оптовая цена $p^{\text{прод}}$ продажи единицы продукции; цена $p^{\text{зак.с}}$ закупки сырья у поставщика; цена $p^{\text{тр}}$ транспортировки, отгрузки единицы сырья поставщиком;

- известны: стоимость $C^{труд}$ труда, затраченного рабочим коллективом на производство единицы продукции; месячная стоимость C_h^c хранения единицы сырья на складе; месячная стоимость C_h^{zom} хранения единицы готовой продукции на складе; затраты C^3 на выполнение одного заказа у поставщика; переменные производственные затраты $C^{перем.пр}$ на единицу продукции; производственные издержки $C^{пост}$ (эксплуатация оборудования, аренда помещения, коммунальные расходы и т.д.); остатки готовой продукции Z_0^{zom} на начало планового периода;

- остатки сырья на начало планового периода считаем равными нулю.

Построение модели

Построим модель в классе задач математического программирования. В качестве целевого функционала рассмотрим прибыль предприятия. Прибыль предприятия определяется соотношением:

$\Pi = TR - C^{пост} - C^{перем}$, где TR - выручка от реализации продукции за весь период планирования; $C^{пост}$ - постоянные затраты; $C^{перем}$ - переменные затраты.

Построение и анализ модели произведем при использовании двух основных стратегий закупки: периодических закупок и закупки фиксированного объема. Вопросы о выборе наиболее эффективной стратегии с точки зрения минимизации затрат исследованы нами в работе [7].

1. *Стратегия периодических закупок.* При этой стратегии закупки сырья осуществляются через одинаковые промежутки времени. При построении данной модели будем считать, что закупки происходят раз в месяц.

Определим составляющие прибыли:

$$\begin{aligned} TR &= p^{prod} \sum_{i=1}^n d_i - p^{prod} \left(\sum_{i=1}^n (d_i - x_i) - z_0^{zom} \right) = \\ &= p^{prod} \left(\sum_{i=1}^n x_i + z_0^{zom} \right); \end{aligned} \quad (1)$$

$$C^{перем} = (C^{перем.пр} + C^{труд}) \cdot \sum_{i=1}^n x_i + C^{зак.с.} + C^{пз.с.} + C^{хр.с.} + C^{хр.г.}; \quad (2)$$

$$C^{зак.с.} = p^{зак.с.} \cdot \lambda \sum_{i=1}^n x_i; \quad (3)$$

$$C^{пз.с.} = n \cdot C^3 + p^{мр.} \cdot \lambda \sum_{i=1}^n x_i; \quad (4)$$

$$C^{хр.с.} = C_h^c \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{\lambda x_i}{2} \right); \quad (5)$$

$$C^{хр.г.} = C_h^{zom} \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i + z_{i-1}^{zom}}{2} \right). \quad (6)$$

Подставив полученные выражения в целевую функцию прибыли, получим в окончательном виде:

$$\begin{aligned} \Pi &= p^{prod} \left(\sum_{i=1}^n x_i + z_0^{zom} \right) - (C^{перем.пр} + C^{труд}) \cdot \sum_{i=1}^n x_i - \\ &- (C^{зак.с.} + p^{мр.}) \cdot \lambda \sum_{i=1}^n x_i - n \cdot C^3 - C^{пост} - \\ &- C_h^c \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{\lambda x_i}{2} \right) - C_h^{zom} \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i + z_{i-1}^{zom}}{2} \right) \rightarrow \max; \end{aligned} \quad (7)$$

$$x_i \geq \min(d_i, m_i); \quad x_i \leq m_i, \quad i = \overline{1, n}; \quad (8)$$

$$z_i^{zom} + \sum_{j=i}^n x_j \leq \sum_{j=i}^n d_j;$$

$$z_i^{zom} \geq z_0^{zom} + \sum_{j=1}^{i-1} (x_j - d_j);$$

$$z_i^{zom} \geq 0, \quad i = \overline{1, n}; \quad (9)$$

$$x_i \geq 0, \quad i = \overline{1, n}. \quad (10)$$

Ограничения (8) показывают производство продукции в объемах x_i не ниже ожидаемых объемов продаж d_i и не выше производственных мощностей m_i .

Производство продукции в объемах больше d_i позволяет создать запас для использования его в том случае, когда уровень производства ниже ожидаемых продаж. Ограничения (9) задают схему использования запасов готовой продукции.

2. *Стратегия закупки фиксированного объема.* При этой стратегии закупки производятся партиями q . Определим составляющие прибыли:

$$TR = p^{prod} \sum_{i=1}^n d_i - p^{prod} \left(\sum_{i=1}^n (d_i - x_i) - z_0^{zom} \right) =$$

$$= p^{prod} \left(\sum_{i=1}^n x_i + z_0^{zom} \right); \quad (11)$$

$$C_{перем} = (C_{перем.пр} + C_{труд}) \sum_{i=1}^n x_i + C^{зак.с} +$$

$$+ C^{нз.с} + C^{хр.с} + C^{хр.з}; \quad (12)$$

$$C^{зак.с.} = p^{зак.с.} \cdot \lambda \sum_{i=1}^n x_i; \quad (13)$$

$$C^{нз.с} = \frac{\lambda \sum_{i=1}^n x_i}{q} \cdot C^3 + p^{мр.} \cdot \lambda \sum_{i=1}^n x_i \quad (14)$$

$$C^{хр.с} = C_h^c \cdot \frac{q}{2} n; \quad (15)$$

$$C^{хр.з} = C_h^{zom} \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i + z_{i-1}^{zom}}{2} \right). \quad (16)$$

При расчете затрат на хранение сырья (15) и готовой продукции (16) использовано предположение о равномерном расходе запасов сырья и производства готовой продукции [5].

Подставив полученные выражения в целевую функцию прибыли, получим модель вида:

$$\left\{ \begin{aligned} \Pi &= p^{prod} \left(\sum_{i=1}^n x_i + z_0^{zom} \right) - C^{пост} - (C_{перем.пр} + C_{труд}) \sum_{i=1}^n x_i - \\ &\cdot \sum_{i=1}^n x_i - p^{зак.с.} \cdot \lambda \sum_{i=1}^n x_i - \frac{\lambda \sum_{i=1}^n x_i}{q} \cdot C^3 - \\ &- p^{мр.} \cdot \lambda \sum_{i=1}^n x_i - C_h^c \cdot \frac{q}{2} n - C_h^{zom} \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i + z_{i-1}^{zom}}{2} \right) \rightarrow \max; \end{aligned} \right. \quad (17)$$

$$x_i \geq \min(d_i, m_i); \quad x_i \leq m_i, \quad i = \overline{1, n}; \quad (18)$$

$$z_i^{zom} + \sum_{j=i}^n x_j \leq \sum_{j=i}^n d_j, \quad z_i^{zom} \geq z_0^{zom} + \sum_{j=1}^{i-1} (x_j - d_j);$$

$$z_i^{zom} \geq 0, \quad i = \overline{1, n}; \quad (19)$$

$$x_i \geq 0, \quad i = \overline{1, n}. \quad (20)$$

Размер партии q может задаваться произвольно, например с учетом политики поставщика. В качестве значения q может использоваться оптимальное значение. Наиболее известной формулой вычисления оптимального значения q является формула

Уилсона (формула EOQ) [4]:

$$q = \sqrt{\frac{2 \cdot C^3 \cdot \lambda \sum_{i=1}^n x_i}{C_h^c \cdot n}}. \quad (21)$$

При использовании этой формулы модель становится нелинейной. Для сохранения линейности предлагаем формулу

$$q = \sqrt{\frac{2 \cdot C^3 \cdot \lambda \sum_{i=1}^n d_i}{C_h^c \cdot n}}. \quad (22)$$

Исследование и сравнение целевых функционалов в моделях (7) – (10) и (17) – (20) позволяет получить условие совпадения моделей и их максимумов:

$$nC^3 + C_h^c \sum_{i=1}^n \left(\frac{\lambda x_i}{2} \right) = \frac{\lambda \sum_{i=1}^n x_i}{q} C^3 + C_h^c \frac{q}{2} n$$

$$\Rightarrow q = \frac{\lambda \sum_{i=1}^n x_i}{n}. \quad (23)$$

Разница между максимумами моделей будет определяться выражением:

$$\left| nC^3 + C_h^c \sum_{i=1}^n \left(\frac{\lambda x_i}{2} \right) - \frac{\lambda \sum_{i=1}^n x_i}{q} C^3 - C_h^c \frac{q}{2} n \right|. \quad (24)$$

Расчеты по формулам (23), (24) позволяют получить количественную оценку разницы в прибыли.

Построенные модели позволяют сформировать оптимальную производственную программу при заданных объемах продаж, значениях производственных мощностей, запасах готовой продукции, затратах, стратегиях закупок с учетом сезонности продаж.

Пример построения однопродуктовой динамической детерминированной модели производства керамического кирпича

Стратегия периодических закупок

В соответствии с постановкой произведем построение модели при следующих параметрах:

$$n = 12 \text{ мес.}; \quad z_0^z = 0; \quad \lambda = 2,5 \text{ кг};$$

$$q = 200000 \text{ кг};$$

$$C_{аренда} = 1000 \text{ кв.м} \cdot 320 \text{ руб.кв.м} \cdot 12 \text{ мес.} =$$

$$= 3840000 \text{ руб.год};$$

$$C^{эл.эн} = 15 \text{ кВт} / \text{ч} \cdot 240 \text{ ч} \cdot 3 \text{ руб. кВт} / \text{ч} \cdot 12 \text{ мес.} =$$

$$= 129600 \text{ руб. год};$$

$$C^{аморт} = 1000000 \text{ руб.} \cdot 0,05 = 50000 \text{ руб. год};$$

$$C^{пост} = C^{аренда} + C^{эл.эн} + C^{аморт} =$$

$$= 3840000 + 129600 + 50000 = 4019600 \text{ руб. год};$$

$$C^{перемпр} = 0,25 \text{ кВт} / \text{ч} \cdot 3 \text{ руб. кВт} / \text{ч} +$$

$$+ 0,0002 \text{ куб.м} \cdot 25 \text{ руб. куб.м.} = 0,755 \text{ руб. ед.};$$

$$C^{мпрод} = 0,85 \text{ руб.} \cdot C_h^c = 0,03 \text{ руб. ед.} \cdot \text{д};$$

$$C_h^z = 0,02 \text{ руб. ед.} \cdot \text{д}; C^3 = 5 \text{ руб.};$$

$$p^{мп} = 0,1 \text{ руб. кг.}; p^{прод} = 8 \text{ руб. ед.};$$

$$p^{зак.с} = 0,3 \text{ руб. кг.}$$

Подставив параметры, получаем следующие модели:

Стратегия периодических закупок:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Pi = 8 \cdot \sum_{i=1}^{12} x_i - 4019600 - 2,605 \cdot \sum_{i=1}^{12} x_i - 0,03 \cdot \\ \cdot \sum_{i=1}^{12} (1,25 x_i) - 0,02 \cdot \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{x_i + z_{i-1}^{zom}}{2} \right) \rightarrow \max; \\ \text{Стратегия закупки фиксированного} \\ \text{объема:} \\ x_i \geq \min(d_i, m_i); x_i \leq m_i, i = \overline{1,12}; \\ z_i^{zom} + \sum_{j=i}^{12} x_j \leq \sum_{j=i}^{12} d_j; \quad z_i^{zom} \geq \sum_{j=1}^{i-1} (x_j - d_j); \\ z_i^{zom} \geq 0, i = \overline{1,12}; \\ x_i \geq 0, i = \overline{1,12}; \end{array} \right. \quad (25)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \Pi = 8 \cdot \sum_{i=1}^{12} x_i - 4019600 - 2,605 \cdot \sum_{i=1}^{12} x_i - \\ - \frac{12,5 \sum_{i=1}^{12} x_i}{200000} - 0,03 \cdot 100000 \cdot 12 - 0,02 \cdot \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{x_i + z_{i-1}^{zom}}{2} \right) \rightarrow \\ \rightarrow \max; \\ x_i \geq \min(d_i, m_i); x_i \leq m_i, i = \overline{1,12}; \\ z_i^{zom} + \sum_{j=i}^{12} x_j \leq \sum_{j=i}^{12} d_j; \quad z_i^{zom} \geq \sum_{j=1}^{i-1} (x_j - d_j); \\ z_i^{zom} \geq 0, i = \overline{1,12}; \\ x_i \geq 0, i = \overline{1,12}. \end{array} \right. \quad (26)$$

Проанализируем задачи при различных значениях m_i по показателям прибыли и ритмичности производства. Сравним результаты с вариантом производства по среднему значению продаж

$$x_i = \sum_{j=1}^{12} d_j / 12, i = \overline{1,12}.$$

Стратегия периодических закупок

Результаты расчетов модели (25) приведены в табл. 1 – 4.

Таблица 1

Программа производства по среднему значению продаж

x_i	y_i	d_i	m_i
119000	297500	114000	119000
119000	297500	115000	119000
119000	297500	117000	119000
119000	297500	120000	119000
119000	297500	122000	119000
119000	297500	123000	119000
119000	297500	124000	119000
119000	297500	123000	119000
119000	297500	120000	119000
119000	297500	118000	119000
119000	297500	118000	119000
119000	297500	118000	119000

Прибыль: 3 592 090 руб.



Таблица 2

Программа производства по значениям модели (25)

x_i	y_i	d_i	m_i
119000	297500	114000	119000
119000	297500	115000	119000
119000	297500	117000	119000
119000	297500	120000	119000
119000	297500	122000	119000
119000	297500	123000	119000
119000	297500	124000	119000
119000	297500	123000	119000
119000	297500	120000	119000
118000	295000	118000	119000
118000	295000	118000	119000
118000	295000	118000	119000

Прибыль: 3 600 077,5 руб.

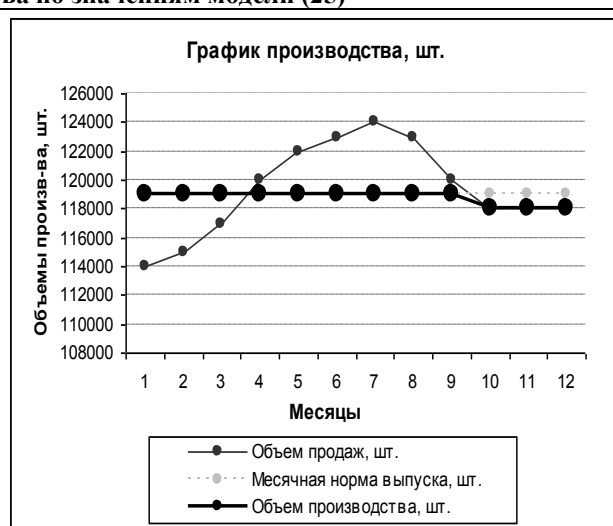


Таблица 3

**Программа производства по среднему значению продаж в случае повышения
производственной мощности**

x_i	y_i	d_i	m_i
119333	298333	114000	120000
119333	298333	115000	120000
119333	298333	117000	120000
119333	298333	120000	120000
119333	298333	122000	120000
119333	298333	123000	120000
119333	298333	124000	120000
119333	298333	123000	120000
119333	298333	120000	120000
119333	298333	118000	120000
119333	298333	118000	120000
119333	298333	118000	120000
Прибыль: 3 533 383,38 руб.			

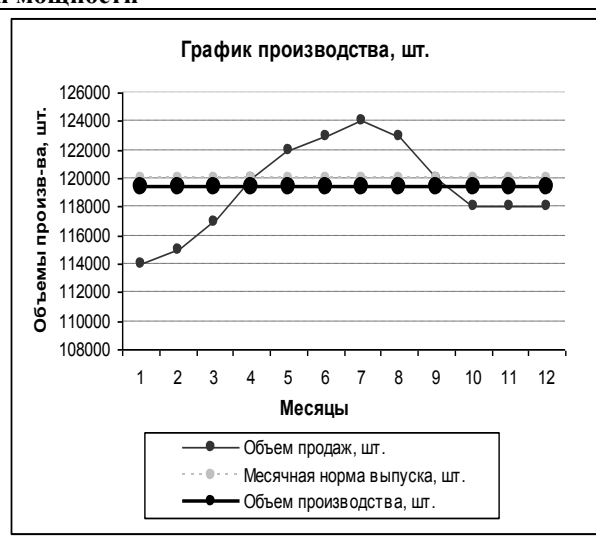
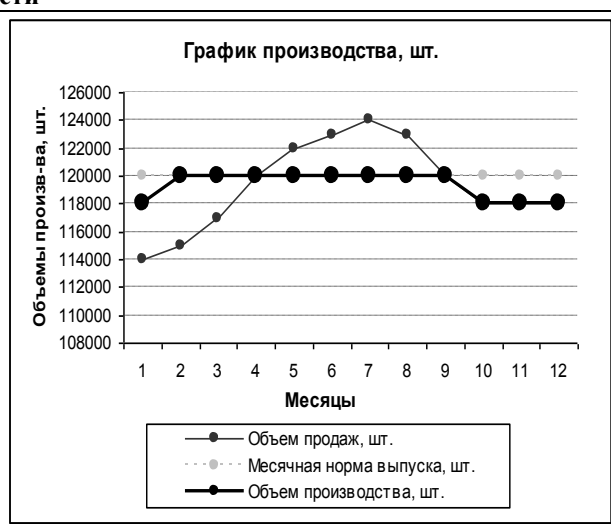


Таблица 4

**Программа производства по значениям модели (25) в случае повышения производственной
мощности**

x_i	y_i	d_i	m_i
118000	295000	114000	120000
120000	300000	115000	120000
120000	300000	117000	120000
120000	300000	120000	120000
120000	300000	122000	120000
120000	300000	123000	120000
120000	300000	124000	120000
120000	300000	123000	120000
120000	300000	120000	120000
118000	295000	118000	120000
118000	295000	118000	120000
118000	295000	118000	120000
Прибыль: 3 637 390 руб.			



Анализ результатов показывает, что в первом случае (табл. 1) получаемая предприятием прибыль меньше и к концу периода планирования накапливаются остатки нереализованной продукции.

Анализ и сравнение результатов в табл. 2, 4 позволяет сделать вывод, что за счет увеличения производственных мощностей прибыль увеличилась. С другой стороны, с ростом производственных мощностей увеличивается их недогрузка, что может негативно сказаться на эффективности работы предприятия. По данным табл. 4 (ср. те же данные в табл. 3) выпуск дополнительного объема продукции в первые три месяца

происходит ровно в том объеме, который необходим для покрытия дефицита с 5-го по 8-й месяц, что позволяет избежать хранения излишних запасов на складе и увеличить прибыль. При дальнейшем увеличении мощностей тенденция к их недогрузке и снижению равномерности производства будет расти.

Стратегия закупки фиксированного объема

Результаты расчетов модели (26) приведены в табл. 5 – 7.

Таблица 5

Программа производства по значениям модели (26)

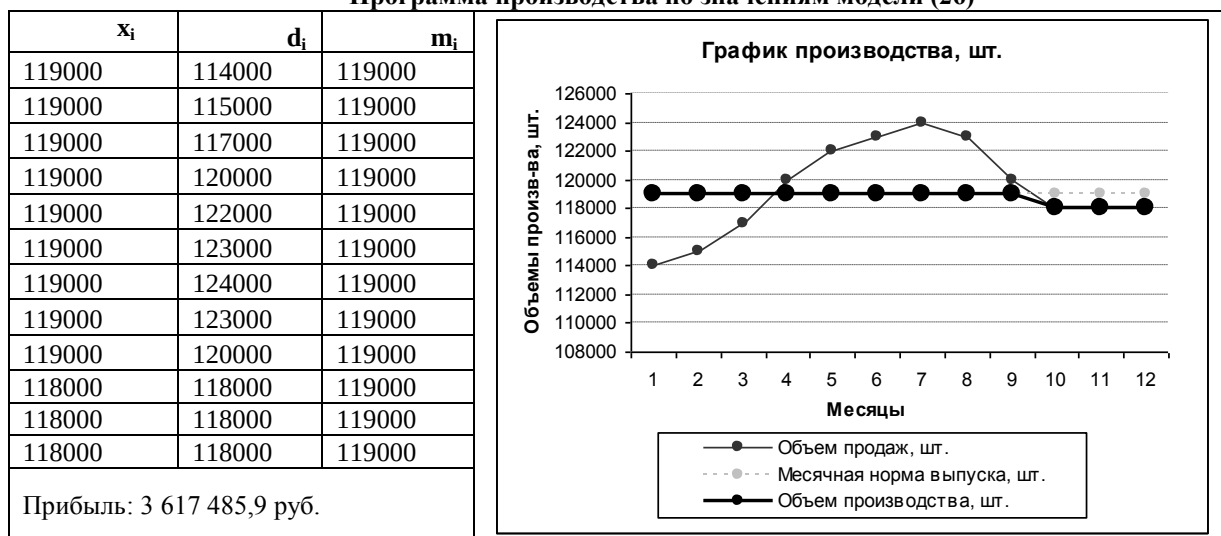
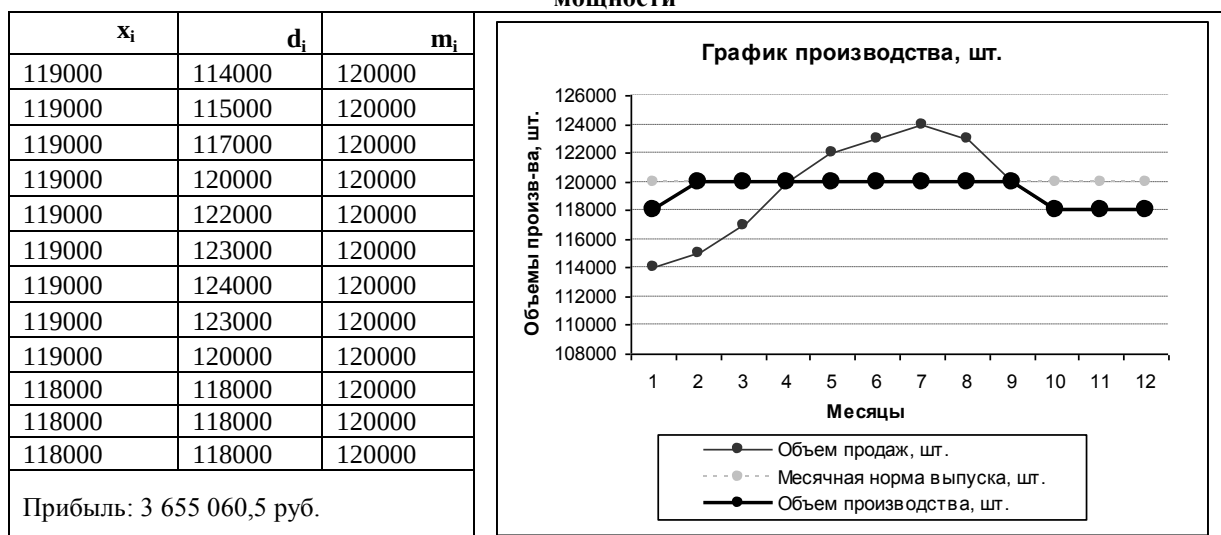


Таблица 6

Программа производства по значениям модели (26) в случае повышения производственной мощности



Анализ и сравнение результатов в табл. 2 и 5, 4 и 6 позволяет сделать вывод о том, что при стратегии закупки фиксированного объема за счет уменьшения величины партии расходы на содержание запасов сырья уменьшились, а прибыль увеличилась. Выводы о загрузке производственных мощностей и об остатках готовой продукции, сделанные для стратегии периодических закупок, имеют место и при использовании стратегии закупки фиксированного объема.

Сравнение моделей (25) и (26) позволяет сделать вывод, что существенное влияние на прибыль оказывает размер партии закупаемого сырья. Если затраты на выполнение заказа не слишком велики, то можно закупать сырье мелкими партиями. В случае больших

затрат на выполнение заказа слишком частые закупки приведут к повышению общих затрат, тогда выгоднее осуществлять закупку большими партиями, причем на такие объемы возможна скидка со стороны поставщика.

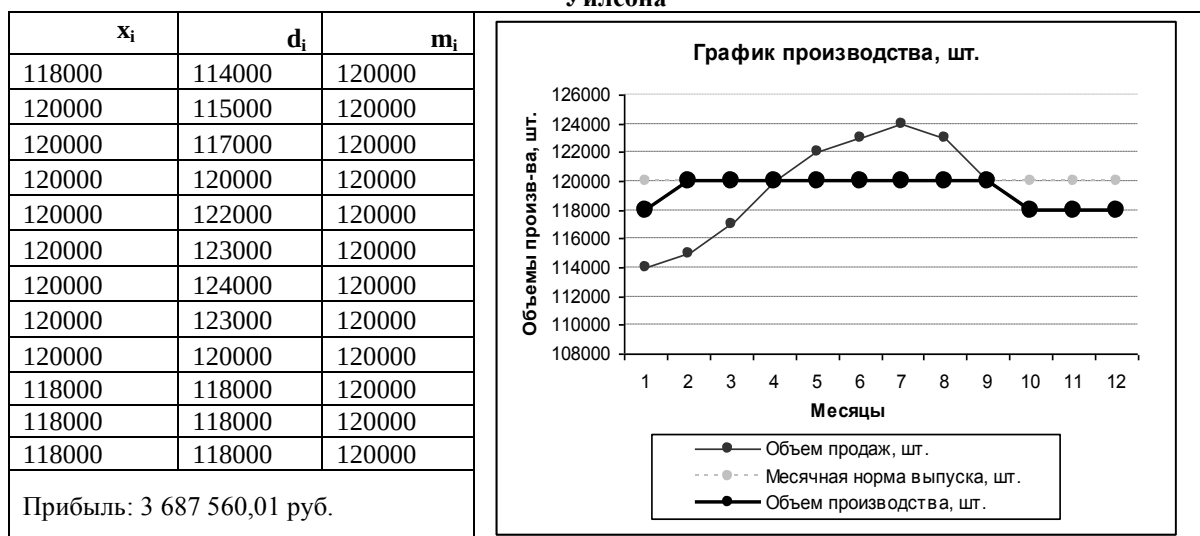
Аналогичные выводы были сделаны Уилсоном при выводе формулы оптимального размера заказа. Рассчитаем для нашего примера размер оптимальной партии для заказа:

$$q = \sqrt{\frac{2 \cdot 5 \cdot 2.5 \cdot 1432000}{0.03 \cdot 12}} \approx 9972 \text{ кг.}$$

Отметим, что полученный объем получился сравнительно небольшим и поставщику обычно невыгодно поставлять в таких объемах. Результаты расчета программы производства с использованием оптимального размера заказа представлены в таблице 7.

Таблица 7

Программа производства по значениям модели (26) в случае использования формулы Уилсона



Анализ результатов в табл. 4, 6, 7 позволяет сделать вывод, что при использовании формулы Уилсона прибыль увеличилась. Так, если при взаимодействии предприятия с поставщиком не накладываются ограничения на поставки продукции, то эффективнее использовать формулу Уилсона, иначе вполне оправданно использовать стратегию закупки фиксированного объема с заданным объемом q . При высокой стоимости поставки необходимо сравнить прибыль, получаемую при использовании обеих стратегий, и принять решение [1]. Вполне возможно, что более выгодной будет стратегия периодических закупок.

Анализ построенных моделей формирования производственной программы керамического кирпича свидетельствует, что производственные мощности и объемы ожидаемых продаж оказывают существенное влияние на объемы и ритмичность выпуска продукции, а построенные модели обеспечивают нахождение оптимального плана при фиксированных значениях параметров. При изменении производственных мощностей в сторону увеличения растет их недогрузка, что отражается на упущенной прибыли. Потому при выборе оптимального сценария производства керамического кирпича, если возможно регулирование производственной мощности предприятием, необходимо правильно соотносить уровень загрузки производственных мощностей, получаемую прибыль, остатки готовой продукции на конец периода планирования и принять решение.

Выводы

Построены детерминированные динамические модели производства в условиях детерминированного описания среды. Модели позволяют получить оптимальные график производства, объемы закупок сырья, выявить резервы производственных мощностей, определить, обеспечено ли производство необходимым сырьем (материалами), оценить затраты, прибыль. Основным достоинством моделей является подбор наилучших параметров производства продукции и объемов закупки сырья при заданных ограничениях.

Приведены примеры моделей производства керамического кирпича, проанализированы полученные результаты. Показано, что построенная модель по сравнению с производством по среднему значению объемов продаж обеспечивает получение большей прибыли, требуется меньше запасов на складе к концу периода планирования.

Построенные модели могут служить базой для разработки других моделей, с учетом новых ограничений и специфики производства, в частности для разработки стохастических, многопродуктовых, нечетких моделей.

Построение подобных моделей имеет, на наш взгляд, огромное значение для предприятий по производству продукции, так как позволяет объединить процессы производства, поставок, управления запасами и т.д. с целью найти и построить оптимальное решение.

Список литературы

1. *Архипов А.В., Файзрахманов Р.А.* Модель определения оптимальной производственной программы для непостоянного спроса с учетом дискретного изменения мощностей предприятия // Экономика и финансы. 2005. №11. С. 83 – 86.
2. *Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф.* Основы менеджмента. М.: Дело, 1997. 704 с.
3. *Первозванский А.А.* Математические модели в управлении производством. М., 1975. 616 с.
4. *Стерлигова А.Н.* Управление запасами в цепях поставок. М.: ИНФРА-М, 2008. 430 с.
5. *Файзрахманов Р.А.* Моделирование и управление материальными потоками производственной системы с учетом факторов неопределенности и риска / Перм. гос. техн. ун-т. Пермь, 2002. 180 с.
6. *Файзрахманов Р.А., Косяков А.П.* Разработка модели планирования и бюджетирования на примере предприятия отрасли индивидуального деревянного домостроения ООО ПСК "Усадьба" // Вестник Перм. ун-та. Сер. Экономика. 2009. Вып. 4(30). С. 70 – 77.
7. *Файзрахманов Р.А., Скирюк О.С.* Метод определения эффективности стратегий закупок с учетом возможностей предприятия на основе расчета затрат, связанных с запасами // Вестник ПГТУ. 2010. №4. С. 148 – 155.
8. *Царев В.В.* Внутрифирменное планирование. СПб.: Питер, 2002. 496 с.
9. *Шешукова Т.Г.* Научные основы коммерческого расчета на предприятии // Вестник Перм. ун-та. Сер. Экономика. 2010. Вып. 1(4). С. 17-28.

УДК 338.363:330.4

ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ С ДИСКРЕТНЫМ МЕХАНОСБОРОЧНЫМ ТИПОМ ПРОИЗВОДСТВА¹

А. В. Панюков, д. физ.-мат. наук, проф., зав. кафедрой экономико-математических методов и статистики

В. А. Телегин, асп. кафедры экономико-математических методов и статистики

Южно-Уральский государственный университет, 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 76

Электронный адрес: a_panyukov@mail.ru

Рассмотрены методы поиска оптимальной производственной программы предприятия с дискретным механосборочным типом производства. В частности, предложены агрегированная математическая модель и модель с учетом альтернативных технологических маршрутов и «узкого места». Также предложена методика определения объемно-календарных нормативов на новую продукцию на основе накопленной статистики по освоенным изделиям. Обозначены способы автоматизации процесса поиска оптимальной производственной программы на производственных предприятиях.

Ключевые слова: производственная программа; транспортная задача; распределительная задача; рабочий центр; структура производства; календарно-плановые нормативы.

Введение

Устойчивое финансовое состояние промышленного предприятия, действующего в рыночной экономике, может быть обеспечено при условии выпуска продукции, соответствующей динамично меняющемуся спросу потребителей. Обеспечить это соответствие можно только на основе эффективного планирования производственной программы (далее ПП). ПП - это комплексное задание по выпуску и реализации продукции определенного ассортимента и качества в натуральных и стоимостных показателях, ориентированных на достижение целей предприятия. Планирование ПП должно основываться на точных, своевременных и экономически обоснованных расчетах технико-экономических показателей работы предприятия [3, с. 173–177]. При проведении расчетов необходимы фундаментальные и прикладные исследования, а также применение эффективных информационных систем [2, с. 109–115; 1, с. 56–73]. Все это позволит предприятию хорошо ориентироваться в ходе и перспективах технико-экономического развития производства, иначе оно может безнадежно отстать от конкурентов и не соответствовать конъюнктуре рынка. ПП является основным разделом плана предприятия. Все другие разделы плана разрабатываются в соответствии

с ПП и направлены на обеспечение ее реализации в установленные сроки и при наименьших затратах [4, с. 10–14; 12, с. 503–507; 7, с. 955–970].

В данной статье подробно изложены математические методы и инструментальные средства поиска оптимальной производственной программы предприятия с дискретным механосборочным типом производства, анонсированные в более ранних работах авторов. В частности, предложены агрегированная математическая модель и модель с учетом альтернативных технологических маршрутов и «узкого места» [10, с. 158–163]. Также предложена методика определения объемно-календарных нормативов на новую продукцию на основе накопленной статистики по освоенным изделиям [7, с. 216–221; 8, с. 214]. Обозначены способы автоматизации процесса поиска оптимальной производственной программы на производственных предприятиях [11, с. 76–99, 515–519; 9, с. 102 – 109].

Факторы и критерии оптимальности ПП

Особое значение при разработке ПП и ее реализации имеет оптимизация структуры выпускаемой продукции. Выбор оптимальной ПП должен основываться в первую очередь на знании спроса на конкретные виды товаров и услуг. Спрос выступает ограничением, которое

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и правительства Челябинской области (гранты № 10-07-96002-р_урал_a и № 10-07-96003-р_урал_a)

определяется внешней средой и которое в обязательном порядке следует учитывать при разработке ПП. ПП должна соответствовать ресурсам предприятия, учитывать его объективные возможности. Внутренними ограничениями, учитываемыми при решении задач оптимизации ПП, обычно считаются [4, с. 10–14; 12, с. 503–517; 5, с. 955–970]:

- 1) производственные мощности;
- 2) финансовые ресурсы;
- 3) дефицитные материалы.

Основным ресурсом, определяющим возможности по выпуску продукции, является производственное оборудование. Поэтому важнейшим этапом разработки ПП предприятия является обоснование планируемых объемов выпуска продукции производственной мощностью.

При расчете ПП возникает задача оптимизационного характера. Задача оптимального планирования заключается в поиске такого варианта плана, который при использовании имеющихся ресурсов обеспечивает максимальный доход либо минимум затрат.

На практике выбирается один или несколько критериев, которые в наибольшей степени отвечают конкретным условиям и задачам производства. В случае использования нескольких критериев полученные оптимальные решения сравниваются и выбирается окончательный вариант ПП. Для определения оптимальной ПП применяются методы линейного программирования с использованием корпоративных информационных систем (КИС). В КИС хранятся данные, к ним должны применяться алгоритмы поиска оптимального плана [11, с. 515–519].

Основным критерием оптимальности, зависящим от объема производства, ассортимента продукции, является маржинальная прибыль. Можно выделить следующие показатели [4, с. 11; 5, с. 955–970]:

- 1) маржинальная прибыль на единицу продукции;
- 2) маржинальная прибыль на единицу общей трудоемкости продукции;
- 3) маржинальная прибыль на единицу трудоемкости узкого места в маршруте производства;
- 4) отношение маржинальной прибыли на единицу общей трудоемкости продукции к ее общей трудоемкости.

Пусть Pr – цена реализации продукции, C – себестоимость, тогда $MP = (Pr - C)$ есть «маржинальная прибыль на единицу продукции». TL – общая трудоемкость производства единицы продукции, тогда «маржинальная прибыль на единицу общей трудоемкости продукции» равна $MP/TL = (Pr - C)/TL$. Данный показатель описывает доходность работы основных рабочих при производстве соответствующей продукции.

Пусть LB – трудоемкость производства продукции на ограниченном ресурсе. Ограниченный ресурс есть «узкое место». Тогда «маржинальная прибыль на единицу трудоемкости обработки на «узком месте» будет такой: $MP/LB = (Pr - C)/LB$. Это методика оптимизации по «пропускной калькуляции». Она применяется в условиях ограниченной производительности отдельных производственных участков или оборудования. Основная цель построения пропускной калькуляции – определить, выпуск какой продукции позволит «провести» через узкое место в технологическом цикле наибольшую маржинальную прибыль. В качестве ограниченного ресурса могут выступать показатели производительности труда, времени работы производственного оборудования, пропускной способности отдельных цехов и т.д. ПП должна быть составлена таким образом, чтобы продукция, у которой отношение маржинальной прибыли к ограниченному ресурсу наибольшее, производилась в первую очередь.

Применение вышеописанных показателей для оптимизации ПП не всегда могут дать объективные результаты. Показатель MP/LB – «отношение маржинальной прибыли на единицу общей трудоемкости продукции к трудоемкости выпуска одного изделия» лучше отражает роль продукции в формировании маржинальной прибыли от реализации. Данный показатель будет таким: $MP/LB = (Pr - C)/LB$ [4, с. 12].

Регламент формирования оптимальной ПП

Для оценки эффективности использования производственных мощностей и управления ассортиментом выпускаемой продукции необходимо разработать регламент формирования ПП (рис. 1).

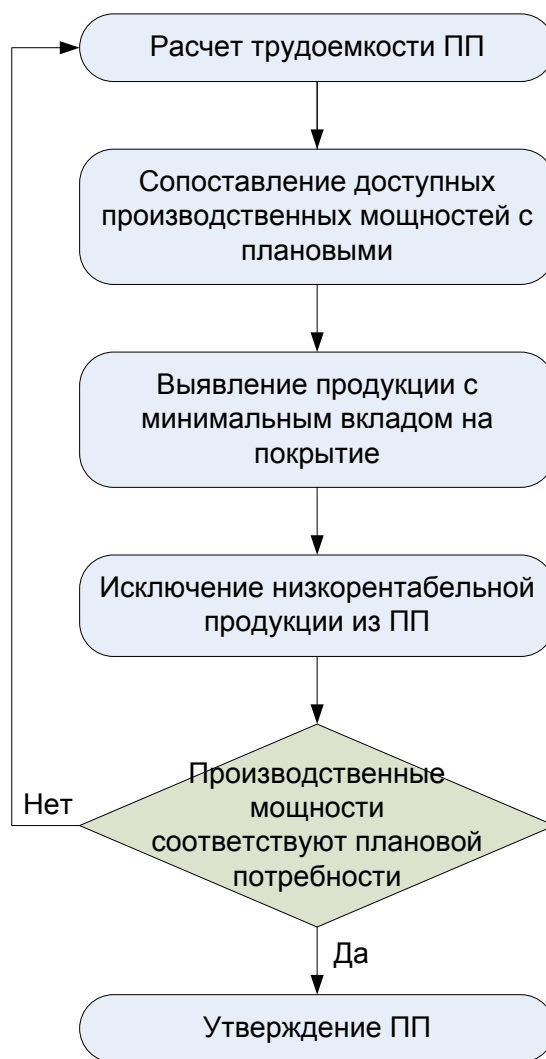


Рис. 1. Регламент формирования оптимальной ПП

Укрупненно можно выделить три основных этапа составления ПП:

- 1) оценка трудоемкости ПП и сопоставление с имеющимися ресурсами;
- 2) расчет маржинальной прибыли по видам продукции;
- 3) анализ маржинальной прибыли и трудоемкости.

Остановимся подробнее на перечисленных этапах формирования ПП.

Трудоемкость ПП рассчитывается на основании плана продаж на предстоящий планово-учетный период с учетом доступных складских остатков готовой продукции и минимальных страховых запасов. После того как спланировано количество изделий, которое предстоит произвести, выполняется пересчет ПП в единицы трудоемкости. Время, необходимое для выпуска изделия, рассчитывается на основании конструкторско-технологической информации.

Следующий шаг – сравнение плановой потребности в трудовых ресурсах и

максимально доступного фонда рабочего времени, который в том числе включает сверхурочные работы и выходные дни. Это позволяет оценить способность компании выполнить поставленный план.

ПП корректируется на основании такого показателя, как маржинальная прибыль. Другими словами, из ПП исключаются изделия с наименьшей маржинальной прибылью, приходящейся на одну единицу оценки трудоемкости. При исключении из ПП продукции можно применять все критерии, которые предложены выше.

Описание структуры производства

Предприятие с механосборочным типом производства состоит из цехов, участков, рабочих мест. Минимальной единицей является рабочее место (РМ) и бригада. РМ представляет собой объединения рабочего или оператора, станка или оборудования. На РМ выполняются элементарные операции обработки, осуществляется один передел продукции.

Участок – это объединение РМ, имеющих оборудование или станки одного типа, выполняющих схожие операции и имеющих одинаковую производительность.

Показателем, отражающим производительность и трудоемкость обработки изделия на РМ, является норма выработки за смену. Норма выработки – это количество изделий, которое может обработать РМ за смену. Она зависит от производительности оборудования, относящегося к РМ, и продолжительности смены. Норму выработки также имеет участок. Она равна норме выработки всех РМ данного участка.

Величина, обратная норме выработки, есть коэффициент трудоемкости обработки продукции на РМ. Коэффициент трудоемкости, умноженный на продолжительность смены в единицах оценки трудоемкости, есть показатель трудоемкости обработки изделия. Как правило, трудоемкость оценивается в нормоминутах или нормочасах.

В методологии оценки производственных мощностей они характеризуются такими элементами, как рабочие центры (РЦ). РЦ – это ресурсы, используемые в процессе производства. Под ресурсами в данном случае понимается оборудование, персонал, принимающие участие в изготовлении продукции. Участок и РМ в методах расчета выступают в роли РЦ.

РЦ характеризуются производительностью, фондом рабочего времени в период планирования. Эти показатели основываются на показателях: норма выработки, коэффициент трудоемкости, трудоемкость обработки изделия РМ или участков [3, с. 159-160].

Агрегированная задача оптимизации ПП

Для описанного выше регламента оптимизации ПП можно предложить математическую модель оптимизации ПП. Пусть $i=1,2,...,n$ – множество производимой продукции в ассортименте. Если на предприятии действуют фиксированные цены или все цены можно усреднить, то для каждой продукции в ассортименте можно рассчитать маржинальную прибыль на единицу выпуска. Одним из ограничений для ПП будет спрос на продукцию в ассортименте, т.е. горизонт планирования

$$x_i \leq d_i, i = 1, 2, \dots, n.$$

Еще одним ограничением будет пропускная способность производственных мощностей. Пусть $j=1,2,...,m$ – перечень РЦ, тогда λ_{ij} есть коэффициент или показатель трудоемкости обработки i -й продукции на j -м РЦ. Ограничением по РЦ будет количество рабочих смен в плановом периоде или фонд рабочего времени в единицах трудоемкости.

Математическую модель расчета оптимально ПП можно представить в виде

$$\sum_{i=1}^n p_i x_i \rightarrow \max_i, \quad (1)$$

$$0 \leq x_i \leq d_i, i = 1, 2, \dots, n, \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n \lambda_{ij} x_i \leq b_j, j = 1, 2, \dots, m, \quad (3)$$

где x_i – объем выпущенной и реализованной i -й продукции, p_i – маржинальная прибыль от реализации i -й продукции, d_i – спрос на i -ю продукцию с учетом фактических и страховых складских остатков, λ_{ij} – коэффициент или показатель трудоемкости обработки i -й продукции на j -м РЦ, b_j – количество смен или фонд рабочего времени j -го РЦ в планово-учетном периоде.

Задача (1) – (3) представляет каноническую задачу линейного программирования с дополнительными интервальными ограничениями на переменные. Как правило, подобная задача имеет относительно небольшое число переменных n , относительно небольшое число ограничений $m+n$ и может быть решена с помощью универсальных коммерческих программ.

Как правило, на предприятиях действует ценовая дифференциация на продукцию для разных групп покупателей. Реализуется ценовая дифференциация за счет назначения цен не на отдельные изделия, а на заказываемые покупателями комплекты изделий. Пусть

$$x^k = (x_1^k, x_2^k, \dots, x_n^k) : k = 1, 2, \dots, K$$
 –

множество заказываемых покупателями комплектов, $q_k, k = 1, 2, \dots, K$ – маржинальная прибыль от реализации комплекта x^k , y_k – количество произведенных комплектов x^k . В этом случае математическую модель расчета оптимально ПП можно представить в виде

$$\sum_{k=1}^K q_k y_k \rightarrow \max_y \quad (4)$$

$$0 \leq y_k \leq \bar{y}_k, k = 1, 2, \dots, K, \quad (5)$$

$$\sum_{k=1}^K y_k \mu_{kj} \leq b_j, j = 1, 2, \dots, n, \quad (6)$$

где $\bar{y}_k$ – спрос на комплект $x^k = (x_1^k, x_2^k, \dots, x_n^k), k = 1, 2, \dots, K$,

$$\mu_{kj} = \sum_{i=1}^n \lambda_{ij} x_i^k$$

– коэффициент или показатель трудоемкости производства комплекта

$x^k = (x_1^k, x_2^k, \dots, x_n^k), k = 1, 2, \dots, K$ на j -м РЦ.

Задача (4) – (6), как и задача (1) – (3), представляет каноническую задачу линейного программирования с дополнительными интервальными ограничениями на переменные. Заметим, что в задаче (4) – (6) количество переменных K и ограничений m могут оказаться выше критических значений для задач, эффективно решаемых с помощью коммерческих пакетов.

Недостатком моделей (1) – (3) и (4) – (6) является использование агрегированных переменных x_i и y_k , что требует дополнительно решения проблемы распределения работ по технологическим маршрутам. Учет распределения работ по технологическим маршрутам существенно увеличит размерность задачи (количество переменных моделей (1) – (3) и (4) – (6) станет равным nm и nK соответственно). Кроме того, дискретный тип производства требует наложения на переменные данных задач условия целочисленности. Это делает практически невозможным решение реальных задач с применением универсальных коммерческих программных средств.

Задачи (1) – (3) и (4) – (6) с учетом дискретности переменных относятся к классу многомерных задач о ранце. Данные задачи могут быть решены псевдополиномиальными алгоритмами динамического программирования. На практике часто используют различные модификации «жадного» алгоритма, который имеет полиномиальную сложность, что и является его основным достоинством. Главным же недостатком «жадного» алгоритма состоит в том, что он не всегда находит правильное решение. В этом смысле его можно отнести к классу приближенных алгоритмов.

Задача оптимизации ПП с учетом альтернативных маршрутов производства и «узкого места»

Рассмотрим ситуацию расчета ПП с учетом альтернативных маршрутов производства и «узкого места». Как правило, производственные мощности состоят из оборудования разного типа, разной производительности, но выполняющего схожие технологические операции. Одинаковое оборудование объединяется в участки. Таким образом, имеются альтернативные участки для выполнения схожих технологических операций. Поэтому выпускаемая продукция имеет несколько альтернативных технологических маршрутов производства. Пусть $i = 1, 2, \dots, m$, есть множество производимой продукции, $j = 1, 2, \dots, n$ есть множество альтернативных

маршрутов производства. Переменная x_{ij} есть выпуск i -й продукции по j -му технологическому маршруту.

Технологический маршрут – это последовательность участков, на которых данная продукция должна пройти обработку или сборку. Каждый маршрут характеризуется максимальной выработкой, себестоимостью производства единицы изделия по данному технологическому маршруту. В маршруте производства конкретной продукции есть участок с наименьшей суммарной нормой выработки всех его РМ. Он определяет максимальную норму выработки данного технологического процесса по данной продукции. Описанный участок является «узким местом» [3, с. 160]. Маршрут в расчетах выступает в роли РЦ. «Узкое место» определяет его производственные возможности. Пусть λ_{ij} , где $i = 1, 2, \dots, n$, $j = 1, 2, \dots, m$, есть коэффициент или показатель трудоемкости «узкого места», а следовательно, и технологического маршрута.

Целевая функция и ограничение по спросу зависят от номенклатуры реализуемой продукции и технологического маршрута, по которому была она произведена. Тогда математическую модель расчета оптимально ПП можно представить в виде

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n p_{ij} x_{ij} \rightarrow \max, \quad (7)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = d_i, i = 1, 2, \dots, n, \quad (8)$$

$$\sum_{i=1}^m \lambda_{ij} x_{ij} \leq b_j, j = 1, 2, \dots, m, \quad (9)$$

$$x_{ij} \geq 0, i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m, \quad (10)$$

где x_{ij} – объем выпущенной и реализованной i -й продукции по j -му альтернативному технологическому маршруту, p_{ij} – маржинальная прибыль от реализации i -й продукции, произведенной по j -му технологическому маршруту, d_i – спрос на i -ую продукцию с учетом фактических и страховых складских остатков, λ_{ij} – коэффициент или показатель трудоемкости обработки i -й продукции на «узком месте» j -го технологического маршрута, b_j – количество смен или фонд рабочего времени «узкого места» j -го технологического маршрута в планово-учетном периоде.

Данная задача относится к типу распределительных задач. При определенных условиях ее можно преобразовать к транспортному типу задач в матричной форме [6, с. 76-99].

Согласно условиям задачи «узким местом» являются участки в маршрутах

производства с наименьшей нормой выработки. На данных участках выполняются одинаковые технологические операции, поэтому норма выработки продукции определяется производительностью оборудования и сложностью изделия, которая определяется количеством элементарных операций обработки. Показатель λ_{ij} можно представить как произведение показателя относительной сложности обработки i -й продукции на производительность оборудования участка, входящего в j -й технологический маршрут. Т.е. $\lambda_{ij} = \alpha_i \beta_j$, $i = 1, 2, \dots, n$, $j = 1, 2, \dots, m$,

где α_i – относительная трудоемкость обработки i -й продукции, β_j – производительность «узкого места» j -го технологического маршрута.

Приведенные ниже преобразования определяют способ сведения распределительной задачи (9) – (12) к транспортной задаче в матричной постановке:

$$\forall j = 1, 2, \dots, m \left(\sum_{i=1}^m \lambda_{ij} x_{ij} \leq b_j \Leftrightarrow \sum_{i=1}^m \alpha_i \beta_j x_{ij} \leq b_j \Leftrightarrow \sum_{i=1}^m \alpha_i x_{ij} \leq \frac{b_j}{\beta_j} \Leftrightarrow \sum_{i=1}^m y_{ij} \leq \frac{b_j}{\beta_j} \right),$$

где $y_{ij} = \alpha_i x_{ij}$, $i = 1, 2, \dots, n$, $j = 1, 2, \dots, m$ – планируемая трудоемкость работ по i -му изделию на j -м технологическом маршруте. Переходя в выражениях (9) и (10) к переменным $y_{ij} = \alpha_i x_{ij}$, $i = 1, 2, \dots, n$, $j = 1, 2, \dots, m$, получим

$$\forall i = 1, 2, \dots, n \left(\sum_{j=1}^m x_{ij} = d_i \Leftrightarrow \sum_{j=1}^m y_{ij} = d_i \alpha_i \right),$$

$$\left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m p_{ij} x_{ij} \rightarrow \max_x \right) \Leftrightarrow \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m p_{ij} \alpha_i y_{ij} \rightarrow \max_y \right).$$

Таким образом, распределительная задача (9) – (12) эквивалентна задаче

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m p_{ij} \alpha_i y_{ij} \rightarrow \max_y, \quad (11)$$

$$\forall i = 1, 2, \dots, n \left(\sum_{j=1}^m y_{ij} = d_i \alpha_i \right), \quad (12)$$

$$\forall j = 1, 2, \dots, m \left(\sum_{i=1}^m y_{ij} \leq \frac{b_j}{\beta_j} \right), \quad (13)$$

$$\forall i = 1, 2, \dots, n, \forall j = 1, 2, \dots, m \quad y_{ij} \geq 0. \quad (14)$$

Задача (13) – (16) известна как открытая транспортная задача в матричной постановке. Она имеет решение, когда

$$S = \sum_{j=1}^n \frac{b_j}{\beta_j} - \sum_{i=1}^m d_i \alpha_i \geq 0.$$

При $S < 0$ спрос не может быть удовлетворен. Оптимальная с точки зрения производителя ПП может быть получена введением в задачу (11) – (14) фиктивного рабочего центра

$$j = n+1: p_{i(n+1)} = 0, \beta_{n+1} = 1, b_{n+1} = -S.$$

В этом случае расширением задачи (11) – (14) будет следующая закрытая транспортная задача в матричной постановке:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n+1} p_{ij} \alpha_i y_{ij} \rightarrow \max_y, \quad (15)$$

$$\forall i = 1, 2, \dots, n \left(\sum_{j=1}^{n+1} y_{ij} = d_i \alpha_i \right), \quad (16)$$

$$\forall j = 1, 2, \dots, m, m+1 \left(\sum_{i=1}^m y_{ij} = \frac{b_j}{\beta_j} \right), \quad (17)$$

$$\forall i = 1, 2, \dots, n, \forall j = 1, 2, \dots, m+1 \quad y_{ij} \geq 0. \quad (18)$$

Производство фиктивного $(m+1)$ -го РЦ, т.е. $y_{i(n+1)}$, следует рассматривать как неудовлетворенную часть спроса на продукцию i -го вида, $i = 1, 2, \dots, n$.

Хотя решение задачи (15) – (18) является оптимальным для производителя, оно не является устойчивым в перспективе, т.к. будет приводить к затовариванию рынка выгодными производителю товарами и к дефициту товаров, невыгодных для производителя.

Альтернативным подходом к выбору ПП является ориентация на сохранение сложившейся структуры спроса, т.е. пропорции между величинами d_i , $i = 1, 2, \dots, n$. Поскольку удовлетворена может быть только часть спроса

$$K = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{b_j}{\beta_j}}{\sum_{i=1}^m d_i \alpha_i},$$

то разумно ограничить спрос на i -й товар величиной $\tilde{d}_i = K \cdot d_i$. Легко проверить, что

$$\sum_{i=1}^m \tilde{d}_i \cdot \alpha_i = \sum_{j=1}^n \frac{b_j}{\beta_j}.$$

Следовательно, закрытая транспортная задача в матричной постановке:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n p_{ij} \alpha_i y_{ij} \rightarrow \max_y, \quad (19)$$

$$\forall i = 1, 2, \dots, n \left(\sum_{j=1}^n y_{ij} = \tilde{d}_i \alpha_i \right), \quad (20)$$

$$\forall j = 1, 2, \dots, m \left(\sum_{i=1}^n y_{ij} \leq \frac{b_j}{\beta_j} \right), \quad (21)$$

$$\forall i = 1, 2, \dots, n, \forall j = 1, 2, \dots, m \quad y_{ij} \geq 0 \quad - \quad (22)$$

даст оптимальную ПП, в которой для каждого товара невыполненной будет $(1 - K)$ -я часть спроса.

Решить представленную транспортную задачу в матричной постановке можно применяя метод потенциалов, алгоритм беспорядка, прямой или двойственный симплекс-метод. Начало современного математического обеспечения решения задач об оптимальном потоке, транспортных задач относится к 70-м гг. Сравнение алгоритмов решения данных задач, опыт эксплуатации и вычислительные эксперименты показали, что прямой симплекс-метод значительно превосходит остальные известные методы [6, с. 76–80].

Применение эффективных потоковых алгоритмов позволяет эффективно решать проблему построения оптимальных ПП для случаев, когда

$$\lambda_{ij} = \alpha_i \beta_j, i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m.$$

В следующем разделе предложена методика определения объемно-календарных нормативов

$\alpha_i, i = 1, 2, \dots, n, \beta_j, j = 1, 2, \dots, m$ на новую продукцию на основе накопленной статистики $\lambda_{ij}, i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m$ по освоенным изделиям.

Постановка задачи определения календарно-плановых нормативов

Основными элементами нормативно-справочной системы являются календарно-плановые нормативы. Они применяются для расчета производственной программы и финансовых показателей. Календарно-плановые нормативы – это такие показатели: норма выработки, доступность единицы производственных мощностей в период планирования, трудоемкость, производительность и т.д. Данные нормативы можно использовать при расчете плановой калькуляции, фондоотдачи, ПП.

Как правило, производство состоит из оборудования разного типа, разной производительности, но выполняющего схожие операции обработки. Одинаковое оборудование

объединяется в участки. Таким образом, имеются альтернативные участки для выполнения схожих технологических операций. Поэтому выпускаемая продукция имеет несколько альтернативных технологических маршрутов производства. Пусть $j = 1, 2, \dots, n$ есть множество альтернативных маршрутов производства, переменная x_{ij} есть выпуск i -й продукции по j -му технологическому маршруту.

Технологический маршрут – это последовательность участков, на которых данная продукция должна пройти обработку. У каждого участка и РМ технологического маршрута есть норма выработки и трудоемкость. На практике норма выработки и трудоемкость определяется с помощью фотографии рабочего дня, статистики выпуска продукции данным РМ или экспертно. Перед нормированием производства новой продукции по новому технологическому маршруту целесообразно оценить норму выработки и трудоемкость аналитическим путем.

Пусть λ_{ij} , где $i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m$ – коэффициент трудоемкости или трудоемкость обработки изделий на k -м участке. Норма выработки равна частному от деления времени рабочей смены на трудоемкость. Коэффициент трудоемкости λ_{ij} можно поставить в зависимость от относительной трудоемкости обработки изделия по отношению к другим изделиям и производительности оборудования на k -м участке. Таким образом,

$$\lambda_{ij} = \alpha_i \cdot \frac{1}{\beta_j}, i \in I = 1, 2, \dots, n, j \in J = 1, 2, \dots, m,$$

где α_i – относительная трудоемкость обработки i -й продукции, β_j – производительность оборудования на участке j -го технологического маршрута. Чем выше производительность j -го технологического маршрута, тем ниже его трудоемкость.

Определение показателей относительной трудоемкости продукции и производительности РМ, участков можно использовать [3, с. 5; 7, с. 216–221]:

- для аналитического расчета потенциальной трудоемкости и нормы выработки продукции на РМ участка, на которых продукция не обрабатывалась, а только предполагается обрабатываться;
- калькуляции плановой себестоимости без учета разных сдельных расценок на выпуск по альтернативным технологическим маршрутам;
- оценки потенциальной фондоотдачи от оборудования, РМ альтернативного участка для сравнительного анализа использования оборудования разного типа, альтернативных технологических маршрутов.

Чтобы определить показатели λ_{ij} , для каждой продукции и участка из альтернативных технологических маршрутов на предприятии, можно собрать необходимую статистику. Рассмотрим способ нахождения значений показателей α_i и β_j по измеренным показателям λ_{ij} . Поскольку

$$\left(\lambda_{ij} = \frac{\alpha_i}{\beta_j} \right) \Leftrightarrow \ln \lambda_{ij} = \ln \alpha_i - \ln \beta_j \Leftrightarrow a_{ij} = x_i - y_j, a_{ij} = \ln \lambda_{ij}, x_i = \ln \alpha_i, y_j = \ln \beta_j,$$

то далее будем рассматривать задачу в терминах x_i, y_j , используя метод наименьших модулей:

$$\sum_{i \in I, j \in J} |x_i - y_j - a_{ij}| \longrightarrow \min_{x, y}. \quad (23)$$

Данная задача эквивалентна задаче ЛП:

$$\sum_{i, j} w_{ij} \longrightarrow \min_{x, y, w}, \quad (24)$$

$$-w_{ij} \leq x_i - y_j - a_{ij} \leq w_{ij}, w_{ij} \geq 0, i \in I, j \in J \quad (25)$$

которая в стандартной форме имеет вид

$$\sum_{i, j} w_{ij} \longrightarrow \min_{x, y, w}, \quad (26)$$

$$\forall i \in I, j \in J \begin{cases} x_i - y_j + w_{ij} \geq a_{ij} \\ -x_i + y_j + w_{ij} \geq -a_{ij} \\ w_{ij} \geq 0 \end{cases}. \quad (27)$$

Построим задачу, двойственную задаче (26) – (27):

$$\sum_{i \in I, j \in J} a_{ij} (f_{ij} - f_{ji}) \rightarrow \max_f, \quad (31)$$

$$\forall i \in I \left(\sum_{j \in J} f_{ij} - \sum_{j \in J} f_{ji} = 0 \right), \quad (32)$$

$$\forall j \in J \left(\sum_{i \in I} f_{ji} - \sum_{i \in I} f_{ij} = 0 \right), \quad (33)$$

$$\forall i \in I, \forall j \in J \quad f_{ij} + f_{ji} \leq 1, \quad (34)$$

$$\forall i \in I, \forall j \in J \quad f_{ij}, f_{ji} \geq 0. \quad (35)$$

Произведем в полученной задаче замену переменных:

$$g_{ij} = f_{ij} - f_{ji} + 1, \quad h_{ij} = f_{ij} + f_{ji}, \quad i \in I, j \in J.$$

После замены переменных будем иметь задачу линейного программирования транспортного типа в матричной постановке:

$$-|I| \cdot |J| + \sum_{i \in I, j \in J} a_{ij} g_{ij} \rightarrow \max_g, \quad (36)$$

$$\forall i \in I \left(\sum_{j \in J} g_{ij} = |J| \right), \quad (37)$$

$$\forall j \in J \left(-\sum_{i \in I} g_{ij} = -|I| \right), \quad (38)$$

$$\forall i \in I, \forall j \in J \quad 0 \leq g_{ij} \leq 2. \quad (39)$$

Решить представленную транспортную задачу в матричной постановке можно применяя метод потенциалов [4, с. 76], который вместе с решением задачи (36) – (39) находит решение соответствующей ей двойственной задачи:

$$|J| \cdot \sum_{i \in I} r_i - |I| \cdot \sum_{j \in J} s_j + 2 \cdot \sum_{i \in I, j \in J} t_{ij} \rightarrow \min_{r, s, t}, \quad (40)$$

$$\forall i \in I, \forall j \in J \quad r_i - s_j + t_{ij} \leq a_{ij}, \quad (41)$$

$$\forall i \in I, \forall j \in J \quad 0 \leq t_{ij}. \quad (42)$$

Сравнивая систему ограничений (29) с системой ограничений (40) – (42), легко заметить, что из допустимости решения (r, s, t) задачи (40) – (42) следует допустимость решения $(x=r, y=s, w=t)$, задачи (28) – (29). Более того, если (r, s, t) – оптимальное решение задачи (40) – (42), то $(x=r, y=s, w=t)$ – оптимальное решение задачи (28) – (29), т. к. двойственные им задачи (31) – (35) и (36) – (39) имеют соответствующие оптимальные решения.

Изложенное выше позволяет предложить следующий алгоритм вычисления приведенной сложности изделий и приведенной производительности оборудования:

Алгоритм А1

Вход:

I – номенклатура изделий;

J – номенклатура оборудования;

$\Lambda = \lambda_{ij} : i \in I, j \in J$: λ_{ij} – среднее время изготовления изделия i на оборудовании j .

Выход:

$\alpha_i : i \in I$, α_i – приведенная трудоемкость изготовления изделия i ;

$\beta_j : j \in J$, β_j – приведенная производительность оборудования вида j ;

Шаг 1. По матрице $\Lambda = \lambda_{ij} : i \in I, j \in J$

вычислить матрицу

$$A = a_{ij} = \ln \lambda_{ij} : i \in I, j \in J.$$

Шаг 2. Для заданных I, J, A найти оптимальные решения пары взаимодвойственных задач (36) – (39) и (40) – (42). Пусть это будут g и (r, s, t) соответственно.

Шаг 3. Для каждого $i \in I$ вычислить $\alpha_i = \exp(r_i)$.

Шаг 4. Для каждого $j \in J$ вычислить $\beta_j = \exp(s_j)$.

Шаг 5. Вернуть $\alpha_i : i \in I$ и $\beta_j : j \in J$.

Конец описания алгоритма А1

Современные КИС не содержат алгоритмов решения задач линейного программирования. Программные средства для решения задач данного типа разрабатываются и развиваются отдельно от процесса развития известных КИС. В реальности приведенные инструменты представлены программными модулями, компонентами и даже отдельными коммерческими программами. Для применения данных инструментов в составе КИС необходимо провести их интеграцию в архитектуру КИС. Для успешной интеграции программных средств они должны соответствовать общепринятым стандартам ISO/IEC 14882:2003. На данный момент одним из языков программирования, позволяющим создавать подобные средства, является C++. С помощью данного языка авторами разработан класс TRANSPORT [6, с. 76 – 99] для решения задач транспортного типа в разных постановках, который можно скомпилировать в библиотеку классов под распространенные ОС. Также разработан модуль интеграции с использованием технологий для WINDOWS, таких как COM, web-сервисы и XML [11, с. 515].

Заключение

Подводя итог изложенному, отметим, что для расчета оптимальной ПП на предприятии с дискретным механосборочным типом производства необходимы следующие данные:

- 1) список номенклатуры продукции;
- 2) средняя или минимальная цена реализации по всем заключенным договорам на период планирования;
- 3) плановая калькуляция себестоимости по каждой продукции;
- 4) план продаж на основе подтвержденных и прогнозных заказов покупателей или прогноз продаж на основе анализа рынка, скорректированного на складские остатки и страховой запас;
- 5) данные по количеству рабочих смен на период планирования по каждому РМ конкретного участка;
- 6) список однозначно используемых технологических маршрутов производства для каждой продукции на период планирования;
- 7) нормы выработки продукции по каждому РМ на рабочую смену из используемых технологических маршрутов производства.

Второй и третий пункты необходимы для определения целевой функции. Результат данного расчета станет массивом показателей p_{ij} маржинальной прибыли в целевой функции.

Четвертый пункт определяет ограничение по спросу. Плановое значение продаж в разрезе номенклатуры продукции есть показатель d_i . Ограничения по производственным мощностям определяют данные из 5 – 7 пунктов. Количество рабочих смен по всем рабочим местам участка определяет показатель b_j . Показатель λ_{ij} является коэффициентом трудоемкости конкретного участка. Показатели b_j и λ_{ij} , умноженные на продолжительность смены, есть фонд времени и показатель трудоемкости обработки на участке соответственно.

Имея эти данные и применяя предложенный в работе алгоритм А1, можно последовательно найти объемно-календарные нормативы:

$$\alpha_i, i = 1, 2, \dots, n, \quad \beta_j, j = 1, 2, \dots, m,$$

затем найти решения задач (15) – (20) или (19) – (22), после чего рассчитать оптимальную ПП.

Использование разработанных авторами программных средств [6, с. 76–99; 10, с. 515–519] позволяет эффективно решать все рассмотренные в данной работе задачи.

Список литературы

1. Бифл С., Боум Б., Эрдогмус Х. Программная инженерия основанная на показателях. Шпрингер, 2005. 388 с.
2. Дождинов С.В., Прохоров И.В.. Техничко-экономический подход к выбору вариантов реинжиниринга информационных систем // Экономика атомной отрасли. 2006. № 3. С. 109-115.
3. Костюков В.Д., Островерх А.И. Контрольные показатели бизнес-процессов машиностроительного предприятия // Системы проектирования, технологической подготовки производства и управления этапами жизненного цикла промышленного продукта (CAD/CAM/PDM–2007): матер. 7-й Междунар. конференции / под ред. Е.И. Артамонова. М.: Ин-т проблем управления РАН, 2007. С.173-177.
4. Куприянов Ю.В., Галдин М.А. Как оптимизировать производственный план // Финансовый директор. 2006. № 5. С. 10-14.
5. Ли Л., Лью С., Разжинский А., Парк С. О задаче интегрированного производства, инвентаризации и распределения маршрутов // Ведомости института инженеров индустрии. 2006. Вып. 38(11). С. 955-970.
6. Панюков А.В., Телегин В.А. Техника программной реализации потоковых алгоритмов // Вестник ЮУрГУ. Сер. Математическое моделирование и программирование. 2008. Вып. 1, № 15(115). С. 76 – 99.

7. *Панюков А. В.*, Телегин В. А. Оценка сложности изделий и производительности рабочих мест // Эффективная логистика: сб. статей участников IV Всерос. науч.-практ. конференции с международным участием (3 декабря 2010 г.) / отв. ред. А.Г. Бутрин. Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ. 210. 324 с.

8. *Панюков А.В.*, Телегин В.А. Линейная задача распределения объемов производства по технологическим маршрутам // Матер. Рос. конференции «Дискретная оптимизация и исследование операций» (Алтай, 27 июня – 3 июля 2010. Новосибирск: Изд-во Ин-та математики СО РАН, 2010. 214 с.

9. *Панюков А.В.*, Телегин В.А. Применение потокового программирования в задачах проектирования нормативно-справочных баз // VI Междунар. науч.-метод. конференция «Совершенствование подготовки ИТ-специалистов по направлению «Прикладная информатика» для инновационной экономики». М.: МЭСИ, 2010. С. 102 – 109.

10. *Телегин В.А.* Оптимизация производственной программы предприятий с дискретным мехообработывающим типом производства //

Совершенствование стратегического управления корпоративными образованиями и региональная промышленная политика перехода к новой инновационной экономике: матер. Междунар. науч.-практ. конференции (Пермь, 11 ноября 2010 г.): в 2 т. / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2010. Т. 1. С. 158 – 163.

11. *Телегин В.А.*, Латипова А.Т. Интеграция пакетов оптимизации в систему «1С: Предприятие 8» // Новые информационные технологии в образовании: Развитие инновационных образовательных учреждений с использованием технологий «1С»: сб. науч. трудов 11-й Междунар. науч.-практ. конференции (1-2 февраля 2011г.) М.: ООО «1С-Пабблишинг», 2011. Ч. 1. С. 515-519.

12. *Чандра П.*, Фишер М.Л. Согласование планов производства и распределения // Европейский журнал исследования операций. 1994. Вып. 72(3). С. 503–517.

УДК 330.4:338.242.44 (519.3)

МОДЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ НА ДОЛГОСРОЧНУЮ ПЕРСПЕКТИВУ

Д.Л. Андрианов, д. физ.-мат. наук, проф., зав. кафедрой информационных систем и математических методов в экономике

Электронный адрес: andrianov@econ.psu.ru

М.Ю. Кулаков, к. экон. наук, доц. кафедры информационных систем и математических методов в экономике

Электронный адрес: kulakov@econ.psu.ru

Д.О. Науменко, асп. кафедры информационных систем и математических методов в экономике

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Электронный адрес: naumenko@prognoz.ru

В статье рассмотрены задачи прогнозирования потребления электроэнергии на макроуровне. Приведен краткий обзор отечественных и зарубежных разработок, описана информационная база. Представлены основные результаты разработки комплекса моделей прогнозирования потребления электроэнергии в Китайской Народной Республике в долгосрочном периоде, а также методы и подходы, использованные при создании комплекса. Приведены схемы моделей и их входящие и результирующие показатели.

Ключевые слова: прогнозирование потребления электроэнергии; долгосрочный период; модели; подходы и методы прогнозирования; комплекс моделей; Китайская Народная Республика.

Введение

Электроэнергия является одним из наиболее значимых продуктов промежуточного потребления страны и составляет весомую долю в затратах практически всех отраслей экономики. Возможности импорта электроэнергии по сравнению с объемами внутреннего спроса весьма малы, и это касается не только России, но и других стран, в том числе Китая. Поэтому дефицит электроэнергии в отдельных регионах и тем более в стране в целом неизбежно выступает наиболее жестким и явным ограничителем экономического роста [13].

Прогнозные долгосрочные оценки динамики электропотребления в развивающихся странах приобретают особую актуальность, так как являются важнейшим неотъемлемым элементом планов по долгосрочному развитию электроэнергетики и основой сбалансированного роста различных секторов экономики в будущем.

Масштабно проводимые реформы в сфере электроэнергетики КНР предъявляют новые требования к качеству прогнозов, обязательными из которых являются

моделирование сценарных и интегральных долгосрочных прогнозов, а также анализ последствий изменения различных параметров государственной политики и мировой экономики.

Внедрение вышеуказанных критериев качества прогнозирования может быть реализовано за счет разработки модельных комплексов, необходимость в которых неоднократно подчеркивалась многими авторами [3, 12, 14].

Среди отечественных разработок моделей долгосрочного потребления электроэнергии следует выделить модели Института систем энергетики им. Мелентьева Сибирского отделения РАН, Института энергетических исследований РАН, ОАО «Институт «Энергосетьпроект» [14, 17]. Из зарубежных разработок можно назвать известную французскую модель MEDEE [21], модели PRIMES [27], VLEEM [28, 30], получившие распространение в странах Западной Европы, американские модели NEMS [17, 26], PURHAPS, INRAD, ISTUM, ORIM [14, 29], канадскую CREECEM [14] и др. Некоторые прикладные вопросы разработки

инструментальных средств моделирования и прогнозирования рассмотрены в трудах сотрудников ЗАО «ПРОГНОЗ» [1, 2, 5, 7, 10, 11, 15, 16, 20].

Между тем существующие методы долгосрочного прогнозирования потребления электроэнергии и модели, построенные на их основе, применяются недостаточно комплексно, что нередко приводит к значительным ошибкам в прогнозах.

Для решения вышеуказанных проблем авторами была поставлена цель – разработать комплекс моделей долгосрочного прогнозирования электропотребления КНР, произвести сценарные расчеты развития КНР и получить интегральные прогнозы потребления электроэнергии.

Для достижения поставленной цели потребовалось решение следующих задач: разработка моделей, интеграция их в единый комплекс, построение хранилища данных статистической информации на основе аналитического комплекса «Прогноз-5» [19], интеграция комплекса моделей с хранилищем данных с последующим сценарным расчетом прогнозов долгосрочного электропотребления КНР.

Для решения данных задач были использованы официальные данные Национального бюро статистики КНР,

размещенные на открытом интернет-ресурсе бюро [31] за период с 1990 по 2010 г., отечественные и зарубежные литературные источники, а также аналитический комплекс «Прогноз-5» для обработки результатов исследования и расчета долгосрочных прогнозов электропотребления экономики КНР.

Описание модельного комплекса

Для описания модельного комплекса сгруппируем описанные в литературе модели [29] и представим классификацию моделей прогнозирования электропотребления по подходу к моделированию или степени агрегации модели:

- агрегированные модели, или модели «сверху-вниз» (известные в зарубежной литературе как *top-down models*), обычно определяющие спрос на электроэнергию через агрегированные экономические показатели;
- декомпозированные модели, или «снизу-вверх» (*bottom-up models*), основаны на подробном описании технологий, используемых для потребления электроэнергии;
- смешанные модели, сочетающие в себе элементы обоих вышеперечисленных типов моделей.

Табл. 1 дает представление о методах и подходах долгосрочного прогнозирования потребления электроэнергии [29].

Таблица 1

Методы и подходы к прогнозированию потребления электроэнергии в долгосрочном периоде

Подход	Методы
Агрегированный	Эконометрические методы, модели общего экономического равновесия, методы линейного программирования
Декомпозированный	Методы линейного и нелинейного программирования, методы многоцелевой оптимизации, межотраслевые балансы, методы системной динамики
Смешанный	Методы линейного и нелинейного программирования (в том числе целочисленное программирование), эконометрические методы

Авторами статьи разработан комплекс моделей прогнозирования электропотребления для Института исследования экономики при Государственной электроэнергетической корпорации Китая, включающий в себя следующие модели с условными названиями,

предложенными авторами: «модель электроемкости экономики», «модель электропотребления секторов экономики» и «модель регионального электропотребления».

Схематично взаимодействие моделей в комплексе представлено на рис. 1.

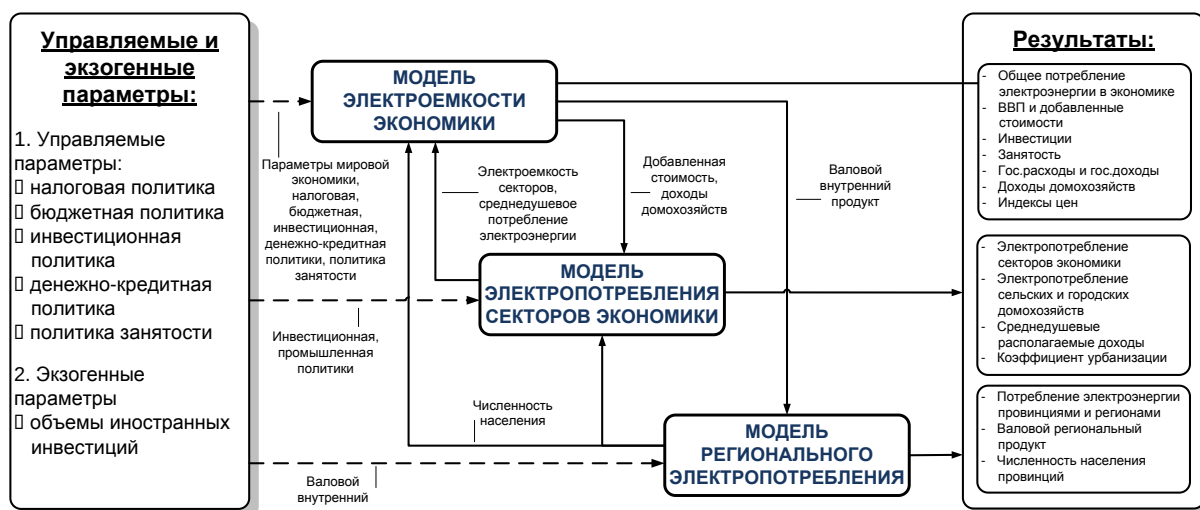


Рис. 1. Схема взаимодействия комплекса моделей

Между моделями существуют тесные взаимосвязи, которые осуществляют логическое, информационное и алгоритмическое единство. Комплекс моделей включает в себя около 300 уравнений, из них треть — эконометрического, остальные — балансового типов. Каждая модель отражает свой аспект потребления электроэнергии в экономике Китая. Ниже представлено краткое описание каждой из моделей.

Модель электроемкости экономики

Модель электроемкости экономики предназначена для прогнозирования потребления электроэнергии в Китае при помощи метода прямого счета с использованием укрупненной структуры ключевых компонент, которые рассчитываются с использованием эконометрических методов, гармонично вписанных в систему уравнений модели.

Необходимо отметить, что метод прямого счета и его модификации получили наибольшее распространение в прогнозных оценках энергопотребления (в т. ч. электропотребления) [9, 13, 18]. В нем используется информация об укрупненных удельных нормах или обобщенных показателях расхода электроэнергии, а также плановые или прогнозные данные об объемах производства или развития отраслей народного хозяйства [4]. Поскольку достоверность прогнозов объемов производства и изменения удельных норм на отдаленную перспективу всегда остается недостаточно высокой, результаты расчетов электропотребления на перспективу обычно приводят в виде диапазона уровней (например,

максимальный, средний и минимальный), или сценариев [4]. Точность метода прямого счета увеличивается в сочетании с эконометрическим подходом, что используется в зарубежных моделях, например в системе моделей, состоящей из макроэкономической имитационной модели SLT, модели энергопотребления MEDEE и оптимизационной модели энергетики EFOM [17].

Модель электроемкости экономики представляет собой систему уравнений, отражающих взаимосвязи между реальным сектором, государственным сектором и домохозяйствами. Укрупненная схема модели электроемкости приведена на рис. 2.

Основными входящими группами показателей являются: налоговая политика (НДС, налог на бизнес), бюджетная политика (дефицит бюджета), денежно-кредитная политика (ставки по депозитам юридических лиц), параметры мировой экономики (иностраные инвестиции), прочие параметры модели (доли занятых в секторах экономики, доли инвестиций в сектора экономики, нормы амортизации основного капитала в секторах экономики).

Ключевыми результирующими показателями являются потребление электроэнергии в КНР, объем ВВП и составляющих его добавленных стоимостей секторов экономики, а также его электроемкость, инвестиции в основной капитал, численность занятых по секторам и доходы домохозяйств.

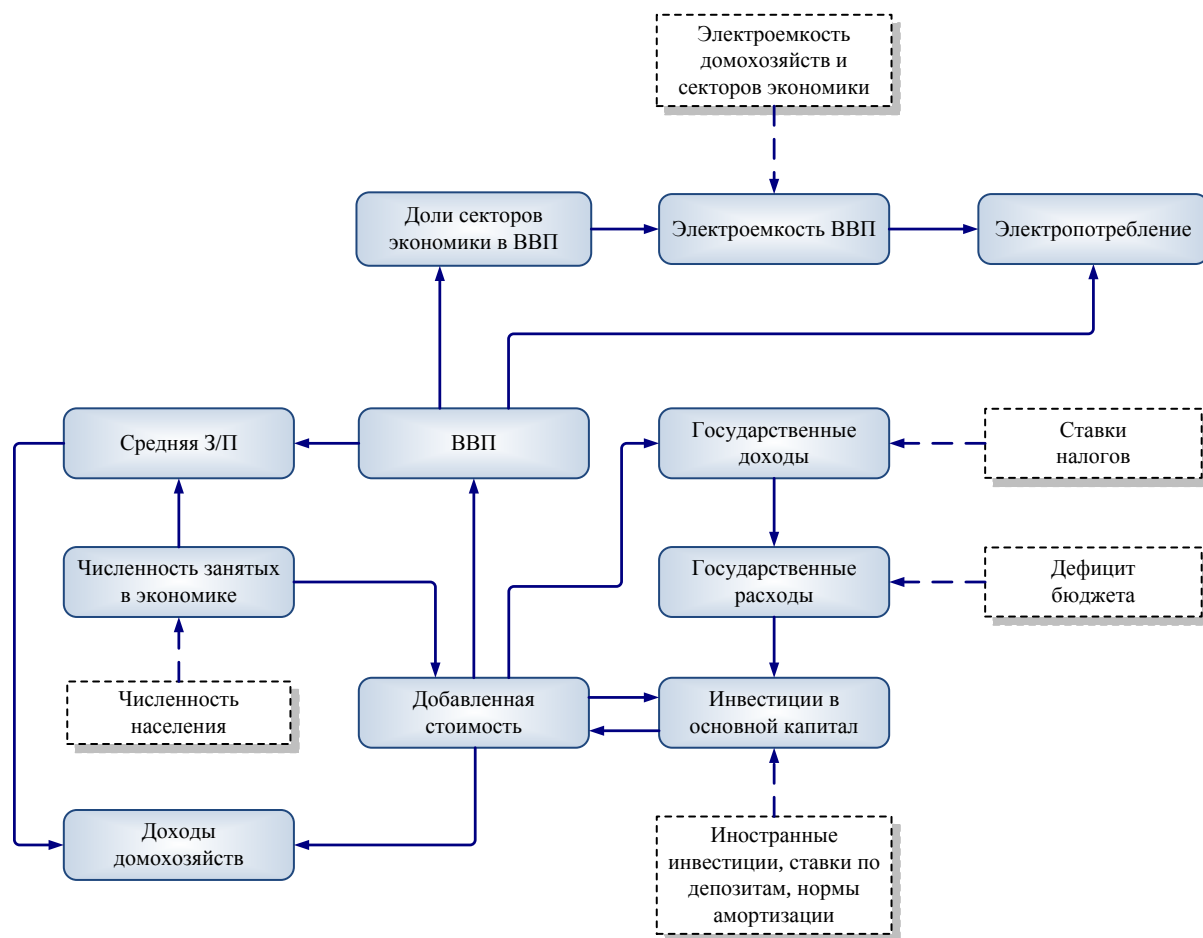


Рис. 2. Укрупненная схема модели электроемкости экономики

Модель электропотребления секторов экономики

Модель электропотребления секторов экономики построена по принципу, который уходит корнями в метод конечного использования, однако в данной модели потребители электроэнергии представлены в укрупненном виде, т.е. агрегированы до уровня секторов экономики и домохозяйств.

Сам по себе метод конечного использования исходит из предпосылки, что спрос на электроэнергию является производным спросом. Т.е. электроэнергия рассматривается не сама по себе, а в связи с источниками ее потребления [23].

Несомненным преимуществом метода конечного использования является его способность учитывать вопросы изменения технологий и энергоэффективности в явном виде, что позволяет отслеживать изменения сквозь всю модель и анализировать влияние на величину общего спроса [23]. Также важно отметить относительную простоту идентифицируемости уравнений модели, которые в большинстве случаев представляют

собой простые уравнения балансового типа. Однако, с другой стороны, подобная детализация требует значительных массивов данных.

Как уже отмечалось выше, электроэнергия потребляется на определенные нужды. Эта особенность учитывается в моделях при помощи удельных единиц потребления электроэнергии. Таким образом, по своей природе метод конечного использования включает в себя в явном виде те взаимосвязи, которые в эконометрических моделях учитываются имплицитно. Примером таких взаимосвязей могут служить изменения эффективности техники, количества приборов, интенсивности их использования и т.п. [23].

Метод конечного использования является одним из направлений более широкого типа моделей, построенных по принципу «снизу-вверх», известных в зарубежной литературе как *bottom-up models*.

Модель электропотребления секторов экономики представляет собой систему уравнений, описывающих динамику потребления электроэнергии в секторах

экономики. Для упрощения модели отрасли также объединены в три основные группы: сельское хозяйство, промышленность и сфера услуг. Схема взаимовлияния показателей модели электропотребления секторов экономики приведена на рис. 3. Подобную структуру имеют модели, описанные в ряде работ зарубежных авторов [22, 25].

Основными входящими группами показателей являются величины добавленных стоимостей секторов, объемы инвестиций в

инфраструктуру строительной отрасли, площади строительства, отражающие экономическую активность в экономике, а также численность и доходы населения, играющие основную роль в моделировании электропотребления сектора домохозяйств.

Ключевыми результирующими показателями модели являются объемы потребляемой электроэнергии в секторах экономики, сельским и городским населением Китая, а также величины их электроемкостей.

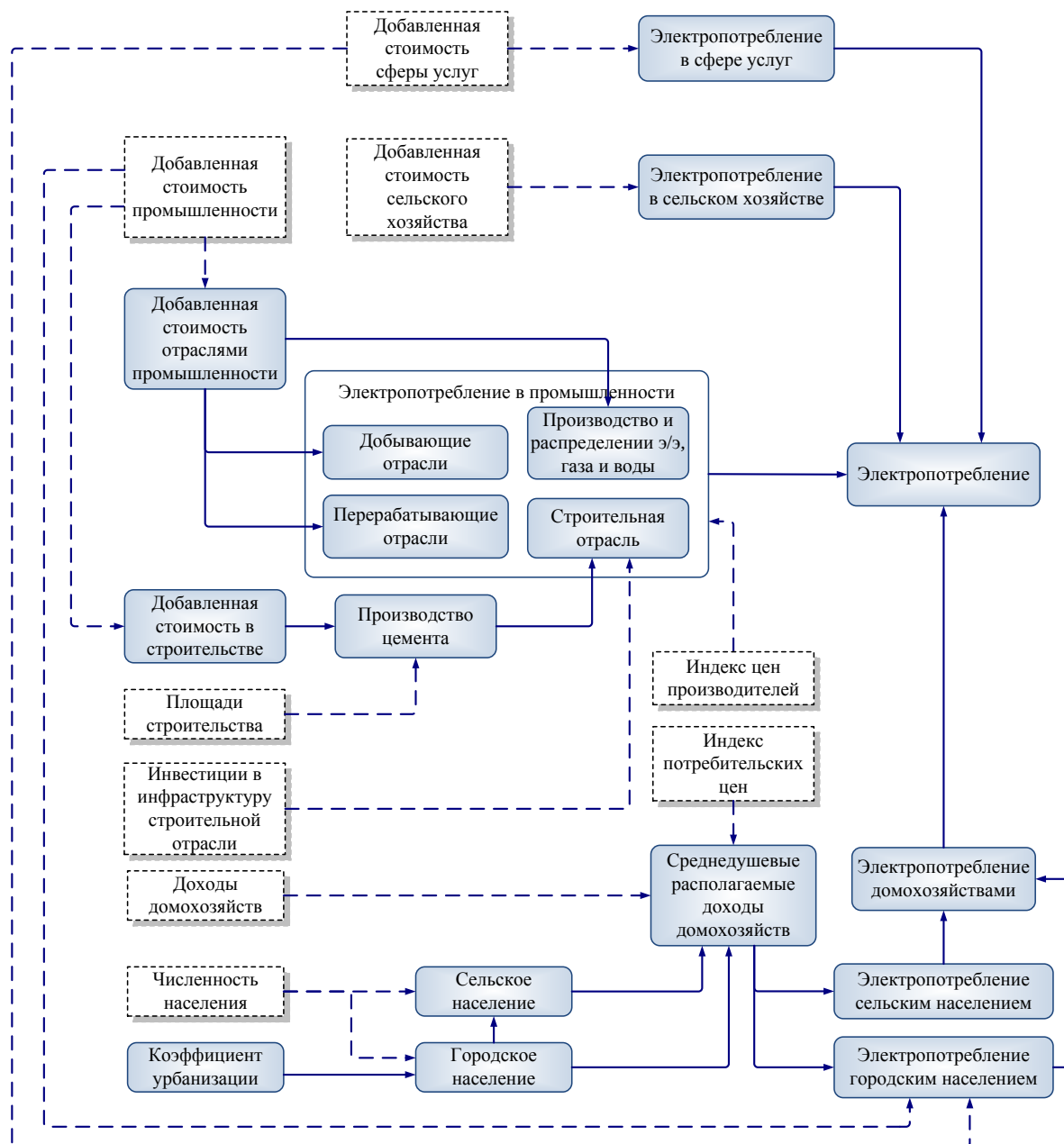


Рис. 3. Укрупненная схема модели электропотребления секторов экономики

Модель регионального электропотребления

Модель регионального электропотребления предназначена для прогнозирования потребления электроэнергии в провинциях Китая, которые затем агрегируются до макроуровня. Хотя в основе региональных прогнозов заложены похожие методики моделирования процесса потребления электроэнергии, данная модель позволяет взглянуть на рассматриваемый процесс со стороны провинций Китая, позволяя рассмотреть изучаемый процесс еще с одной точки зрения.

Организация двухуровневого (страна – провинции) процесса прогнозирования потребления на электроэнергию, предполагающего дополнение макропрогнозов с помощью данных провинций Китая является важной задачей для повышения качества прогнозов [6,8].

Модель представляет собой систему уравнений, описывающих динамику потребления электроэнергии в провинциях Китая, объединенных затем в шесть регионов, агрегирующих далее электропотребление до национального уровня. Схема взаимовлияния показателей модели регионального электропотребления приведена на рис. 4.

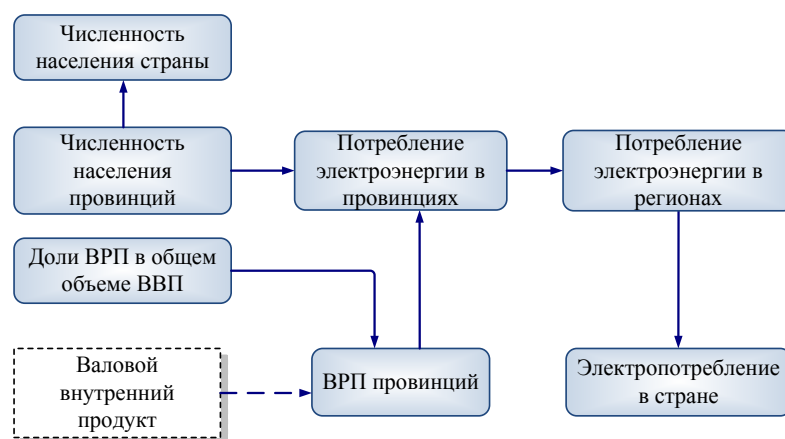


Рис. 4. Укрупненная схема модели регионального электропотребления

Основным входящим показателем является объем валового внутреннего продукта страны, который дезагрегируется на объемы ВРП, согласно экстраполированным долям провинций, нормированным на прогнозном периоде для соблюдения целостности данных. Допустимость подобной методики обоснована отсутствием резких скачков в динамике долей ВРП в ВВП и достаточной прогностической силой описывающих их уравнений. Использование долей регионов и их экстраполяция или прогнозирование являются часто используемым подходом в подобных задачах [6, 23].

Помимо объемов валового регионального продукта в модели также учтен демографический фактор в виде численности населения провинций, который прогнозируется с помощью трендов, преимущественно полиномиальных (четвертой степени) и линейных. Данные методики являются широко распространенными в мировой практике, тем более что для показателей численности населения накоплены более длинные фактические данные.

Величина потребления электроэнергии в провинциях рассчитывается с помощью произведения численности населения на

душевой показатель электропотребления, который моделируется с помощью ВРП на душу населения. Подобную методику можно встретить в исследованиях ключевых факторов электропотребления [24].

Ключевыми результирующими показателями данной модели являются объемы потребленной электроэнергии провинциями Китая.

Таким образом, данная модель также гармонично сочетает в себе метод прямого счета и эконометрический инструментарий. Это позволяет применительно к ней сократить количество входящих переменных до всего лишь одного фактора – ВВП, несмотря на обилие расчетов, обусловленное количеством провинций Китая.

Заключение

Описанный модельный комплекс прогнозирования потребления электроэнергии Китая позволяет получать долгосрочные прогнозы искомого показателя. В сочетании со сценарным подходом и методикой построения интегральных прогнозов данный модельный комплекс представляет собой эффективный инструментарий, способный повысить качество

прогнозов и принимаемых на уровне государственной политики решений.

Описанные в данной работе подходы и программные разработки на основе

аналитического комплекса «Прогноз-5» могут быть применены для прогнозирования потребления электроэнергии других экономик мира.

Список литературы

1. Андрианов Д.Л., Селянин А.О., Ситников Д.В. Система поддержки принятия решений «Прогнозирование социально-экономического развития регионов» // Методология регионального прогнозирования: Тез. докл. Всерос. науч.-практ. конф. М., 2002. С. 55-57.
2. Андрианов Д.Л., Селянин А.О. Принципы формирования информационной системы социально-экономического развития субъектов Российской Федерации // Региональная экономика: теория и практика. 2006. №5. С. 26-29.
3. Анисимов А.Н. Эконометрический анализ развития КНР / АН СССР. М.: Наука, 1991. 104 с.
4. Белобров В., Калибердин А., Тепличев А., Эдельман В. Прогнозирование нагрузок в электрических сетях: анализ отечественного опыта // Энергорынок. 2007. № 5 (42). С. 45-51.
5. Беляев М.С. Информационно-аналитическая система мониторинга, анализа и прогнозирования макроэкономических показателей // Актуальные проблемы взаимодействия реального и финансового секторов экономики: сб. науч. ст. / Перм. гос. ун-т, Пермь, 2006. С. 55-58.
6. Веселов Ф.В., Волкова Е.А., Макарова А.С., Терентьев Ю.Г. Среднесрочное прогнозирование развития электроэнергетики в рыночных условиях // Пятые Мелентьевские теоретические чтения. М., 2004. С. 6-18.
7. Ивлиев С.В. Некоторые проблемы идентификации линейных регрессионных моделей экономических процессов // Экономическая кибернетика: математические и инструментальные методы анализа, прогнозирования и управления: сб. ст. / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2002. С. 67.
8. Институт энергетических исследований РАН – Результаты исследований. URL: http://www.esco-ecosys.ru/2005_10/art67.pdf (дата обращения: 30.08.2011).
9. Куленов Н.С. Электрификация жилищ (методы и модели прогнозирования). Алма-Ата: Наука, 1984. 184 с.
10. Кулаков М.Ю. Макроэкономическая модель Российской Федерации // Экономическая кибернетика: методы и средства эффективного управления (к 30-летию кафедры экономической кибернетики): сб. ст. Пермь, 2000. С. 260-266.
11. Кулаков М.Ю. Применение сценарного подхода к прогнозированию макроэкономических показателей // Экономическая кибернетика: математические и инструментальные методы анализа, прогнозирования и управления: сб. ст. / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2002. С. 111-115.
12. Малахов В.А. Подходы к прогнозированию спроса на электроэнергию в России // Проблемы прогнозирования. 2009. № 2. С. 57-62.
13. Методология разработки перспектив развития электроэнергетики. URL: <http://www.eriras.ru/institute-publications/> 13/19 (дата обращения: 31.08.2011).
14. Методы и модели прогнозных взаимосвязей энергетики и экономики / Ю.Д. Кононов, Е.В. Гальперова, Д.Ю. Кононов и др. Новосибирск: Наука, 2009. 178 с.
15. Селянин А.О., Андрианов Д.Л. Информационно-аналитическая система мониторинга, анализа и прогнозирования социально-экономического развития субъекта Российской Федерации // Региональные и муниципальные проекты электронной России: тез. докл. Всерос. науч.-практ. конф. М., 2002. С. 27-31.
16. Селянин А.О. К вопросу о прогнозировании основных показателей социально-экономического развития // Труды Всерос. конференции молодых ученых и студентов «Экономика и управление: актуальные проблемы и поиск путей решения» / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2001. С. 84.
17. Системные исследования в энергетике: Ретроспектива научных направлений СЭИ–ИСЭМ / отв. ред. Н.И. Воропай. Новосибирск: Наука, 2010. 686 с.
18. Современные проблемы электрификации быта / отв. ред. Ю.М. Коган. М.: Наука, 1987. 133 с.
19. Свидетельство Российского агентства по патентам и товарным знакам № 2005610980 от 22.04.2005 об официальной регистрации программы для ЭВМ «Аналитический комплекс “Прогноз-5” (АК “Прогноз-5”))».
20. Шульц Д.Н., Нилова Е.В. Программный комплекс моделирования и прогнозирования экономики Китая // Информационные технологии и математическое моделирование (ИТММ-2007): матер. VI Междунар. науч.-практ. конференции, Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 2007. С. 130.
21. Cheateue B., Lapillone B. The MEDEE Approach: Analysis and Long-Term Forecasting of Final Energy Demand of Country. France, 1978. 93 p.

22. *Load Forecast*. – Technical Document, – Energy Vision 2020. – United States. 1994. Vol. 2. URL: http://www.tva.gov/environment/reports/energyvision2020/ev2020_vol2td5.pdf (дата обращения: 30.08.2011).

23. *Northern York Region Electricity Supply Study Submission to the Ontario Energy Board*. - Exhibit B: Load Forecast & CDM Options Northern York Region. Canada, 2005. 144 p.

24. *Regional Balkans Infrastructure Study and Generation Investment Study*. Vol. 2: Electricity Demand Forecast. Final Report. 2004. 49 p.

25. *The 4th Basic Plan of Long Term Electricity Supply & Demand (2008 – 2022)*. Ministry of Knowledge. Korea. 2004. 100 p.

26. *The National Energy Modeling System: an overview 2009*. – Energy Information Administration, Office of Integrated Analysis and Forecasting, U.S. Department of Energy. 2009. URL: [http://www.eia.gov/oiaf/aeo/overview/pdf/0581\(2009\).pdf](http://www.eia.gov/oiaf/aeo/overview/pdf/0581(2009).pdf) (дата обращения: 01.09.2011).

27. *The PRIMES Energy System Model Summary Description*. – National Technical University of Athens. – European Commission Joule-III Programme. URL: <http://www.e3mlab.ntua.gr/manuals/PRIMsd.pdf> (дата обращения: 01.09.2011).

28. *VLEEM – Very Long Term Energy Environmental Modelling*. Final Report. 2002. 66 p.

29. Wei, Y-M., Wu, G., Fan, Y. and Liu, L-C. (2006) Progress in energy complex system modelling and analysis // *International Journal of Global Energy Issues*. Vol. 25, Nr. 1/2. P.109–128.

30. URL: <http://www.vleem.org/PDF/annex1-demanded-model.pdf> (дата обращения: 01.09.2011).

31. URL: <http://www.stats.gov.cn/english/statisticaldata/index.htm> (дата обращения: 01.09.2011).

УДК 658

ЦЕЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ РАЗВИТИЯ ТЕКСТИЛЬНО-ШВЕЙНОЙ ОТРАСЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ¹

Д.Л. Андрианов, д. физ.-мат. наук, проф., зав. кафедрой информационных систем и математических методов в экономике

Электронный адрес: adl@prognoz.ru

Д.А. Поносов, асп. кафедры информационных систем и математических методов в экономике

Электронный адрес: dponosov@gmail.com

А.А. Поносов, соискатель кафедры информационных систем и математических методов в экономике

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, г. Пермь, ул.

Букирева, 15

Электронный адрес: ponosovaa@prognoz.ru

Строится линейная разностная модель развития текстильно-швейной отрасли РФ. Ставится задача оптимального управления ею. Задача оптимального управления исследуется на разрешимость. В случае противоречивости построенной динамической модели рассматривается возможность ее коррекции на основе подхода, предложенного для статических моделей академиком И.И. Ереминым.

Ключевые слова: задача оптимального управления; коррекция; линейная разностная модель; несовместная система; противоречивая модель.

1. Общий вид модели

Устойчивость – главное условие эффективного функционирования государства. В настоящей работе под устойчивостью понимается (см. [12]) защищенность человека, общества и страны в целом от опасного воздействия важнейших отрицательных факторов, наносящих ущерб здоровью и самой жизни людей, экономике, механизмам государственного управления и окружающей среде. В зависимости от факторов влияния и объектов воздействия устойчивость может пониматься с военной, социально-экономической, продовольственной, энергетической, экологической, ресурсной, управленческой, информационной точек зрения.

Рассматривая социально-экономический аспект устойчивости, нельзя не отметить упущений в развитии текстильно-швейной отрасли Российской Федерации, поскольку на 2010 г. доля отечественной продукции на внутреннем рынке в стоимостном выражении не превышает 15%, а в натуральном – 20% [8, 9, 13]. Таким образом, в случае разрыва внешнеэкономических связей, при сокращении импорта наше государство не сможет должным образом обеспечить спрос на продукцию данной отрасли.

Для сокращения сложившейся диспропорции правительству РФ в рамках доступных рычагов управления необходимо стимулировать развитие текстильно-швейной отрасли. Возникает задача целевого управления процессом развития текстильно-швейной отрасли РФ. Для данной задачи в работе строится линейная разностная модель с последствием.

Пусть $J = \{t_0, t_1, \dots, t_\mu\}$, $0 = t_0 < t_1 < \dots < t_\mu = T$ – множество моментов времени, в которые наблюдаются показатели экономического субъекта и в которые возможно осуществление управления; T – период управления моделью; $x(t_i) \in R^n$, $i = 1, 2, \dots, \mu$ – вектор-столбец фазовых переменных, характеризующих состояние экономического субъекта в момент времени t_i ; $u(t_i) \in R^r$, $i = 1, 2, \dots, \mu$ – вектор-столбец управляющих переменных в момент времени t_i , с помощью данного управления осуществляется воздействие на динамику фазовых переменных.

Будем строить модель текстильно-швейной отрасли в виде линейной разностной модели с последствием. Выбор типа модели ориентирован на опыт и разработки компании «Прогноз» [1]. Компанией разработана

¹Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ №10-01-96054) и компании «Прогноз».

макромодель экономики Российской Федерации, включающая в качестве подсистем линейные разностные модели отраслей. Предлагаемая здесь модель может использоваться в качестве одной из таких подсистем. В общем случае линейная разностная модель включает следующие компоненты:

- Система уравнений динамики, определяющая взаимосвязи фазовых и управляющих переменных:

$$x(t_i) = \sum_{j=0}^{i-1} A_{ij} x(t_j) + \sum_{j=1}^i B_{ij} u(t_j) + g(t_i), \quad i = 1, 2, \dots, \mu, \quad (1)$$

где $A_{ij}, j = \overline{0, i-1}, i = \overline{1, \mu} - n \times n$ – матрицы,

$B_{ij}, j = \overline{1, i}, i = \overline{1, \mu} - n \times r$ – матрицы,

$g(t_i) \in R^n$.

- Начальные значения фазовых переменных:

$$x(t_0) = \alpha \in R^n. \quad (2)$$

- Линейные ограничения на значения фазовых и управляющих переменных:

$$\sum_{i=1}^{\mu} \tilde{A}_i x(t_i) + \sum_{j=1}^{\mu} \tilde{I}_j u(t_j) \leq \gamma \in R^N, \quad (3)$$

где $\tilde{A}_i, i = \overline{1, \mu} -$ постоянные $N \times n$ – матрицы,

$\tilde{I}_j, j = \overline{1, \mu} -$ постоянные $N \times r$ – матрицы.

В виде выражения (3) представимы, например, следующие ограничения:

1. Точечные условия: $x(t_i) = \gamma_i$. Например, терминальное состояние $x(T) = \gamma_{\mu}$.

2. Балансовые ограничения:

$$x_{i_1}(t_j) + x_{i_2}(t_j) + \dots + x_{i_k}(t_j) = x_{i_m}(t_j), \quad j = 1, 2, \dots, \mu.$$

3. «Интегральные» ограничения:

$$\sum_{i=1}^{\mu} x(t_i) = \gamma_I, \quad \text{где } \gamma_I \in R.$$

4. Допустимые интервалы изменения переменных: $\underline{u}(t_i) \leq u(t_i) \leq \bar{u}(t_i)$.

5. Ограничения на динамику показателя:

$$x_i(t_j) \leq x_i(t_{j+1}), \quad j = 1, 2, \dots, \mu - 1.$$

2. Постановка задачи оптимального управления для линейной разностной модели

Модель (1) – (3) определяет динамику системы в зависимости от выбранного управления с учетом ограничений на изменение фазовых и управляющих переменных. На практике для выбора «хорошего» управления зачастую используется сценарный подход. В настоящей работе ставится задача поиска оптимального управления в строгом смысле.

Поиск оптимального управления возможен лишь в рамках некоторого критерия. Поэтому к модели (1) – (3) добавляется целевой функционал, по которому определяется

эффективность того или иного управления. В линейном случае функционал запишется в виде

$$Z = \sum_{i=1}^{\mu} c_i x(t_i) + \sum_{j=1}^{\mu} d_j u(t_j), \quad (4)$$

где $c_i, i = \overline{1, \mu}$ – вектор-строки размерности n ; $d_j, j = \overline{1, \mu}$ – вектор-строки размерности r .

Таким образом, ставится задача поиска управления, удовлетворяющего ограничениям (1) – (3) и максимизирующего линейный функционал (4).

3. Построение модели развития текстильно-швейной отрасли РФ

Конкретная эконометрическая модель развития текстильной и швейной отрасли Российской Федерации построена с помощью стандартных эконометрических процедур АК «Прогноз-5» [1] и «Eviews-5» на основе квартальных данных Росстата с 1-го квартала 2005 г. по 4-й квартал 2009 г. и долгосрочной программы развития легкой промышленности РФ [13].

На этапе формализации в качестве фазовых переменных, описывающих текстильно-швейную отрасль РФ, рассматривались следующие показатели: индекс промышленного производства/объем отгруженной продукции, инвестиции в основной капитал, импорт и экспорт продукции отрасли, дефлятор промышленного производства, индекс цен производителей (ИЦП), кредиторская и дебиторская задолженность предприятий и себестоимость. Список управляющих переменных включал ставки и тарифы, регулируемые правительством, уровень инфляции, объем денежной массы и курсы валют. Экзогенные переменные были представлены показателями уровня жизни населения в РФ, индексами мировых цен и интернациональными показателями. Поскольку управляющие и экзогенные переменные в номинальном выражении в разы меньше эндогенных, то при моделировании были использованы реальные (относительные) значения всех показателей. Применение относительных показателей также позволило устранить влияние сезонности и автокорреляции.

Исходя из того, что индекс промышленного производства (ИПП) является определяющим показателем развития отрасли, модель данной фазовой переменной была принята за основу. На первом этапе строится модель для данного показателя. На последующих этапах строятся модели всех эндогенных для модели переменных, входящих в первую модель в качестве объясняющих.

Для определения прироста объема отгруженной продукции был определен

перечень факторов, от которых может зависеть ИПП текстильно-швейной отрасли РФ. Анализ со сторон спроса и предложения показал, что значимыми могут оказаться следующие факторы: себестоимость продукции, тарифы грузоперевозок, дефлятор, загруженность мощностей, инфляция, экспорт, инвестиции, импорт, доходы населения, расходы населения на товары легкой промышленности и ИПП в предыдущие моменты времени.

В ходе априорного анализа парных взаимосвязей ИПП и указанных выше факторов было установлено, что себестоимость продукции, тарифы на грузоперевозки, экспорт и показатели уровня жизни населения не оказывают должного влияния на ИПП текстильно-швейной продукции. А доступные статистические данные по загруженности мощностей указывают на отрицательную связь данного показателя с ИПП, что расходится с экономическим смыслом.

Таким образом, была установлена следующая линейная функциональная связь между ИПП и следующими показателями: инвестициями, дефлятором, уровнем инфляции, импортом и ИПП в предыдущие моменты времени.

Положительное влияние на динамику ИПП оказывают инвестиции и значение ИПП в предыдущие моменты времени. Все остальные показатели – отрицательное.

Далее при совместном анализе влияния выявленных факторов на ИПП с учетом экономического смысла и t -статистики был установлен лаг по каждому показателю. Например, оптимальный лаг для инвестиций в текстильную отрасль оказался равным 1 кварталу, т.е. в текстильно-швейной отрасли отдача от вложенных средств наступает примерно через 1-3 месяца. Дефлятор, инфляция и импорт наиболее значимы без запаздывания и при запаздывании, равном 1. То есть производители, составляя план выработки продукции на квартал, ориентируются на загруженность рынка и уровень цен в предыдущий и текущий моменты времени.

Как уже было отмечено ранее, чтобы отразить обратную зависимость ИПП текстильно-швейной отрасли РФ от цен, в модель был введен соответствующий дефлятор. Предполагалось, что на данный показатель оказывают влияние следующие факторы: уровень жизни населения (расходы/доходы населения), экспорт, импорт, денежная масса, инвестиции, себестоимость, ИЦП данной отрасли, различные тарифы (грузоперевозки, электроэнергия и др.), цены на ресурсы (шерсть, хлопок). В ходе исследования было установлено, что такие показатели, как экспорт, себестоимость и показатели уровня жизни

населения являются малозначимыми при построении модели дефлятора. А показатель «денежная масса» (M2) сильно коррелирует с фактором инвестиции, в связи с чем его пришлось исключить для того, чтобы избавиться от мультиколлинеарности.

Таким образом, была установлена линейная зависимость дефлятора промышленного производства от импорта продукции, ИЦП текстильно-швейного производства, индекса мировых цен на шерсть и индексов тарифов на грузовые перевозки и электроэнергию.

Так как дефлятор отвечает за рост цен изучаемой отрасли, то на него оказывают положительное влияние: ИЦП текстильно-швейного производства, индекс мировых цен на шерсть и индексы тарифов на грузовые перевозки и электроэнергию. Отрицательное влияние оказывает импорт продукции, поскольку для того, чтобы отечественная продукция оставалась более конкурентоспособной, производителям необходимо снижать цены.

При моделировании инвестиций в отрасль была предпринята попытка учесть следующие зависимости между инвестициями и рядом факторов: ИПП отрасли, процентная ставка, ставка по кредитам, ставка резервирования, денежная масса, индекс цен в капитальном строительстве, ставка процента (мировая), сумма прибыли, себестоимость, основные средства, кредиторская задолженность предприятий, загруженность мощностей и ИЦП текстильно-швейной отрасли.

В ходе проведенного анализа было установлено, что значимыми являются факторы: импорт продукции отрасли, ИПП, инвестиции в предыдущие моменты времени, показатель уровня жизни населения (доходы), ставки по рублевым депозитам и рефинансирования, а также денежная масса.

Так как отдача от вложенных инвестиций наступает с запаздыванием (согласно уже построенной модели) и инвесторы заинтересованы вкладывать только в том случае, если их устраивает доходность, то модель инвестиции строилась исходя из следующих предпосылок: вложенные денежные средства 7-9 месяцев назад дадут отдачу в течение 1-5 последующих месяцев, что позволит определить реальную доходность вложений и тем самым определить величину новых вливаний в производство. Другими словами, лаг у инвестиции был определен как 3, индекс промышленного производства запаздывает на величину 2, а такие показатели, как доходы населения, ставки рефинансирования, ставка по депозитам и

денежная масса действуют непосредственно в текущий момент времени.

Положительное влияние оказывают факторы: ИПП, инвестиции в предыдущий момент времени, ставка рефинансирования (чем она больше, тем меньше банки заинтересованы в выдаче потребительских кредитов и тем больше они ориентируются на реальный сектор), денежная масса.

Отрицательное влияние оказывают факторы: импорт продукции, денежные доходы населения и ставка по депозитам (среди населения в нашей стране очень мало спонсоров (акционеров) реального сектора, в связи с чем увеличение денежных доходов населения уменьшает приток денежной массы в реальный сектор).

Анализ переменной «импорт» показал, что влияние могут оказывать следующие факторы: ИПП, тарифы грузоперевозок, курс валют, ИЦП, доходы населения, инвестиции, численность населения, квоты и темпы роста мировой экономики.

Проведенный анализ эконометрических взаимосвязей подтверждает, что текстильно-швейная отрасль ориентирована на конечного потребителя, так как значимыми оказались следующие влияющие на исследуемый показатель положительно показатели: доходы местного населения и темпы роста мировой экономики. Управляющей переменной в этой модели стал курс валют, а именно официальный курс рубля к доллару (отрицательное влияние).

Последняя эндогенная переменная, которая оказывает сильное влияние на вышеупомянутые показатели, – это индекс цен производителей. На него влияет уровень жизни населения (расходы), индекс тарифов на электроэнергию, денежная масса и значение ИЦП в предыдущий момент времени.

Согласно эконометрическому подходу к моделированию все эти факторы являются значимыми, а согласно экономическому смыслу ИЦП все они оказывают положительное влияние.

Значимые взаимосвязи отражены на концептуальной схеме (см. рис.1).

Таким образом был сформирован список переменных модели. Фазовые эндогенные переменные (% к соответствующему периоду предыдущего года):

$x_1(t)$ - индекс промышленного производства текстильной и швейной продукции;

$x_2(t)$ - индекс-дефлятор промышленного производства текстильной и швейной продукции;

$x_3(t)$ - инвестиции в основной капитал текстильного и швейного производства (прирост);

$x_4(t)$ - импорт текстиля, текстильных изделий и обуви (прирост);

$x_5(t)$ - индекс цен производителей текстильной и швейной продукции.

Фазовые экзогенные переменные (% к соответствующему периоду предыдущего года):

$g_6(t)$ - реальные расходы населения;

$g_7(t)$ - денежные доходы населения (прирост);

$g_8(t)$ - объем мирового ВВП (прирост);

$g_9(t)$ - индекс мировых цен на шерсть.

Управляющие переменные (% к соответствующему периоду предыдущего года):

$u_1(t)$ - индекс тарифов на железнодорожные грузовые перевозки;

$u_2(t)$ - индекс тарифов на электроэнергию;

$u_3(t)$ - официальный курс рубля к доллару США (прирост);

$u_4(t)$ - ставка по рублевым депозитам для нефинансовых организаций (прирост);

$u_5(t)$ - ставка рефинансирования (прирост);

$u_6(t)$ - индекс потребительских цен на непродовольственные товары;

$u_7(t)$ - денежная масса (M2) (прирост).

После предварительного анализа данных с помощью АК «Прогноз-5» и решения полученной системы одновременных уравнений относительно «ведущих» компонент:

$x_1(t)$, $x_2(t)$, $x_3(t)$, $x_4(t)$, $x_5(t)$, при помощи двухшагового МНК в Eviews-5 была получена следующая модель отрасли:

$$x_1(t) = 49.21 + 1.14x_1(t-1) - 0.01x_2(t) + 0.01x_3(t-1) - 0.18x_4(t-1) - 0.52u_6(t-1);$$

$$x_2(t) = -45.87 - 0.17x_4(t) + 0.24x_5(t) + 0.02g_9(t-2) + 0.92u_1(t) + 0.14u_2(t);$$

$$x_3(t) = -50.78 + 1.84x_1(t-2) + 0.05x_3(t-3) - 1.47x_4(t-3) - 2.32g_7(t) - 13.60u_4(t) + 4.01u_5(t) + 2.73u_7(t);$$

$$x_4(t) = 21.24 + 0.14g_7(t) + 5.47g_8(t) - 1.11u_3(t-1);$$

$$x_5(t) = -20.02 + 0.61x_5(t-1) + 0.15g_6(t-1) + 0.40u_2(t) + 0.01u_7(t).$$

На эту модель был наложен ряд ограничений, которые можно разделить на два класса: ограничения на управляющие переменные и ограничения на фазовые переменные.

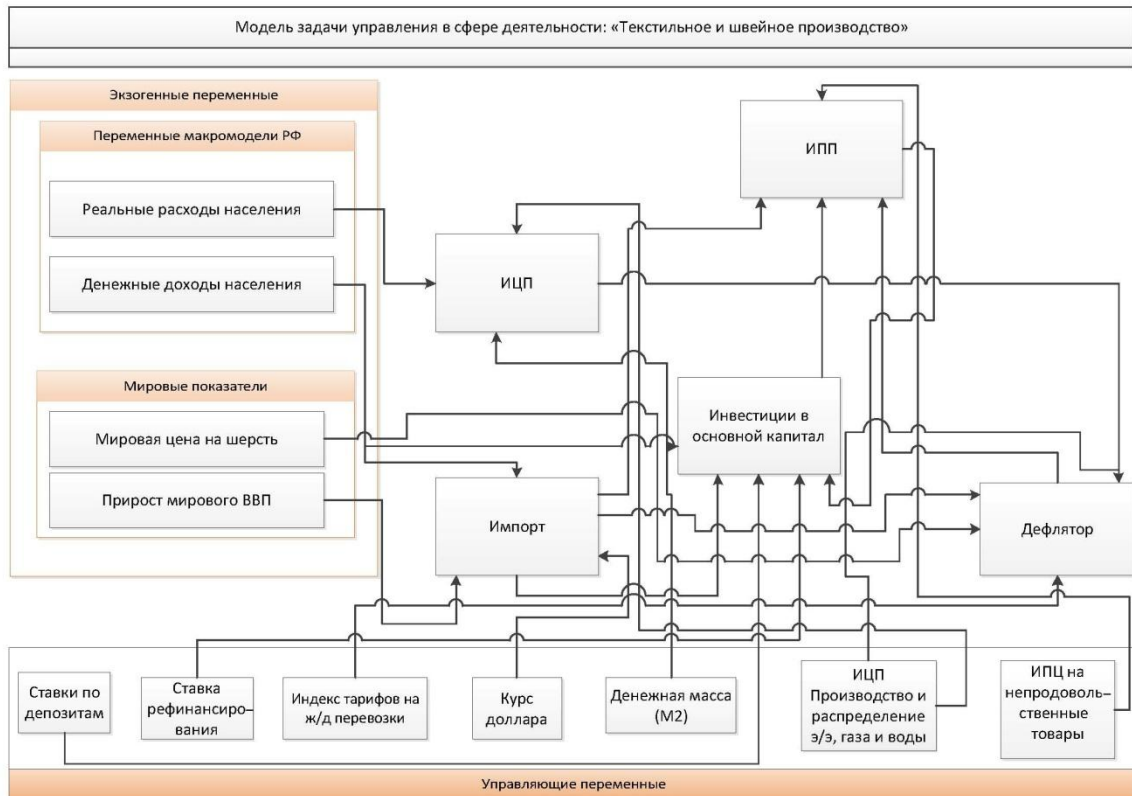


Рис.1. Концептуальная схема взаимосвязей факторов модели текстильно-швейной отрасли

Ограничения на управляющие переменные имеют следующий смысл: для каждого момента времени $t_i \in J$ задан интервал, в котором лежит управление: $u(t_i) \leq u(t_i) \leq u(t_i)$, $i = 1, \dots, \mu$ (интервалы определены в соответствии с прогнозами Министерства экономического развития РФ [7]).

Поскольку вся формализация отрасли проходила в реальных показателях в квартальной динамике, то в рамках модели невозможно точно определить реальное годовое значение. За его оценку было принято среднее арифметическое квартальных значений соответствующих периодов. Например, годовое изменение прироста импорта за 2010 г. к уровню 2009 г. оценивается как

$$\frac{1}{4} x_4(1) + x_4(2) + x_4(3) + x_4(4).$$

В соответствии со Стратегией развития легкой промышленности России на период до 2020 г. [13] заданы ограничения на годовое изменение фазовых переменных, т.е., например, прирост импорта за 2010 г. к уровню 2009 г. не превысит 16.09% и 23.45% за 2011 г. к 2010 г., а именно:

$$\begin{aligned} x_4(1) + x_4(2) + x_4(3) + x_4(4) &\leq 64.36, \\ x_4(5) + x_4(6) + x_4(7) + x_4(8) &\leq 93.80. \end{aligned}$$

По ИПП $x_1(t)$ годовые оценки сверху составляют 105,59% за 2010 г. и 108,22% за

2011 г.. Для ИЦП $x_5(t)$ они соответственно равны 106,7% и 106,1%.

4. Постановка задачи оптимального управления

Целью управления является стимулирование развития текстильно-швейной отрасли РФ, поэтому в качестве целевого показателя выбран прирост объема производства за период с 1-го квартала 2010 г. по 4-й квартал 2011 г. к выпуску данной продукции в 2009 г. Аналогично методике учета годовых ограничений на значения фазовых переменных прирост объема производства за период управления моделируется как среднее арифметическое от квартальных показателей:

$$\frac{1}{8} (x_1(1) + x_1(2) + x_1(3) + x_1(4) + x_1(5) + x_1(6) + x_1(7) + x_1(8)).$$

Таким образом, для данной модели ставится задача управления: на периоде с 1 кв. 2010г. по 4 кв. 2011г. найти такие значения управляющих переменных, которые в условиях описанных выше ограничений максимизируют прирост объема производства на периоде управления относительно объема производства в 2009г. При этом константу $\frac{1}{8}$ в целевой функции можно опустить. Таким образом,

целевой функционал будет выглядеть следующим образом:

$$Z = x_1(1) + x_1(2) + x_1(3) + x_1(4) + x_1(5) + x_1(6) + x_1(7) + x_1(8).$$

5. Поиск оптимального решения

С целью приведения задачи (1)–(4) к форме, удобной для применения предлагаемых методов, воспользуемся возможностью последовательных подстановок (см. [5, 11]). Выпишем два первых уравнения системы (1) при $i = 1, i = 2$:

$$x(t_1) = A_{10} x(t_0) + B_{11} u(t_1) + g(t_1), \quad (5)$$

$$x(t_2) = A_{20} x(t_0) + A_{21} x(t_1) + B_{21} u(t_1) + B_{22} u(t_2) + g(t_2). \quad (6)$$

Согласно выражению (2) начальное состояние системы $x(t_0)$ считается заданным, в силу этого из выражения (5) следует, что вектор $x(t_1)$ зависит только от управляющих переменных в момент времени t_1 и известной предыстории. Из уравнения (6) следует, что на вектор $x(t_2)$ оказывают влияние начальное состояние, управление в моменты времени t_1 и t_2 , а также предыдущее фазовое состояние $x(t_1)$. Подставляя правую часть уравнения (5) в уравнение (6), выразим $x(t_2)$ через управляющие переменные и известную предысторию:

$$x(t_2) = A_{20} + A_{21}A_{10} x(t_0) + B_{21} + A_{21}B_{11} u(t_1) + B_{22} u(t_2) + A_{21}g(t_1) + g(t_2).$$

Аналогично $x(t_3)$ будет зависеть, кроме всего прочего, от фазовых состояний $x(t_1)$ и $x(t_2)$. Выполнив подстановку в $x(t_3)$ выражения для $x(t_1)$ и полученного на первом шаге выражения для $x(t_2)$, получим зависимость $x(t_3)$ от управляющих переменных в момент времени t_1, t_2 и t_3 и известной предыстории.

Действуя таким образом для всех моментов времени $t_i, i = \overline{1, \mu}$, получим совокупность выражений фазовых переменных через управляющие:

$$x(t_i) = \Phi_i u(t_1), \dots, u(t_i), \quad i = \overline{1, 2, \dots, \mu}, \quad (7)$$

где $\Phi_i : R^{ir} \rightarrow R^n, i = \overline{1, \mu}$ – линейные ограниченные вектор-функционалы.

Подставив выражения (7) в ограничения исходной задачи (3) и целевой функционал (4), перейдем к задаче оптимального управления, в которой неизвестными выступают лишь управляющие переменные $u(t_1), u(t_2), \dots, u(t_\mu)$:

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^{\mu} D_j u(t_j) \rightarrow \max, \\ \sum_{j=1}^{\mu} H_j u(t_j) \leq \gamma' \in R^N. \end{cases} \quad (8)$$

Таким образом, последовательные подстановки позволяют перейти от исходной задачи (1)–(4) размерности $(n+r)T$ переменных к эквивалентной задаче (8) с количеством переменных, равным rT . При этом с помощью соотношений (7) по решению задачи (8) однозначно восстанавливается решение задачи (1)–(4). Кроме того, задача (8) содержит на μn ограничений меньше, чем исходная задача (1)–(4).

Учитывая тот факт, что количество управляющих переменных, как правило, значительно меньше количества фазовых переменных, можно получить существенный выигрыш в размерности задачи. «Платой» за такой выигрыш является время, потраченное на процедуру последовательных подстановок и процедуру восстановления решения исходной задачи по найденному решению задачи (8).

В рамках задачи оптимального управления процессом развития текстильно-швейной отрасли РФ путем последовательных подстановок может быть достигнуто сокращение переменных с 96 до 56. Такое сокращение размерности задачи позволяет решить ее с использованием системы компьютерной алгебры Maple.

При решении задачи была установлена пустота области допустимых значений. Это указывает на несогласованность прогнозов двух министерств: Министерства экономического развития РФ и Министерства промышленности и торговли РФ. Возможной причиной данного несоответствия является то, что долгосрочная стратегия развития легкой промышленности разработана до мирового финансового кризиса, а прогнозы развития социально-экономических показателей РФ – после.

Выход из этой ситуации авторы видят либо во введении дополнительных ресурсов управления, либо в коррекции модели на основе подхода, предложенного в работах [4, 6].

6. Коррекция модели текстильно-швейной отрасли Российской Федерации

Дадим общее описание метода коррекции статических задач, предложенного в работах [4, 6].

Пусть имеется статическая линейная задача в общем виде:

$$\begin{cases} PX \rightarrow \max, \\ WX \leq b, \\ X \geq 0, \end{cases}$$

где P – вектор-строка размерности n , X – n -мерный вектор-столбец, W – $(m \times n)$ -матрица, b – вектор-столбец размерности m .

Для системы ограничений $WX \leq b$ можно ввести понятие вектора невязок ε :

$$\varepsilon = WX - b^+ \in E^m,$$

где $(z)^+$ обозначает то, что отрицательные компоненты вектора z зануляются.

Введем понятие меры d – функции, для которой выполняются следующие условия:

1. $d \ 0 = 0$.
2. $\forall y > 0 \ d \ y > 0$.
3. $\forall y \geq z \geq 0 \ d \ y \geq d \ z$.

Тогда можно определить меру невязки для системы ограничений $WX \leq b$:

$$d(\varepsilon) = d \ WX - b^+.$$

Соответственно определяется функция невязки для данной системы:

$$f(X) = d \ WX - b^+.$$

Функция невязки показывает для каждого конкретного значения X^0 меру несогласованности (несовместности) системы ограничений.

Задача коррекции возникает как задача поиска таких значений X , которые доставят системе минимальную с точки зрения функции невязки несогласованность. Другими словами, решается оптимизационная задача: $\min f(X) | X \geq 0$. В частных случаях такая задача может иметь единственное решение.

Согласно работе [4] в качестве $d(\varepsilon)$ используются следующие выражения: $\|\cdot\|_0, \|\cdot\|_1, \|\cdot\|_2^2, r, \dots$. Тогда функции невязки принимают вид:

1. $f_0(X) = \|WX - b^+\|_0$, где $\|z\|_0 = \max_{j=1,m} |z_j|$.
2. $f_1(X) = \|WX - b^+\|_1$, где $\|z\|_1 = \sum_{j=1}^m |z_j|$.
3. $f_2(X) = \|WX - b^+\|_2^2$, где $\|z\|_2 = \left(\sum_{j=1}^m z_j^2\right)^{\frac{1}{2}}$.
4. $f_3(X) = r, WX - b^+,$ где $r = r_1, \dots, r_m > 0$.

Соответственно каждая из функций $f_0(X), f_1(X), f_2(X), f_3(X)$ порождает свою задачу коррекции. Рассмотрим каждую из них отдельно.

6.1 Задача коррекции для функции

$$f_0(X) = \|WX - b^+\|_0$$

Пусть w_j – j -я строка матрицы W . Тогда j -я компонента вектора $WX - b^+$ запишется как $w_j, X - b_j^+$. Знак "+" означает, что данный элемент принимает либо положительное значение, либо нулевое, если выражение в скобках отрицательное.

Задача коррекции для функции невязки $f_0(X) = \|WX - b^+\|_0$:

$$\begin{aligned} \min_X f_0(X) | X \geq 0 = \\ = \min_X \left\{ \max_{j=1,m} |w_j, X - b_j^+| | X \geq 0 \right\}. \end{aligned} \quad (9)$$

Заметим, что модуль в данном выражении можно опустить.

Введя замену $Z_j(X) = w_j, X - b_j$, $j = 1, \dots, m$ и переписав в этом случае выражение $w_j, X - b_j^+$ как $\max Z_j(X); 0$, перейдем к следующей задаче:

$$\begin{aligned} \min_X \max_{j=1,m} \max Z_j(X); 0 | X \geq 0 = \\ = \min_X \max Z_1(X); \dots; Z_m(X); 0 | X \geq 0. \end{aligned}$$

Обозначим $\max Z_1(X); \dots; Z_m(X); 0 = X_{n+1}$. Тогда задача коррекции (9) сводится к задаче:

$$\min_{X_i, i=1, \dots, n+1} \left\{ X_{n+1} \begin{cases} Z_1(X) \leq X_{n+1}, \dots, Z_m(X) \leq X_{n+1}, \\ X_i \geq 0, i = 1, \dots, n+1 \end{cases} \right\}$$

или

$$\min_{X_i, i=1, \dots, n+1} \left\{ X_{n+1} \begin{cases} (w_j, X) - b_j \leq X_{n+1}, j = 1, \dots, m, \\ X_i \geq 0, i = 1, \dots, n+1 \end{cases} \right\}. \quad (10)$$

Таким образом, задача коррекции (9) сводится к задаче линейного программирования (10).

6.2 Задача коррекции для функции

$$f_1(X) = \|WX - b^+\|_1$$

Используя обозначения п. 6.1, задачу коррекции для функции невязки $f_1(X)$ можно записать следующим образом:

$$\begin{aligned} \min_X f_1(X) | X \geq 0 = \\ = \min_X \left\{ \sum_{j=1}^m |w_j, X - b_j^+| | X \geq 0 \right\}. \end{aligned} \quad (11)$$

Пусть также $Z_j(X) = w_j, X - b_j$, $j = 1, \dots, m$, тогда

$$w_j, X - b_j^+ = \max Z_j(X); 0 \geq 0.$$

Следовательно, модуль в выражении (11) может быть опущен.

Задача коррекции (11) примет вид:

$$\min_X \left\{ \sum_{j=1}^m \max Z_j(X); 0 \mid X \geq 0 \right\}.$$

Обозначим

$\max Z_j(X); 0 = X_{n+j}, j=1, \dots, m$. Тогда

$$\begin{aligned} \min_X f_1(X) \mid X \geq 0 &= \\ &= \min_X \left\{ \sum_{j=1}^m X_{n+j} \mid \max_{j=1, \dots, m} Z_j(X); 0 = X_{n+j}, X \geq 0 \right\} = \\ &= \min_{X_i, i=1, \dots, n+m} \left\{ \sum_{j=1}^m X_{n+j} \mid \begin{array}{l} Z_j(X) \leq X_{n+j}, j=1, \dots, m, \\ X_{n+j} \geq 0, j=1, \dots, m, X \geq 0 \end{array} \right\} = \\ &= \min_{X_i, i=1, \dots, n+m} \left\{ \sum_{j=1}^m X_{n+j} \mid \begin{array}{l} (w_j, X) - b_j \leq X_{n+j}, \\ X_{n+j} \geq 0, j=1, \dots, m, X \geq 0 \end{array} \right\}. \quad (12) \end{aligned}$$

Таким образом, задача коррекции (11), как и в случае задачи коррекции (9), сводится к задаче линейного программирования.

6.3 Задача коррекции для функции

$$f_2(X) = \|WX - b^+\|_2^2$$

В данном случае задача коррекции запишется следующим образом:

$$\begin{aligned} \min_X f_2(X) \mid X \geq 0 &= \\ &= \min_X \left\{ \sum_{j=1}^m w_j, X - b_j^+ \mid X \geq 0 \right\}. \quad (13) \end{aligned}$$

Пусть так же, как в предыдущем случае, $Z_j(X) = w_j, X - b_j, j=1, \dots, m$, тогда

$w_j, X - b_j^+ = \max Z_j(X); 0$. Получим

$$\begin{aligned} \min_X \left\{ \sum_{j=1}^m w_j, X - b_j^+ \mid X \geq 0 \right\} &= \\ &= \min_X \left\{ \sum_{j=1}^m \max Z_j; 0 \mid X \geq 0 \right\} = \\ &= \min_X \left\{ \sum_{j=1}^m X_{n+j} \mid \begin{array}{l} X_{n+j} = \max Z_j; 0, \\ j=1, \dots, m, X \geq 0 \end{array} \right\} = \\ &= \min_{X_i, i=1, n+m} \left\{ \sum_{j=1}^m X_{n+j} \mid \begin{array}{l} X_{n+j} \geq Z_j, \\ X_{n+j} \geq 0, j=1, \dots, m, X \geq 0 \end{array} \right\} = \\ &= \min_{X_i, i=1, n+m} \left\{ \sum_{j=1}^m X_{n+j} \mid \begin{array}{l} X_{n+j} \geq w_j, X - b_j, \\ X_{n+j} \geq 0, j=1, \dots, m, \\ X \geq 0 \end{array} \right\}. \quad (14) \end{aligned}$$

Таким образом, задача коррекции (13) сводится к задаче квадратичного программирования (14). Данная задача может быть решена точно с использованием обобщенного метода Лагранжа и необходимых и достаточных условий экстремума. Либо можно произвести поиск приближенного

решения, например, при помощи фейеровского отображения (подробно см. [2, 3]). Суть последнего заключается в построении итерационного процесса, сходящегося к оптимальному решению задачи (14). Согласно [4, с.78] фейеровский процесс для функции $f_2(X) = \|WX - b^+\|_2^2$ будет определяться следующим выражением:

$$X^{k+1} = \left[X^k - \frac{\lambda}{\delta} \sum_{j=1}^m w_j, X^k - b_j^+ w_j \right]^+,$$

где $\lambda \in (0; 1]$, $\delta = \sum_{j=1}^m \|w_j\|_2^2$.

Последовательность X^k для любой начальной точки X^0 сходится к точке минимума функции $f_2(X) = \|WX - b^+\|_2^2$.

6.4 Задача коррекции для функции

$$f_3(X) = r, WX - b^+$$

Задача коррекции запишется как

$$\begin{aligned} \min_X f_3(X) \mid X \geq 0 &= \\ &= \min_X r, WX - b^+ \mid X \geq 0 = \\ &= \min_X \left\{ \sum_{j=1}^m r_j w_j, X - b_j^+ \mid X \geq 0 \right\}. \quad (15) \end{aligned}$$

Используем

замену

$$Z_j(X) = w_j, X - b_j, j=1, \dots, m,$$

тогда

$$w_j, X - b_j^+ = \max Z_j(X); 0. \quad \text{Выражение}$$

(13) запишется в виде:

$$\begin{aligned} \min_X \left\{ \sum_{j=1}^m r_j \max Z_j(X); 0 \mid X \geq 0 \right\} &= \\ &= \min_X \left\{ \sum_{j=1}^m r_j X_{n+j} \mid \begin{array}{l} X_{n+j} = \max Z_j(X); 0, \\ j=1, \dots, m, X \geq 0 \end{array} \right\} = \\ &= \min_{X_i, i=1, n+m} \left\{ \sum_{j=1}^m r_j X_{n+j} \mid \begin{array}{l} X_{n+j} \geq w_j, X - b_j, \\ X_{n+j} \geq 0, j=1, \dots, m, \\ X \geq 0 \end{array} \right\}. \quad (16) \end{aligned}$$

Таким образом, задача коррекции (15), как и в случае задачи коррекции (16), сводится к задаче линейного программирования.

7. Приведение динамической задачи к исходному виду для задачи коррекции

Динамика в модели определяется системой уравнений связи фазовых и управляющих переменных (1). Как отмечено в п.5 настоящей работы, в силу специфики системы (1) вектор фазовых переменных в момент времени t_i зависит от значений фазовых переменных в моменты времени до t_{i-1}

включительно и от управляющих переменных в моменты времени до t_i включительно. Таким образом, выполняя последовательные подстановки, описанные в п. 5, удастся перейти к задаче (7) – (8), где (7) – выражения явной зависимости фазовых переменных только от управляющих, а (8) – задача поиска оптимального управления, включающая в качестве неизвестных лишь управляющие переменные и несодержащая уравнений динамики. Задачу (8) будем называть исходной формой задачи коррекции.

8. Результаты коррекции задачи оптимального управления для модели текстильно-швейной отрасли РФ

В ходе исследования было установлено, что система ограничений исходной задачи оптимального управления для текстильно-швейной отрасли РФ является несовместной. Для выхода из этой ситуации была проведена

коррекция модели. Для устранения влияния различного масштаба переменных, сезонности, устранения автокорреляции все переменные моделировались как относительные величины (см. п.3 настоящей работы). Так как размерность переменных одинакова, то для коррекции целесообразнее применять функцию невязки $f_1(X)$.

В результате решения скорректированной задачи были определены значения управляющих переменных, которые максимизируют прирост объема отгруженной продукции текстильно-швейной отрасли РФ за 2010-2011 гг. к уровню 2009 г. для скорректированной модели. Данный прирост составляет 6,91% при динамике управляющих воздействий, отраженной в табл. 1. и на диаграмме (рис. 2).

Значения управляющих воздействий на периоде управления

Таблица 1

Управляющие переменные	1 кв. 2010 г.	2 кв. 2010 г.	3 кв. 2010 г.	4 кв. 2010 г.	1 кв. 2011 г.	2 кв. 2011 г.	3 кв. 2011 г.	4 кв. 2011 г.
$u_1(t)$	104,08	104,08	98,46	101,16	97,20	97,20	118,80	97,20
$u_2(t)$	106,19	100,74	103,00	105,57	113,66	113,66	113,66	113,66
$u_3(t)$	0,00	0,00	0,00	4,26	3,34	2,27	1,97	0,00
$u_4(t)$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,85	76,26	50,79
$u_5(t)$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
$u_6(t)$	108,41	97,41	107,28	106,44	107,15	106,51	105,91	105,30
$u_7(t)$	19,66	17,79	16,58	26,51	26,71	25,14	25,28	13,08

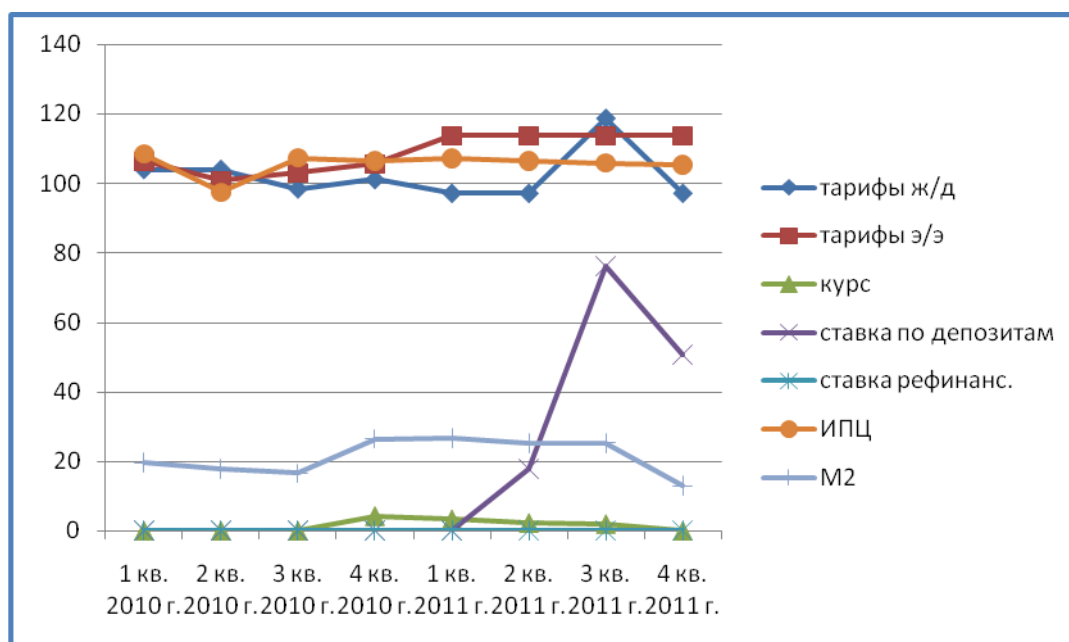


Рис.2. Решение скорректированной задачи

Анализ управляющих переменных показал, что, для того чтобы максимизировать средний прирост объема отгруженной продукции текстильно-швейной отрасли РФ за 2 года (2010-2011), правительству необходимо применить ряд мер:

- сдерживание уровня инфляции на непродовольственные товары на уровне 8%. На текущий момент по данному вопросу нет единой официальной точки зрения. Согласно Е. Письменной [10], правительство ожидает, что инфляция не превысит 6,5-7,5% (в прогнозе Минэкономразвития — 7,5%). Вице-премьер А. Кудрин выражал надежду, что у России есть перспективы выйти на уровень инфляции ниже 7%. ЦБ задает коридор в 6-7%. При этом некоторые эксперты, в частности главный экономист BNP Paribas Юлия Цепляева, утверждают, что инфляция будет на уровне 8,7 %.
- Снижение роста уровня тарифов на электроэнергию в 2010 г. до 3% в год. После этого в 2011 г. можно отпустить данный показатель до 13% годовых, причем именно такой ежегодный прирост тарифов наблюдается в среднем за последние 5 лет.
- Удержание ставки рефинансирования и официального курса доллара примерно на прежнем уровне (отклонение 1-1,5%).
- Поддержка прироста денежной массы в среднем на 22% в год. Согласно имеющимся данным на 2010 г. средний прирост денежной массы составил примерно 28%, при условии, что в 2009 г. агрегат M2 составил 97% к объему одноименного показателя в 2008г. Таким образом, поддержание прироста этой управляющей переменной на данном уровне выглядит правдоподобно.
- Сокращение прироста уровня тарифов на грузовые перевозки в среднем до 2% в год.
- Стимулирование роста ставки по депозитам нефинансовым организациям в 2010-2011 гг., поскольку во время кризиса ставка сократилась практически в 3 раза.

При коррекции были ослаблены 17 ограничений, при этом максимальная невязка составила 58,56 единиц. При расширении допустимых интервалов ограничений была получена разрешимая задача, решение которой обеспечивает рост целевого показателя не менее 6,91%.

Список литературы

1. Андрианов Д.Л., Селянин А.О., Шевыров П.В. и др. Целевое управление процессами социально-экономического развития субъектов Российской Федерации: моделирование, информационное, математическое и инструментальное

обеспечение / Перм. гос. ун-т., Пермь, 2008. 240с.

2. Еремин И.И., Попов Л.Д. Замкнутые фейерверские циклы для несовместных систем выпуклых неравенств // Известия высших учебных заведений. Математика, Казань, 2008. №1. С. 11-19.

3. Еремин И.И. Методы фейерверских приближений в выпуклом программировании // Математические заметки. М.:Наука, 1968. Т.3, №2. С. 217-234.

4. Еремин И.И. Противоречивые модели оптимального планирования. М.: Наука, 1988. 160 с.

5. Еремченко С.М. Задача оптимального управления для одного класса авторегрессионных моделей // Экономическая кибернетика: математические и инструментальные методы анализа, прогнозирования и управления / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2004. С. 39-45.

6. Максимов В.П., Поносов Д.А., Чадов А.Л. Некоторые задачи экономико-математического моделирования // Вестник Пермского университета. Сер. Экономика. 2010. Вып. 2(5). С. 45-50.

7. Официальный сайт Министерства экономического развития РФ. URL: <<http://www.economy.gov.ru>> (дата обращения 04.10.11).

8. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: <<http://www.gks.ru>> (дата обращения 04.10.11).

9. Официальный сайт Федеральной таможенной службы. URL: <<http://www.customs.ru/>> (дата обращения 04.10.11).

10. Письменная Е. Правда об инфляции // Ведомости, 2011. №72 (2838). URL: <www1.vedomosti.ru/90/newspaper/article.shtml?2011/04/22/259057> (дата обращения 04.10.11).

11. Поносов Д.А., Чадов А.Л. Применение алгоритмов глобальной оптимизации к задаче целевого управления для динамических моделей экономики с дискретным временем // Моделирование экономических процессов в условиях инновационного пути развития России: сб. науч. работ кафедры ММАЭ МГУ. М., 2009. С.103-113.

12. Проблемы безопасности России: Доклад Председателя ЦС РУСО академика РАСХН В.С. Шевелухи на Втором Пленуме РУСО. URL: <www.cprf.info/news/interviews/38458.html> (дата обращения 04.10.11).

13. Стратегия развития легкой промышленности России на период до 2020 года (утв. Приказом Минпромторга России от 24 сентября 2009 г. № 853). URL: <www.roslegprom.ru/Go/ViewArticle/id=1692> (дата обращения 04.10.11).

РАЗДЕЛ V. ЭКОНОМИКА ПРЕДПРИЯТИЯ

УДК 342.553+621.38

ЭЛЕКТРОННОЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СПРОСА НА ЕГО СЕРВИСЫ

Л.П. Киченко, к. экон. наук, доц. кафедры менеджмента

Электронный адрес: kichenko@econ.psu.ru

Д.А. Дюльберова, асп., кафедры менеджмента

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Электронный адрес: d.dyulberova@bk.ru

В статье рассмотрены вопросы, связанные с развитием электронного правительства, его взаимосвязь с традиционным правительством, описаны этапы становления электронных сервисов. Кроме того, освещены особенности формирования спроса на услуги электронного правительства.

Ключевые слова: электронное правительство; информационное общество; информационно-телекоммуникационная инфраструктура.

Развитие информационных и телекоммуникационных технологий (далее ИКТ) во многом определяет направления развития современного общества. Глобальная информационная инфраструктура, электронные формы коммуникаций, формирование отрасли информационной индустрии становятся реалиями повседневной жизни и являются основой построения информационного общества.

Разработка теории информационного общества началась в 70-х гг. XX в. Американский ученый Д. Белл описал переход западного общества от индустриальной стадии развития к постиндустриальной стадии, выделил основные характеристики формирующегося общества [1].

Большой вклад в понимание сущности информационного общества внесли японские ученые. Так, И. Масуда отмечал, что информация, а не промышленное производство станет главным фактором развития общества, а компьютеризация создаст условия интенсификации данного процесса [10].

Позитивное определение информационного общества предложил известный исследователь М. Кастельс. По его мнению, сердцевиной формирующегося общества являются информационные технологии, а само спонтанно развивающееся общество все отчетливее становится глобальным, сетевым [3]. Отдельные страны включаются в единую социально-

экономическую систему, в которой обладание передовыми информационными технологиями становится решающим конкурентным преимуществом, а страны, отстающие в разработке и использовании информационных технологий, рискуют быть исключенными из мировой информационной системы.

Влияние развития информационно-телекоммуникационных технологий на качество жизни людей отражено в положениях Окинавской хартии глобального информационного общества (2000 г.). Информационная инфраструктура должна способствовать раскрытию человеческого потенциала, повысить общественное благосостояние и укрепить демократические основы управления обществом [6].

Неотъемлемой частью формирующегося общества является электронное правительство, теоретические и практические основы которого начали закладываться в США в конце XX в. в работах К. Андерсена, К. Гейселхарта, А. Нилсона, Р. Хикса, Д. Холмса, К. Шедлера, др. В России исследования в области электронного правительства ведут В.И. Дрожжинов, Л.В. Сморгун, И.Р. Агамирзян, А.В. Чугунов, А.А. Штрик и ряд других. В целом, интерес к проблематике электронного правительства в России возник на 2-3 года позднее, чем в западных странах. Это связано, прежде всего, с запаздыванием реализации проектов электронного правительства.

В России только в 2002 г. была принята Федеральная целевая программа «Электронная Россия», реализация которой должна была обеспечить разработку и массовое распространение ИКТ, внедрение технологий «электронного правительства». На реализацию программы планировалось выделить 77 млрд. руб. [8]. К 2010 г. цели программы достигнуты не были, эффективность государственного и муниципального управления не возросла, а электронный документооборот в государственных органах функционировал не в полной мере. В общей сложности на реализацию программы был потрачен 21 млрд. руб. [4].

В 2011 г. в России начала реализовываться государственная программа «Информационное общество (2011-2020 годы)». Проекты, включенные в Программу, можно разделить на два направления: первое – автоматизация деятельности чиновников, второе – обеспечение населению доступа к современным IT-сервисам. В число самых значительных проектов входят создание национальной программной платформы, переход на предоставление государственных и муниципальных услуг в электронном виде, развитие средств поиска информации по различным видам контента, проведение мероприятия «Электронный регион». Кроме того, в Программу включены проекты по развитию платежной системы, составлению единого реестра автодорог и туристического атласа страны, электронный кадастр недвижимости и другие сервисы. Предполагается, что расходы на реализацию Программы составят 123 млрд. руб. ежегодно. Целями Программы является вхождение России в первую десятку международного рейтинга по индексу развития информационных технологий, в двадцатку рейтингов по развитию сетевого общества и электронного правительства [2]. Данные цели представляются весьма амбициозными, поскольку сейчас Россия занимает лишь 59-е место в рейтинге готовности к электронному правительству, тогда как другие страны, более активно развивающие IT-сферу, занимают более высокие места [7].

В настоящее время общепризнанного определения термина «электронное правительство» не сформулировано. Существенно различается понимание электронного правительства учеными, занимающимися вопросами становления и развития информационного общества, разработчиками технологий электронного правительства и чиновниками, которым приходится работать с нововведениями в государственном управлении.

Чиновниками электронное правительство понимается как электронная форма общения органов государственной власти между собой, с бизнесом, гражданами и общественными организациями. Кроме этого, электронное правительство интегрирует в себе электронный документооборот, электронные средства платежа и электронные системы онлайн мониторинга территорий. Однако следует отметить, что все эти разрозненные системы являются лишь прикладными аспектами более фундаментальной концепции электронного правительства.

Существует опасность подмены электронного правительства правительством онлайн. Простое подключение государственных органов к Интернету, создание ими электронного интерактивного интерфейса не определяют сущность электронного правительства. Наличие государственной информационной системы является необходимым, но не достаточным условием для прозрачности государственного управления, открытости и доступности информации обществу. А именно прозрачность принятия решений и своевременность и полнота информации характеризуют процесс функционирования электронного правительства.

Таким образом, было бы неправильно рассматривать внедрение электронного правительства только как затратное технологическое усовершенствование деятельности государственных органов. Необходимо признать, что электронное правительство является частью новой концепции управления государством, а его внедрение требует глубокого реинжиниринга всех административных процессов, происходящих в государственных органах. Более того, эффективная эксплуатация электронного правительства позволит ускорить глобальное информационное реформирование общества, провести его максимально безболезненно для населения страны.

Есть еще одна трактовка термина «электронное правительство», согласно которой оно – это новая, более эффективная форма организации деятельности органов государственной власти и местного самоуправления, обеспечивающая за счет применения ИКТ качественно новый уровень оперативности и удобства получения гражданами, бизнесом и общественными организациями государственных услуг и информации о государственной деятельности.

Ученые выделяют несколько характеристик внедрения электронного правительства. Прежде всего, электронное правительство стало возможным благодаря

развитию ИТ-сферы, внедрению современных ИКТ в работу государственных органов власти. Как следствие, в государственном управлении происходят изменения, связанные с адаптацией административных процессов к возможностям, предоставляемым ИКТ. Более того, трансформация внутренних процессов государственной деятельности настолько значительна, что предоставление государственных услуг гражданам, бизнесу и общественным организациям происходит в электронной форме на базе ИКТ. При этом эффективность и качество государственной деятельности резко возрастают, а общество получает возможность осуществлять контроль за деятельностью государственных органов.

В официальных документах электронное правительство часто используется для обозначения системы информационного взаимодействия государственных органов,

органов местного самоуправления и общества с использованием ИКТ. Необходимо отметить, что это несколько упрощенная трактовка, поскольку электронное правительство также включает в себя оптимизацию предоставления электронных услуг, участие граждан в управлении и многое другое.

Авторами статьи электронное правительство понимается как новая, электронная форма осуществления государственными органами и органами местного самоуправления своих функций в обществе на основе внутренней (корпоративной) и внешней (взаимодействующей с гражданами, бизнесом и общественными организациями) сетевой информационно-телекоммуникационной инфраструктуры.

Взаимосвязь традиционного и электронного правительства показана на рис. 1.

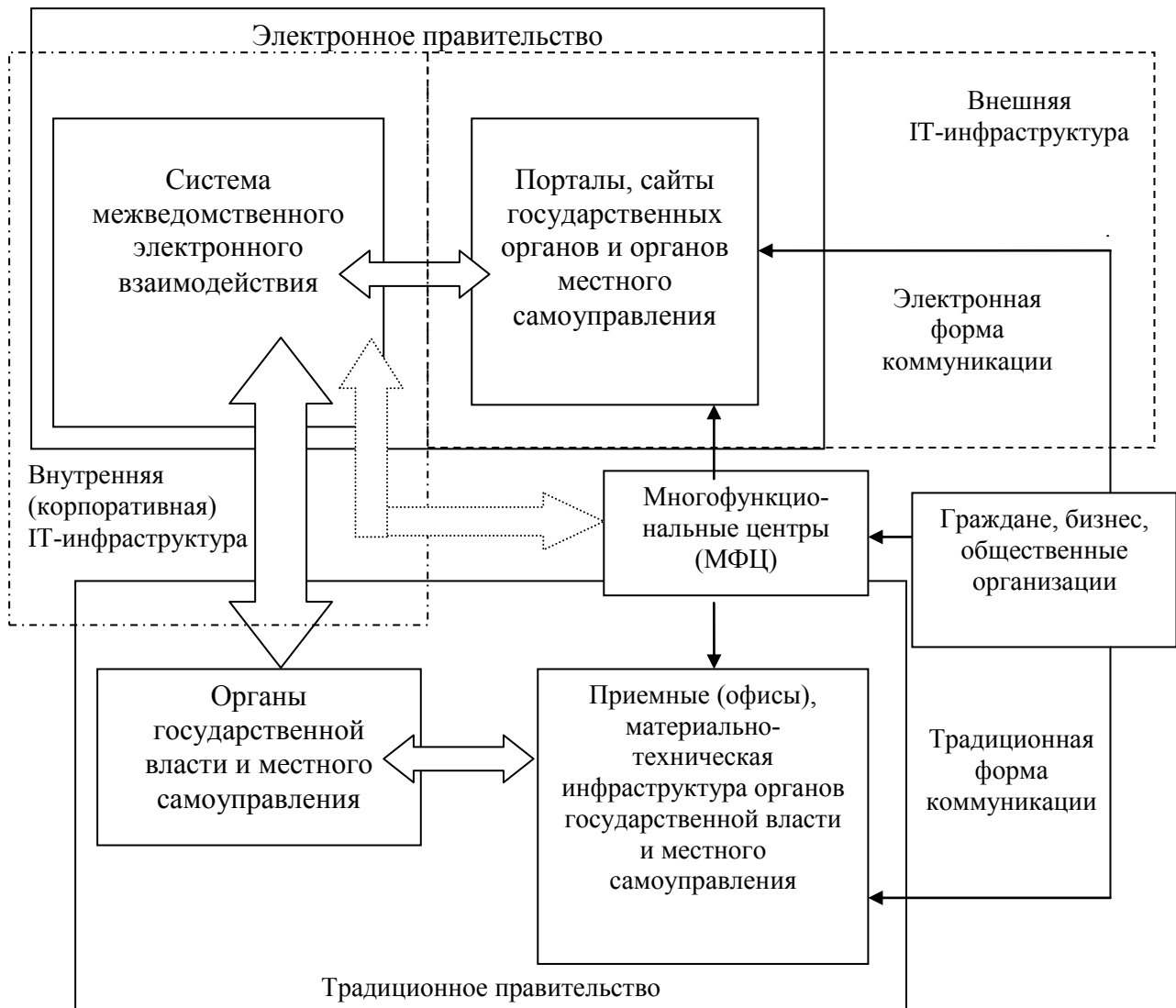


Рис. 1. Схема традиционных и электронных форм коммуникаций между государственными органами и органами МСУ с гражданами, бизнесом и общественными организациями

На схеме представлены две формы осуществления государственной деятельности – традиционная и электронная. Традиционная форма осуществления государственной деятельности подробно освещена в соответствующей литературе, тогда как электронная форма деятельности является новой, а потому малоисследованной.

Ядром электронной формы деятельности государственных органов является система межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ). Это система федерального уровня, которая позволяет министерствам и ведомствам осуществлять коммуникации в электронной форме, чаще всего используя виртуальную частную сеть (VPN). В регионах создаются аналогичные системы и интегрируются с федеральной системой, что дает возможность обмениваться информацией, направлять запросы и прочее в электронной форме.

Каналы связи, устройства для хранения данных, программное обеспечение для поддержки каналов связи и серверов, а также программное обеспечение системы электронного документооборота совместно со СМЭВ составляют внутреннюю (корпоративную) ИТ-инфраструктуру.

Под ИТ-инфраструктурой понимается комплекс взаимосвязанных информационных и программно-технических объектов, выполняющих различные функции и обеспечивающих решение задач информационной поддержки различных сфер деятельности.

Внешнюю ИТ-инфраструктуру электронного правительства образуют порталы и сайты государственных органов власти и органов МСУ и внешние каналы Интернета. Следует отметить, что сетевая информационно-телекоммуникационная инфраструктура электронного правительства состоит из взаимодополняющих, взаимосвязанных внутренней и внешней инфраструктур, но само электронное правительство не ограничивается лишь ИТ-инфраструктурой.

Граждане, бизнес и общественные организации могут вступать в коммуникации с органами государственной власти и местного самоуправления через любую из трех форм коммуникаций. Традиционная форма коммуникации в настоящее время наименее эффективная, но наиболее надежная. Электронная форма коммуникации осуществляется посредством персональных компьютеров, мобильных телефонов и smart-phone с выходом в Интернет, она еще только начинает развиваться.

Многофункциональные центры призваны обеспечить промежуточную форму

коммуникации граждан с государственными органами. МФЦ представляют собой единое учреждение, в котором по принципу «одного окна» оказываются государственные и муниципальные услуги. В настоящее время МФЦ созданы уже в 49 регионах России, а к 2012 г. планируется открыть подобные центры во всех остальных [9]. Несомненными преимуществами центров является сосредоточение в них всех структур власти, возможность повысить качество и оперативность оказания услуг гражданам. Более того, в будущем предполагается интегрировать информационную инфраструктуру МФЦ с системой межведомственного электронного взаимодействия, что приведет к повышению эффективности деятельности МФЦ [9].

В отчете *United Nations E-Government Survey 2010*, регулярно составляемом ООН, называются несколько этапов развития электронных сервисов, составляющих сущность электронного правительства [7].

Первый этап называется зарождающимся, при этом присутствие государственных органов в сети ограничивается созданием сайта, на котором нерегулярно выкладывается какая-либо информация, приводятся ссылки на сайты отдельных министерств и ведомств, чаще всего социально направленных. Интерактивность в общении с гражданами низкая либо вообще отсутствует.

Второй этап – расширенный. Государственные органы начинают выкладывать информацию по вопросам государственной политики и управления, становится доступной архивная информация (например, законы, отчеты, бюллетени), имеются аудио/видеовозможности. При этом на web-сайтах появляются разделы «вопрос-ответ», сами сайты становятся мультязычными.

Третий этап – транзакционный. В работе государственных органов происходит глубокий реинжиниринг на основе формирования двустороннего взаимодействия между государственными органами и гражданами. Процессы предоставления государственных услуг начинают происходить в интерактивном режиме, а граждане получают доступ к электронным услугам по принципу 24/7, т. е. круглосуточно и без выходных.

Четвертый этап признается самым совершенным уровнем электронного правительства. Называется он «подключенный» или «всегда на связи». На этом этапе электронное взаимодействие превращает государственные органы в интерактивный институт. Электронные решения и электронные услуги интегрируют в единое целое все учреждения, повсеместно применяются сервисы Веб 2.0 и другие интерактивные инструменты.

Необходимо отметить, что развитие электронного правительства не обязательно предполагает последовательную реализацию перечисленных этапов. Часто происходит внедрение электронных сервисов из разных этапов, они развиваются параллельно, что существенно повышает эффективность использования электронного правительства. Более того, электронное правительство

представляет собой сложную адаптивную структуру, которая по законам синергетики чутко реагирует на изменения внешней среды, гибко к ним приспосабливается и сама активно влияет на окружение [5]. Электронное правительство охватывает несколько уровней взаимодействия субъектов. Схема взаимодействия представлена на рис. 2.

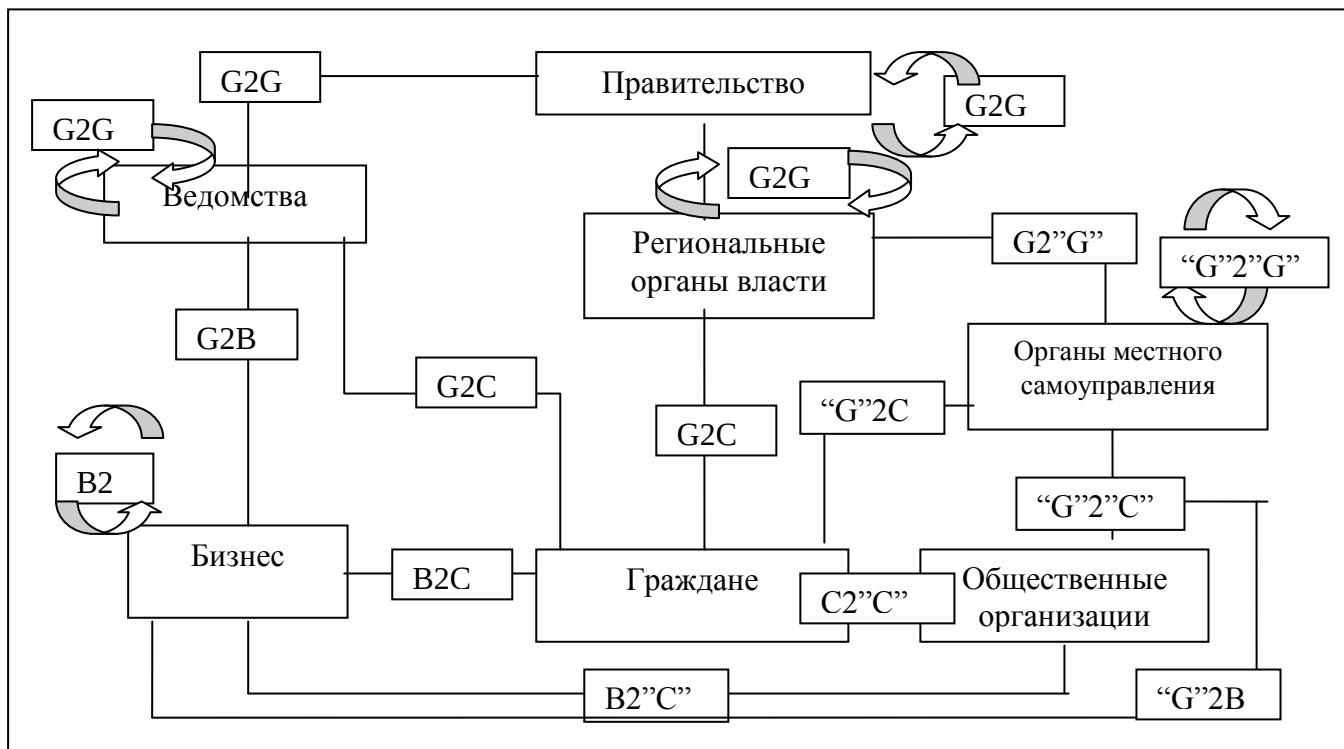


Рис. 2. Схема взаимодействия государства, органов местного самоуправления, граждан, бизнеса и общественных организаций

Инфраструктура электронного правительства позволяет перевести коммуникации в электронную форму на уровнях¹ G2G, G2G', "G'2G", G2B, "G'2B,

¹ G2G – взаимодействие на уровне государство-государство;
G2G' – на уровне государство - органы местного самоуправления;
"G'2G" – на уровне органы местного самоуправления – органы местного самоуправления;
G2B – на уровне государство – бизнес;
"G'2B" – на уровне органы местного самоуправления – бизнес;
G2C – на уровне государство – граждане;
G2G'2C – на уровне государство – общественные организации;
"G'2C" – на уровне органы местного самоуправления – граждане;
"G'2G'2C" – на уровне органы местного самоуправления – общественные организации.

G2C, G2G'2C, "G'2C, "G'2G'2C". Взаимодействие органов местного самоуправления рассматривается отдельно, поскольку органы МСУ не входят в систему органов государственной власти, и вследствие этого имеют ряд особенностей функционирования. Общественные организации в информационном обществе будут играть заметную роль, их коммуникации также имеют особенности, поэтому общественные организации выделены в отдельный субъект взаимодействия. Использование инфраструктуры электронного правительства для данных уровней взаимодействия имеет ряд преимуществ.

Взаимодействие G2G, G2G' и "G'2G" представляет собой коммуникации внутри государственных органов власти, коммуникации между органами государственной власти и органами местного самоуправления и коммуникации внутри органов местного самоуправления. Переход на электронное правительство позволит улучшить

взаимодействие между органами власти и местного самоуправления, а также наладить коммуникации между министерствами, ведомствами, службами и агентствами. Кроме этого, внедрение электронного правительства повышает оперативность обмена информацией, улучшает качество оказания государственных услуг и создает предпосылки для участия граждан в управлении.

Следует отметить, что взаимодействие G2G предполагает взаимодействие и между ведомствами различных государств, а значит, переход на электронное правительство будет способствовать налаживанию более тесных контактов между странами, достижению общемировых, глобальных целей.

Взаимодействие G2B и "G"2B предполагает коммуникации между государством, органами местного самоуправления и бизнесом. Внедрение электронного правительства позволит повысить прозрачность системы государственных закупок (eProcurement), сократить транзакционные издержки и обеспечить равные условия участия в тендерах для субъектов бизнеса.

Для достижения этих целей создается единая система электронных государственных закупок, в которой объявляются тендеры и условия их проведения. Работа такого портала позволяет решить проблемы реализации свободной конкуренции при государственных закупках и препятствует деформации рынка, происходящей из-за оказания предпочтения каким-либо субъектам бизнеса.

Кроме того, бизнес получит возможность сократить время на предоставление отчетности в государственные органы власти. Предполагается, что электронное правительство позволит не только своевременно получать информацию из контролирующих органов, скачивать формы отчетности, подавать информацию в статистические органы, но и подавать декларации и отчеты в электронной форме, осуществлять платежи по налогам и сборам через интерактивные платежные системы, регистрировать новые организации через Интернет.

Коммуникации на уровне G2C и C2G, G2"C" и "C"2G, "G"2C и C2"G", "G"2"C" и "C"2"G" наиболее сложные, но и наиболее перспективные. Важно отметить, что в информационном обществе взаимодействие на этих уровнях перестает быть односторонним, граждане становятся равноправными партнерами в коммуникациях с органами государственной власти и МСУ. Улучшение взаимодействия государственных органов власти, органов местного самоуправления, граждан и общественных организаций приведет

к повышению качества жизни граждан, ускорит социально-экономическое развитие территорий. Это произойдет в связи с насыщением общества необходимой и своевременной информацией, сокращением времени и затрат на получение государственных услуг, предоставлением возможностей гражданам участвовать в управлении.

В ходе развития электронного правительства граждане не только получают возможность пользоваться интерактивными электронными государственными услугами, но и участвуют в реализации концепции электронной демократии (e-democracy). Создаются условия для воздействия граждан на принятие управленческих решений, для контроля ими своих выборных представителей, высказывания своего мнения в режиме онлайн. Увеличение прозрачности работы государственных органов обеспечивается возможностью усиления общественного контроля над государственной деятельностью, что приводит к уменьшению коррупции.

Развитие электронного правительства должно оказать влияние на развитие онлайн-гражданских форумов (online citizen' forums) и распространение практики подачи электронных петиций (e-petition). На этом этапе возрастает активность деятельности общественных организаций. Выборы, проводимые в режиме реального времени через Интернет, позволят гражданам голосовать в любом месте (даже за границей) при помощи любого удобного для них устройства, имеющего выход в Интернет.

По мере развития электронного правительства и информационного общества начинает проявляться проблема становления «электронного гражданина», который представляет собой человека, владеющего компьютерными навыками, умеющего ставить вопрос перед источником информации, и самостоятельно производящего полезную информацию.

По существу, электронное правительство призвано решить проблему цифрового неравенства, формирования общества электронных граждан. Но на практике внедрение электронного правительства в значительной мере обостряет данную проблему. Это связано с низкой компьютерной грамотностью большей части населения, отсутствием у нее необходимых навыков работы с информацией. Это вызывает у граждан при взаимодействии с электронным правительством культурный информационный шок и затрудняет их вхождение в информационное общество.

Следовательно, в программу внедрения электронного правительства необходимо

включить комплекс мероприятий по формированию спроса на электронные сервисы. Так как информация о преимуществах пользования электронными услугами преимущественно выложена в сети Интернет, а ею большая часть населения вообще не пользуется, то необходимо информировать граждан об электронном правительстве и его сервисах через другие информационные каналы, например, телевидение, учебную литературу. При освещении процесса внедрения электронного правительства необходимо быть максимально объективными и постараться не создавать у граждан завышенных ожиданий относительно новой электронной формы работы государственных органов. Следует помнить, что электронное правительство не может решить все проблемы государственного управления, а лишь является новым этапом его развития.

Параллельно с информированием необходимо обучать население компьютерной грамотности, прививать ему культуру пользования электронными ресурсами, т. е. последовательно готовить потребителя электронных услуг, воспитывать «электронного гражданина».

Не менее важно создавать технические условия для пользования электронным правительством. Не должна возникнуть ситуация, когда граждане не будут иметь доступа к информационному обществу из-за отсутствия у них персональных компьютеров и прочих средств связи. Чтобы этого избежать, необходимо создать общественную техническую инфраструктуру с бесплатными точками доступа к государственным порталам и сайтам. Во многом эту проблему призваны решить многофункциональные центры, обеспечивающие оказание государственных и муниципальных услуг по принципу «одного окна».

Безболезненное вхождение электронного правительства в жизнь страны может обеспечить создание механизма совместной работы граждан с органами государственной власти и разработчиками информационных технологий с целью совершенствования работы сервисов электронного правительства. Такой механизм представляется перспективным, поскольку объединит усилия «производителей» и «потребителей» электронных сервисов и электронных услуг, а значит, позволит адаптировать их под требования пользователей.

Существенным вкладом в повышение спроса на электронные сервисы будет создание качественной нормативно-правовой базы по защите личной информации, а также усовершенствование механизмов защиты баз данных. Для снижения напряженности по

поводу внедрения электронных коммуникаций в столь важной сфере, как государственное управление, необходимо принять меры по предотвращению сбоев в работе электронного правительства и разработать процедуры легкого, а главное безболезненного для граждан, устранения последствий ошибок, случающихся при использовании IT-инфраструктуры в коммуникациях с государственными органами и органами МСУ.

Таким образом, электронное правительство является новым этапом развития государственной деятельности, воплощением государственного управления в глобальном информационном обществе. Более того, в отчете *ООН United Nations E-Government Survey 2010* признается, что в своей сущности электронное правительство не только электронное, но и ориентированное на граждан, позволяющее осуществлять управление совместно с гражданами, т. е. помогающее людям улучшать их жизнь и участвовать в принятии решений, влияющих на их будущее [7].

Список литературы

1. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования/пер. с англ. 2-е изд., испр. и доп. М.: Academia, 2004. 788 с.
2. Государственная программа Российской Федерации "Информационное общество (2011 - 2020 годы)" (утв. распоряжением Правительства РФ от 20 октября 2010 г. № 1815-р) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / пер. с англ. под науч. ред. О. И. Шкаратана. М.: ГУ ВШЭ, 2000. 608 с.
4. Коржаков В. Конец «Электронной России» URL: <http://www.osp.ru/news/articles/2011/15/13007915/> (дата обращения: 30.06.11).
5. Малышев Ю.А., Камалов А.И. Институциональный подход и инновационная парадигма в развитии промышленной политики Пермского края // Вестник Пермского университета. Сер. Экономика. 2010. Вып. 1 (4). С. 35-44.
6. Окинавская хартия глобального информационного общества. Принята 22 июля 2000 г. лидерами стран G8, в городе Окинава [Электронное издание]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. Отчет ООН «UN Global E-Government Survey 2010». URL: http://www.unpan.org/egovkb/global_reports/08report.htm. (дата обращения: 30.06.11).

8. *Постановление* Правительства РФ от 28 января 2002 г. № 65 "О федеральной целевой программе "Электронная Россия (2002 - 2010 годы)" (с изм. от 26 июля 2004 г., 15 августа 2006 г., 10 марта, 10 сентября 2009 г., 9 июня 2010 г.) [Электронное издание]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

9. *Предоставление* государственных (муниципальных) услуг на базе многофункциональных центров: много белых пятен. URL: <http://gosman.ru/electron?news=13832> (дата обращения: 30.06.11).

10. Masuda Y. The Information Society as Postindustrial Society. Wash.: World Future Soc., 1983. 171 p.

УДК 332.012.324.4:330.8

МОТИВЫ СОЗДАНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ АЛЬЯНСОВ**М.Н. Руденко, к. экон. наук, доц. кафедры национальной экономики и экономической безопасности**

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, г. Пермь, ул.

Букирева, 15

Электронный адрес: m.ru.ko@mail.ru

В статье рассмотрены экономико-правовые аспекты создания стратегических альянсов: проанализировано российское и зарубежное законодательство, определены основные типы, виды и мотивы создания стратегических альянсов.

Ключевые слова: конкуренция; стратегии слияний и поглощений; альянс; конкурентные преимущества.

Рост конкуренции на всех рынках неизбежно приводит компании к использованию стратегий слияний и поглощений. В связи с этим возникает необходимость рассмотреть экономико - правовые аспекты теории и практики создания стратегических альянсов.

Слияния и поглощения могут рассматриваться как стратегии интеграции, поскольку они предполагают объединение компаний – участниц сделки. Основные цели подобных стратегий – финансовая экономия за счет снижения транзакционных издержек, получение конкурентных преимуществ, увеличение рыночной доли - будут рассмотрены далее. В теории к стратегиям интеграции принято относить также стратегию создания стратегических альянсов. Стратегический альянс может в итоге перерасти в слияние или поглощение, часто он для этого и создается, т. е. облегчает дальнейший процесс слияний. Однако рассмотрим сначала понятия «поглощения» и «слияния».

Поглощения – это тендерное предложение, которое выдвигает менеджмент одной корпорации на контрольный пакет обыкновенных голосующих акций другой корпорации. Корпорацию, выдвигающую тендерное предложение, называют корпорацией-покупателем, а корпорацию, на контрольный пакет которой выдвигается тендерное предложение, – корпорацией-целью [4, с.8]. Корпорациями могут проводиться дружественные (friendly takeover) и враждебные (hostile takeover) поглощения. Дружественное поглощение иногда называют слиянием (merger), а сделки по слиянию и поглощению – сделками M&A.

Российское и зарубежное законодательства по-разному трактуют понятия

сделок о слиянии и поглощении. В соответствии с общепринятыми за рубежом подходами под слиянием подразумевается любое объединение хозяйствующих субъектов, в результате которого из двух или более ранее существовавших структур образуется единая экономическая единица.

По российскому законодательству под *слиянием* понимается реорганизация юридических лиц, при которой права и обязанности каждого из них переходят ко вновь возникшему юридическому лицу в соответствии с передаточным актом. Необходимое условие оформления сделки слияния компаний – появление нового юридического лица, при этом новая компания образуется на основе двух или нескольких прежних фирм, уже не существующих самостоятельно. Новая компания берет под свой контроль и управление все активы и обязательства перед клиентами компаний – своих составных частей, после чего последние распускаются. Например, если компания А объединяется с компаниями В и С, то в результате на рынке может появиться новая компания D ($D=A+B+C$), а все остальные ликвидируются.

В зарубежной же практике под слиянием может пониматься объединение нескольких фирм, в результате которого одна выживает, а остальные утрачивают свою самостоятельность и прекращают существование [2]. В российском законодательстве этот случай попадает под термин «присоединение», подразумевающий, что происходит прекращение деятельности одного или нескольких юридических лиц с передачей всех их прав и обязанностей обществу, к которому они присоединяются ($A=A+B+C$).

За рубежом понятия «слияния» и «поглощения» не имеют такого четкого разграничения, как в нашем законодательстве.

Merger – поглощение (путем приобретения ценных бумаг или основного капитала), слияние (компаний).

Acquisition – приобретение (например акций), поглощение (компаний).

Mergerandacquisitions (M&A) – слияния и поглощения компаний.

Наиболее полную классификацию существующих видов слияний дала

И. Г. Владимирова. В качестве наиболее важных признаков классификации она выделяет (см. рис. 1) [1]:

- характер интеграции компаний;
- национальную принадлежность объединяемых компаний;
- отношение компаний к слияниям;
- способ объединения потенциала;
- условия слияния;
- механизм слияния.

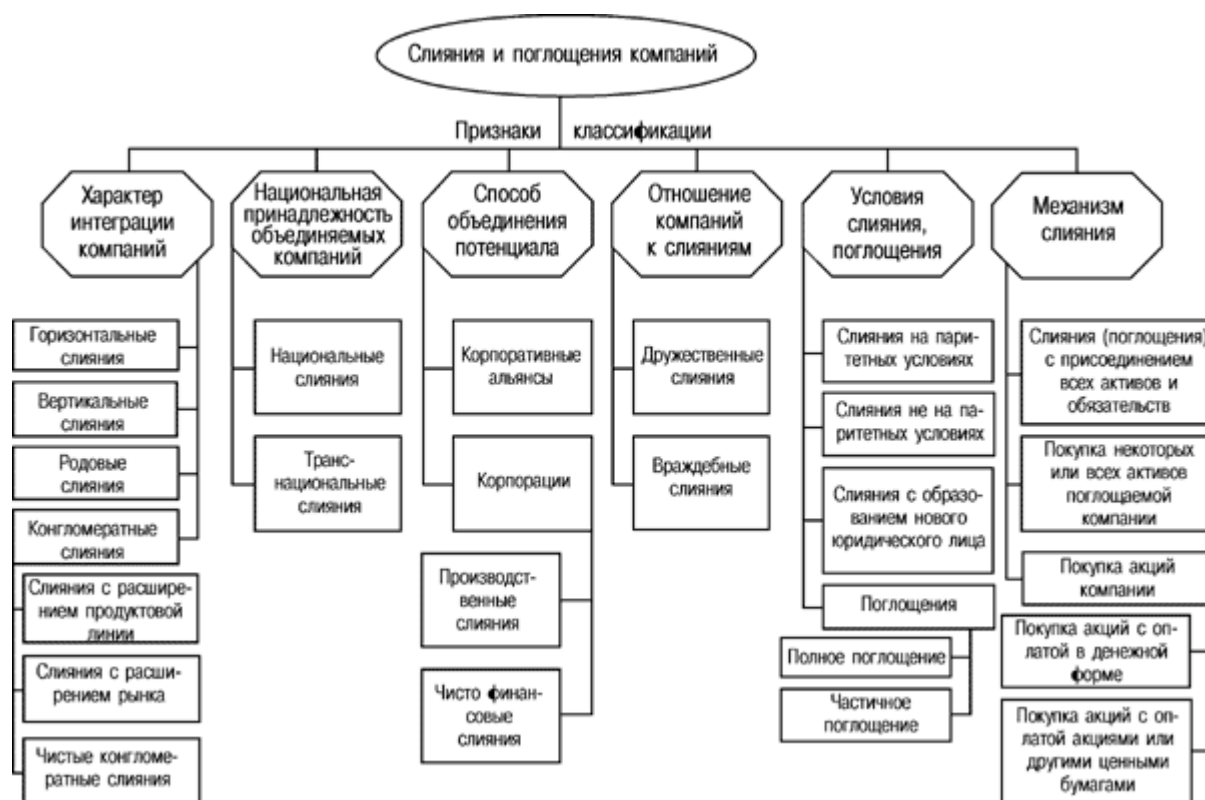


Рис.1. Классификация типов слияний и поглощений компаний

В зависимости от характера интеграции компаний выделяют:

- горизонтальные слияния – объединение компаний одной отрасли, производящих одно и то же изделие или осуществляющих одни и те же стадии производства;

- вертикальные слияния – объединение компаний разных отраслей, связанных технологическим процессом производства готового продукта, т. е. расширение компанией-покупателем своей деятельности либо на предыдущие производственные стадии, вплоть до источников сырья, либо на последующие – до конечного потребителя;

- родовые слияния – объединение компаний, выпускающих взаимосвязанные (взаимодополняющие) товары;

- конгломератные слияния – объединение компаний различных отраслей без наличия производственной общности, т. е. это слияние фирмы одной отрасли с фирмой другой отрасли, не являющейся ни поставщиком, ни потребителем, ни конкурентом. В рамках конгломерата объединяемые компании не имеют ни технологического, ни целевого единства с основной сферой деятельности фирмы-интегратора.

В свою очередь можно выделить три разновидности конгломератных слияний:

- слияния с расширением продуктовой линии (productlineextensionmergers), т. е.

соединение неконкурирующих продуктов, каналы реализации и процесс производства которых похожи;

- слияния с расширением рынка (marketextensionmergers), т. е. приобретение дополнительных каналов реализации продукции;

- чистые конгломератные слияния, не предполагающие никакой общности.

В зависимости от национальной принадлежности объединяемых компаний можно выделить два вида слияния компаний:

- национальные слияния – объединение компаний, находящихся в рамках одного государства;

- транснациональные слияния – слияния компаний, находящихся в разных странах (transnationalmerger), приобретение компаний в других странах (cross-borderacquisition).

В зависимости от отношения управленческого персонала компаний к сделке по слиянию или поглощению компании можно выделить:

- дружественные слияния – слияния, при которых руководящий состав и акционеры приобретающей и приобретаемой (целевой, выбранной для покупки) компаний поддерживают данную сделку;

- враждебные слияния – слияния и поглощения, при которых руководящий состав целевой компании (компании-мишени) не согласен с готовящейся сделкой и организует ряд противозахватных мероприятий.

В зависимости от способа объединения потенциала можно выделить следующие типы слияния:

- корпоративные альянсы – это объединение двух или нескольких компаний, сконцентрированное на конкретном отдельном направлении бизнеса, обеспечивающее получение синергетического эффекта только в этом направлении, в остальных же видах деятельности фирмы действуют самостоятельно. Компании для этих целей могут создавать совместные структуры, например совместные предприятия;

- корпорации – этот тип слияния имеет место тогда, когда объединяются все активы вовлекаемых в сделку фирм.

В зависимости от того, какой потенциал в ходе слияния объединяется, можно выделить:

- производственные слияния, при которых объединяются производственные мощности двух или нескольких компаний с целью получения синергетического эффекта за счет увеличения масштабов деятельности;

- чисто финансовые слияния, при которых объединившиеся компании не действуют как единое целое, при этом не ожидается существенной производственной

экономии, но имеет место централизация финансовой политики, способствующая усилению позиций на рынке ценных бумаг, в финансировании инновационных проектов.

В зарубежной практике можно выделить также следующие виды слияний компаний:

- слияние компаний, функционально связанных по линии производства или сбыта продукции (productextensionmerger);

- слияние, в результате которого возникает новое юридическое лицо (statutorymerger);

- полное поглощение (fullacquisition) или частичное поглощение (partialacquisition);

- прямое слияние (outrightmerger);

- слияние компаний, сопровождающееся обменом акций между участниками (stock-swapmerger);

- поглощение компании с присоединением активов по полной стоимости (purchaseacquisition) и т. п.

Тип слияний зависит от ситуации на рынке, а также от стратегии деятельности компаний и ресурсов, которыми они располагают.

В практике бизнеса часто используется также в качестве стратегии развития создание стратегических альянсов. Некоторые ученые рассматривают стратегические альянсы как альтернативы слиянию, хотя они имеют под собой те же мотивы и цели. Другие исследователи рассматривают стратегические альянсы как вариант стратегии интеграции наряду со стратегиями слияния и поглощения.

Стратегические альянсы, как новая форма интеграции компаний и корпоративного роста, развиваются с 1980-х гг. В. В. Смыков рассматривает стратегические альянсы как новый тип интегрированных научно-производственно-финансовых структур, где общая собственность распространяется лишь на нематериальные активы – технологии, ноу-хау, маркетингово-сбытовые и лоббистские каналы, – где нет ни материнской, ни дочерних компаний [6].

К числу главных конкурентных преимуществ этих бизнес-групп относится разделение затрат и рисков, связанных с освоением новых видов продукции, технологий и рынков [3]. Объединение и перераспределение заказов на однородную продукцию позволяет полнее загрузить мощности и реализовать экономию за счет масштаба производства. Сокращается продолжительность научно-производственного и маркетингового циклов, облегчается доступ к зарубежным рынкам и каналам сбыта продукции.

Первые стратегические альянсы возникли в форме консорциумов, целью

которых было временное объединение ресурсов предприятий и организаций для решения конкретных инвестиционных задач в течение определенного периода времени. Возникали они тогда, когда была необходима координация предпринимательской деятельности, требующей больших финансовых и материальных ресурсов (крупные инвестиционные и инновационные проекты, предоставление масштабного кредита и т. д.).

Затем получили распространение научно-технические альянсы – устойчивые объединения фирм, университетов и государственных институтов для совместного финансирования и проведения НИОКР. Каждый из участников альянса вносит свой вклад в виде материальных и интеллектуальных ресурсов и получает свою долю во вновь созданной интеллектуальной собственности. Управление осуществляется либо одним из ведущих членов альянса, либо специально созданным координационным комитетом.

Как отмечает В. В. Смыков, современные стратегические альянсы изменяют сам характер межфирменных отношений: они совмещают сотрудничество и партнерство в развитии существующих и формировании новых рынков с ожесточенной конкуренцией в глобальных масштабах [6].

Он выделяет три основных типа современных альянсов:

1. *Научно-технические альянсы.* Цель – совместное проведение фундаментальных научно-исследовательских работ, коммерциализация их результатов, соответствующее разделение рисков и инвестиций, взаимный доступ к новым технологиям. В этих альянсах участвуют как коммерческие, так и некоммерческие организации, главным образом из развитых стран.

2. *Производственные альянсы.* Цель – освоение технологических компетенций других компаний в процессе совместной организации производства новой продукции и выработки общих стандартов и стратегии отбора поставщиков. Эти альянсы позволяют получить экономию на масштабах производства, диверсификации продукции, а главное – перенять организационную и управленческую культуру корпораций-лидеров, перейти от случайного и частичного к комплексному освоению их опыта. Особое значение имеют глобальные альянсы в машиностроении и авиаперевозках.

3. *Интернет-альянсы.* Цель – достичь лучшей координации информационных ресурсов и сократить издержки на денежные платежи и переводы. В этом случае компании с участием интернет-посредников создают

совместные пулы (или торговые интернет-площадки), где компании-участницы могут вести торги в режиме онлайн и оформлять договоры в электронной форме.

Стратегические альянсы приводят к взаимопроникновению корпоративных культур. Например, японская корпорация «Nissan» по данным аналитического центра мировых рынков добилась высокой производительности труда (101 автомобиль на одного рабочего в год по сравнению с 77 на лучшем заводе французской корпорации «Renault») и качества продукции. Однако из-за традиционного изоляционизма из 43 моделей для японского рынка лишь четыре приносили прибыль. После того как французская корпорация приобрела 37 % акций конкурента, в Японии появились европейские менеджеры, а «Renault» восприняла японские методы установления обратной связи и устойчивых отношений с поставщиками, улучшения качества сборки и т. д. Правила выполнения технологических операций под руководством инженеров стали разрабатывать квалифицированные рабочие-сборщики. Эти правила были гораздо лаконичнее, понятнее, а главное – обсуждались и неукоснительно соблюдались в бригадах. Соединение достижений японской и европейской корпоративной культуры в интегрированной корпорации, несмотря на языковой барьер и другие трудности, дало несомненный эффект [6, с.78].

Стратегический альянс рассматривается антимонопольным законодательством США с точки зрения альтернативы слиянию. Наиболее простой стратегический альянс – это совместное предприятие, в котором две разные корпорации образуют третью, находящуюся в совместном владении. Если в предприятии участвует более двух корпораций, его называют консорциумом. Консорциумы объединяют пять-шесть компаний. Другими формами стратегических альянсов являются:

- совместные маркетинговые соглашения;
- обмен технологиями;
- кооперативные соглашения (кооперация), а также много других форм, которые могут быть классифицированы по иным критериям.

Важным вопросом при изучении стратегических альянсов, слияний и поглощений является мотивация этих решений. Рассмотрим мотивы, которые могут лежать в основе создания стратегических альянсов, слияний и поглощений компаний. Теория и практика современного корпоративного менеджмента выдвигают достаточно много причин для объяснения слияний и поглощений

компаний. При этом мотивы создания альянса или слияний и поглощений обычно совпадают.

В 1978 г. консалтинговая фирма «ArthurD. Little» выделила основные мотивы слияний и поглощений [5, с.16]:

- увеличение масштаба деятельности для получения синергетического эффекта;
- диверсификация бизнеса через запуск новых продуктов и выход на новые рынки;
- увеличение рыночной доли;
- стратегическая перегруппировка под воздействием изменений в технологиях и законодательстве;

- покупка недооцененных активов;
- налоговые выгоды;
- стремление менеджеров компании самоутвердиться через совершение больших и успешных сделок;
- стремление менеджеров увеличивать размер бизнеса, а вместе с ним и собственную зарплату;
- стратегия выхода из бизнеса.

При исследовании сделок M&A компании KPMG можно определить компании, проводившие такие сделки в 2003г. (рис.2) [5, с.16].

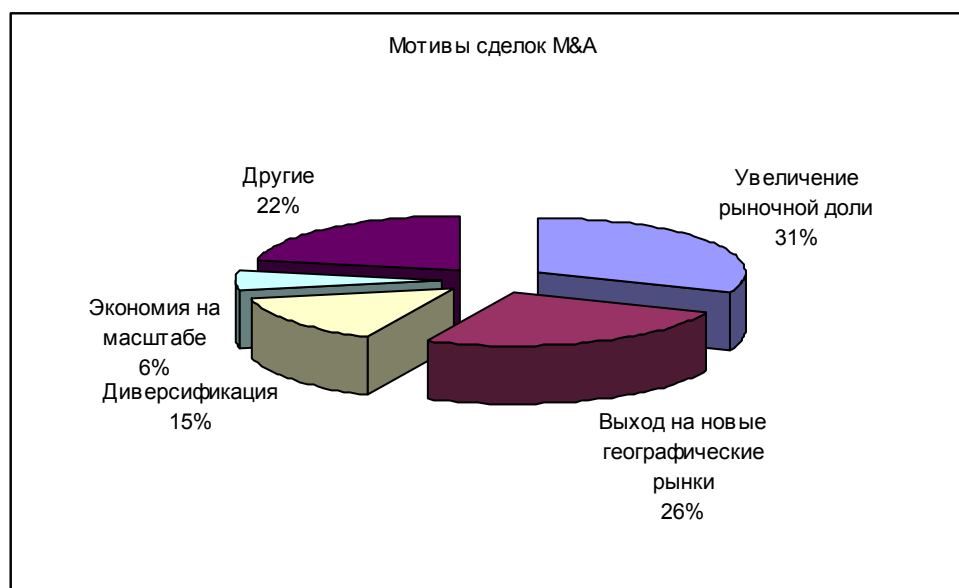


Рис. 2. Мотивы сделок M&A

Данные приведенного исследования полностью подтверждает классическая теория. Анализируя мировой опыт и систематизируя его, И. Г. Владимирова выделяет следующие основные мотивы слияний и поглощений компаний (рис. 3.) [1]:

Получение синергетического эффекта. Основная причина реструктуризации компаний в виде слияний и поглощений кроется в стремлении получить и усилить синергетический эффект, т. е. взаимодополняющее действие активов двух или нескольких предприятий, совокупный результат которого намного превышает сумму результатов отдельных действий этих компаний. Синергетический эффект в данном случае может возникнуть благодаря

- экономии, обусловленной масштабами деятельности;
- комбинированию взаимодополняющих ресурсов;
- финансовой экономии за счет снижения транзакционных издержек;

- возросшей рыночной мощи из-за снижения конкуренции (мотив монополии);
- взаимодополняемости в области НИОКР.

Экономия, обусловленная масштабами, достигается тогда, когда средняя величина издержек на единицу продукции снижается по мере увеличения объема производства продукции. Один из источников такой экономии заключается в распределении постоянных издержек на большее число единиц выпускаемой продукции. Основная идея экономии за счет масштаба состоит в том, чтобы выполнять больший объем работы на тех же мощностях, при той же численности работников, при той же системе распределения и т. д. Иными словами, увеличение объема позволяет более эффективно использовать имеющиеся в наличии ресурсы.

Такой эффект часто называют эффектом агломерации; он заключается в том, что издержки на единицу продукции при получении добавленной стоимости применительно к стандартному товару,

измеренные в постоянных денежных единицах, уменьшаются на фиксированный процент при каждом удвоении объема продукции. Эмпирические данные показывают, что темп снижения издержек на единицу продукции

составляет: для корпораций автомобильной промышленности – 12 %, для сталелитейных и самолетостроительных корпораций – 20 %, для полупроводниковой промышленности – 40 % [4, с.8].

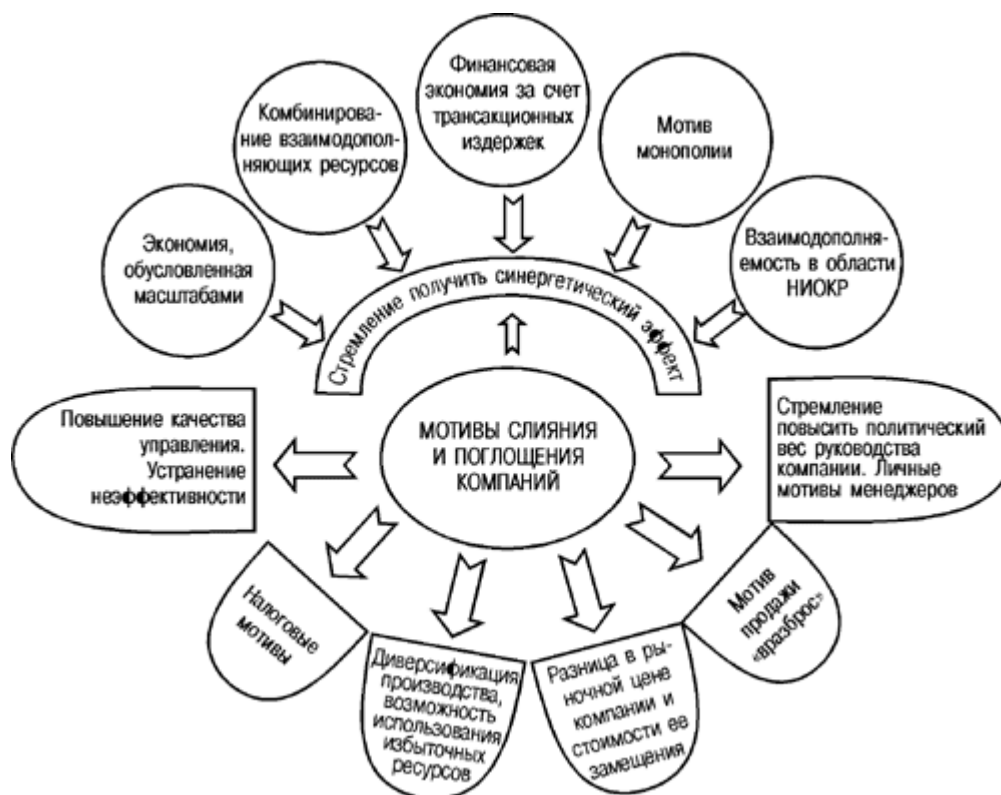


Рис. 3. Основные мотивы слияний и поглощений компаний

Однако необходимо помнить, что существуют определенные пределы увеличения объема производства, при превышении которых издержки на производство могут существенно возрасти из-за опережающего роста накладных расходов, что приведет к падению рентабельности производства.

Существенную роль для экономии от масштаба может сыграть маркетинг. Многие исследования подтверждают падение удельных маркетинговых расходов за счет слияния и поглощения компаний. Такой эффект возникает в связи с централизацией маркетинговой деятельности: использование единого имиджа компании, единых каналов распределения, расширение ассортимента и т. п. То есть экономия возникает прежде всего по направлениям рекламы, продвижения и сбыта. В области сбыта может возникнуть существенная экономия транзакционных издержек в связи с поглощением поставщика или покупателя (при вертикальных слияниях).

Получение экономии, обусловленной масштабами деятельности, особенно характерно для горизонтальных слияний. Однако при образовании конгломератов можно

использовать также преимущества масштабов деятельности. В этом случае экономия возникает в результате устранения дублирования функций различных работников, централизации ряда услуг, таких как бухгалтерский учет, финансовый контроль, делопроизводство, повышение квалификации персонала и общее стратегическое управление компанией.

Слияние может оказаться целесообразным, если две или несколько компаний располагают взаимодополняющими ресурсами. Каждая из них имеет то, что необходимо для другой и поэтому их слияние может оказаться эффективным. Эти компании после объединения будут стоить дороже по сравнению с суммой их стоимости до слияния, т. к. каждая приобретает то, что ей не хватало, причем получает эти ресурсы дешевле, чем они обошлись бы ей, если бы пришлось их создавать самостоятельно.

Слияния с целью получить взаимодополняющие ресурсы характерны как для крупных фирм, так и для малых предприятий. Зачастую объектом поглощения со стороны крупных компаний становятся

малые предприятия, т. к. они способны обеспечивать недостающие компоненты для их успешного функционирования. Малые предприятия создают подчас уникальные продукты, но испытывают недостаток в производственных, технических и сбытовых структурах для организации крупномасштабного производства и реализации этих продуктов. Крупные компании чаще всего сами в состоянии создать необходимые им компоненты, но можно гораздо дешевле и быстрее получить к ним доступ, осуществив слияние с компанией, которая их уже производит.

Мотив монополии. Порой при слиянии, прежде всего горизонтального типа, решающую роль играет стремление достичь своего монопольного положения или усилить его. Слияние в данном случае дает возможность компаниям обуздать ценовую конкуренцию: цены из-за конкуренции могут быть снижены настолько, что каждый из производителей получает минимальную прибыль. Однако антимонопольное законодательство ограничивает слияния с явными намерениями повысить цены. Иногда конкуренты могут быть приобретены и затем закрыты, потому что выгоднее выкупить их и устранить ценовую конкуренцию, чем опустить цены ниже средних переменных издержек, заставляя всех производителей нести существенные потери.

Выгоды от слияния могут быть получены в связи с экономией на дорогостоящих работах по разработке новых технологий и созданию новых видов продукции, а также на инвестициях в новые технологии и новые продукты. Одна фирма может иметь выдающихся исследователей, инженеров, программистов и т. д., но не обладать соответствующими производственными мощностями, сетью реализации, необходимыми для извлечения выгоды от новых продуктов, которые разрабатывались фирмой. Другая компания может иметь превосходные каналы сбыта, но ее работники лишены необходимого творческого потенциала. Вместе же обе компании способны плодотворно функционировать. Посредством слияния могут быть также соединены передовые научные идеи и денежные средства, необходимые для их реализации.

Молодые передовые в технологическом отношении отрасли, связанные с производством и использованием наукоемкой продукции, технологических новинок, сверхсложной техники, становятся главной сферой интересов слияний.

Повышение качества управления. Устранение неэффективности.

Фундаментальное предположение, лежащее в основе рынка корпоративного контроля, заключается в том, что существует положительная корреляция между эффективностью управления корпорацией и рыночной стоимостью ее акций. Другими словами, неэффективный менеджмент компании сильно влияет на ее рыночную стоимость. При поглощении такой компании другой с более эффективным менеджментом рыночная стоимость поглощенной компании существенно возрастает.

Для компании-покупателя существуют риски поглощения, связанные с переоценкой своих сил в управлении более сложной организацией, обладающей другими технологиями, рынками, корпоративной культурой и т. п.

Налоговые мотивы. Действующее налоговое законодательство стимулирует порой слияния и поглощения, результатами которых являются снижение налогов или получение налоговых льгот. Например, высокоприбыльная фирма, несущая высокую налоговую нагрузку, может приобрести компанию с большими налоговыми льготами, которые будут использованы для созданной корпорации в целом.

Диверсификация производства. Возможность использования избыточных ресурсов. Очень часто причиной слияний и поглощений является диверсификация в другие виды бизнеса. Диверсификация помогает стабилизировать поток доходов, что выгодно и работникам данной компании, и поставщикам, и потребителям (через расширение ассортимента товаров и услуг).

Этот мотив связан с надеждами на изменение структуры рынков или отраслей, с ориентацией на доступ к новым важным ресурсам и технологиям.

Разница в рыночной цене компании и стоимости ее замещения. Зачастую проще купить действующее предприятие, чем создавать новое. Это целесообразно тогда, когда рыночная оценка имущественного комплекса целевой компании (компании-мишени) значительно меньше стоимости замены ее активов.

Разница между ликвидационной и текущей рыночной стоимостью (продажа «вразброс»). Иначе этот мотив можно сформулировать следующим образом: возможность «дешево купить и дорого продать». Нередко ликвидационная стоимость компании выше ее текущей рыночной стоимости. В этом случае фирма даже при условии приобретения ее по цене несколько

выше текущей рыночной стоимости в дальнейшем может быть продана «вразброс», по частям, с получением продавцом значительного дохода (если активы фирмы могут быть использованы более эффективно при их продаже по частям другим компаниям, имеет место подобие синергии и синергетического эффекта). В целом если придерживаться точки зрения целесообразности, то ликвидация должна иметь место тогда, когда экономические приобретения перевешивают экономические потери.

Личные мотивы менеджеров.
Стремление увеличить политический вес руководства компании. Безусловно, деловые решения относительно слияния и поглощения компаний основываются на экономической целесообразности. Однако есть примеры, когда

подобные решения базируются скорее на личных мотивах управляющих, чем на экономическом анализе. Это связано с тем, что руководители компаний любят власть и претендуют на большую оплату труда, а границы власти и заработная плата находятся в определенной связи с размерами корпорации. Помимо традиционных мотивов интеграции могут встречаться и специфические. Так, слияния для российских компаний представляют собой один из немногих способов противостояния экспансии на российский рынок более мощных западных конкурентов.

Как показывает история слияний и поглощений, цели компаний, осуществляющих такие сделки, менялись во времени. Процесс изменения целей сделок M&A представлен в таблице [5].

Этапы слияний и поглощений и трансформация целей

Этапы, годы	Название этапа	Характеристика этапа
1897–1904	Горизонтальная консолидация	Большинство слияний были горизонтальными. Господство монополий. Слияния носили многосторонний характер: в 75 % случаев в слияния было вовлечено не менее пяти фирм, в 26 % – более 10 компаний
1916–1929	Растущая концентрация	Поствоенный экономический бум. Внедрено антимонопольное законодательство. Переход от господства монополий к господству олигополий. Доминировали горизонтальные слияния
1965–1969	Эра конгломератов	Рост конгломератных слияний (более 50 % сделок M&A). Потом антимонопольное законодательство ограничило горизонтальную и вертикальную интеграцию
1981–1989	Деконгломерация	Сокращается число слияний конгломератного типа. Разрушаются ранее созданные конгломераты. Возрастает тенденция враждебных поглощений. Доминируют горизонтальные слияния
1992–наст./вр.	Эра мегаслияний	Причины слияний: обеспечение стабильности в условиях меняющихся рынков, глобализации, интеграции и т.п. Доминируют горизонтальные слияния

Таким образом, проанализировав основные мотивы развития рынка M&A, можно сделать вывод, что цели, типы и характер интеграции менялись во времени. Сегодня можно с уверенностью сказать, что основным мотивом создания стратегических альянсов является получение синергетического эффекта. Однако, несмотря на все преимущества слияний и поглощений, на практике далеко не все сделки такого рода являются успешными. Причины этого явления рассмотрим в следующей статье.

Список литературы

1. Владимирова И. Г. Слияния и поглощения компаний // Менеджмент в России и за рубежом. 1999. № 1. С. 25-28.
2. Горид А.Л., Катенев В.И., Руденко М.Н. Современные формы взаимодействия и

интеграции предпринимательства / Перм. гос. нац. исслед. политехн. ун-т. Пермь, 2011. С. 73-113.

3. Пьянкова К.В., Косвинцев Н.Н. Государственно-частное партнерство: преимущества и недостатки для государства и бизнеса // Вестник Пермского университета. Сер. Экономика. 2010. Вып. 4 (7). С. 6-11.

4. Рудык Н. Б. Конгломеративные слияния и поглощения: книга о пользе и вреде непрофильных активов: учеб.пособие. М.: Дело, 2005. С. 9-65.

5. Слияния и поглощения. М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. С. 11-47.

6. Смыков В. В. Конкурентные преимущества стратегических альянсов // Проблемы современной экономики. 2004. № 1 (9). С. 53-58.

УДК 338.45

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРЕДПРИЯТИЯ: СУЩНОСТЬ, КОМПОНЕНТЫ, СТРУКТУРА

Т.Г. Шешукова, д. экон. наук, проф., зав. кафедрой учета, аудита и экономического анализа

Электронный адрес: sheshukova@psu.ru

Е.В. Колесень, асп. кафедры учета, аудита и экономического анализа

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Электронный адрес: kolessen@yandex.ru

Рассмотрены различные подходы к определению экономического потенциала предприятия. Определены компоненты экономического потенциала и их взаимосвязь. Охарактеризованы основные варианты изменения экономического потенциала предприятия. Представлены обоснования для построения модели экономического потенциала.

Ключевые слова: экономический потенциал; компоненты потенциала; построение модели потенциала.

Полноценное восстановление экономики предполагает существенный и долгосрочный рост реального сектора. Для оценки возможностей и перспектив восстановления экономики отдельно взятого региона необходимо выявить в нем точки роста, в частности предприятия, обладающие потенциалом и резервами для быстрого роста. Использование интегральной категории экономического потенциала позволяет определить скрытые возможности и резервы, спрогнозировать максимально возможный рост.

Применение категории экономического потенциала в анализе имеет ряд существенных преимуществ. Во-первых, позволяет сформировать комплексную оценку текущего и перспективного состояния экономики, при этом организация оценивается с более разносторонних позиций, чем при традиционном финансовом анализе. Во-вторых, позволяет корректно сопоставить между собой как предприятия из различных отраслей, так и отрасли в целом. В-третьих, определение экономического потенциала предприятий, находящихся на какой-либо территории, позволяет сделать вывод об экономическом потенциале всей территории с использованием той же методики и соответственно сопоставлять между собой различные районы и регионы. Однако применение категории потенциала в экономике осложняется рядом факторов. К ним можно отнести противоречия и расхождения в трактовке самой категории экономического потенциала, отсутствие единой методики

количественной оценки, необходимость сбора и обработки большего количества информации.

Категорию экономического потенциала в отечественной науке начали разрабатывать с 70-х гг. XX в. В определениях потенциала, встречающихся в литературе у различных авторов, делается акцент либо на материальной (ресурсной) составляющей, либо на возможностях, способностях и скрытых резервах. В зависимости от акцента сформировались два основных подхода к определению потенциала.

Во-первых, ресурсный подход. Сюда можно отнести определения, которые характеризуют потенциал как объем накопленных ресурсов и их текущее состояние.

В «Большой советской энциклопедии» экономический потенциал народного хозяйства определяется «количеством трудовых ресурсов и качеством их подготовки, объемом производственных мощностей промышленности и строительных организаций, потенциальными возможностями лесного хозяйства, протяженностью транспортных магистралей и наличием транспортных средств, развитием отраслей непроизводственной сферы, достижениями науки и техники, ресурсами разведанных полезных ископаемых, то есть элементами, составляющими производительные силы общества» [1].

П. А. Игнатовский определяет категорию экономического потенциала как «современные системы машин и другие орудия труда, весь научный и производственный арсенал, разведанные и добываемые запасы

сырья и энергии, трудовые ресурсы, огромный производственный опыт» [2, с. 76].

Во-вторых, подход, который трактует экономический потенциал, прежде всего как способность социально-экономической или хозяйственной системы.

Так, некоторые авторы трактуют экономический потенциал как способность субъекта вообще функционировать, что-либо создавать. В современном экономическом словаре экономический потенциал понимается как совокупная способность экономики страны, ее отраслей, предприятий, хозяйств осуществлять производственно-экономическую деятельность, выпускать продукцию, товары, услуги, удовлетворять запросы населения, общественные потребности, обеспечивать развитие производства и потребления [4]. Экономический потенциал также отражает способность экономической системы к развитию, к максимально эффективному использованию имеющихся факторов.

Категорию потенциала можно рассматривать на двух уровнях: достигнутом (существующем) и перспективном (максимально возможном). Достигнутый уровень представляет собой ресурсы и способности, имеющиеся у хозяйствующего субъекта на данный момент. Они представляют собой реальную составляющую экономического потенциала. Перспективный уровень – максимально возможный объем ресурсов, которыми может обладать предприятие, если задействует все имеющиеся в его распоряжении возможности и скрытые резервы.

При сочетании ресурсного подхода с перспективным уровнем в литературе выделяют группу понятий, содержащих в своей основе концепцию, которую можно представить в виде следующей модели: экономический потенциал – максимальная величина результирующего показателя, которую можно достичь при оптимальном использовании и комбинировании

факторов. Согласно этой концепции потенциал любой экономической системы, такой как страна, отрасль или отдельное предприятие, характеризуется «объемами накопленных ресурсов и максимально возможным объемом производства материальных благ и услуг, которые можно достичь в перспективе при оптимальном использовании имеющихся ресурсов» [11, с.73]. Подобного мнения придерживаются и современные экономисты, например Е.В. Лапин. Так, под экономическим потенциалом предприятия понимается максимально возможный объем производства материальных благ и услуг в условиях, обеспечивающих наиболее полное использование по времени и продуктивности определенного количества имеющихся в наличии экономических ресурсов. Показатель потенциала также отражает максимально возможную отдачу производственной системы [3]. Категория экономического потенциала имеет сложную структуру, при этом компоненты имеют неоднородную связь между собой.

Так, наиболее тесное и прямое влияние существует между производственным и трудовым потенциалами. Инновационный потенциал является ускоряющим фактором, который способен повлиять на общий результат через другие компоненты. Финансовый потенциал имеет наиболее общее влияние на все элементы и, как следствие, на конечный результат. Это связано с тем, что производственный, трудовой и инновационный потенциалы несут в себе информацию об активах и ресурсах (материальных, нематериальных, трудовых) предприятия, а финансовый потенциал заключается в оценке величины и структуры источников формирования этих активов и ресурсов. Общую схему взаимосвязи компонентов можно представить следующим образом (рис. 1):

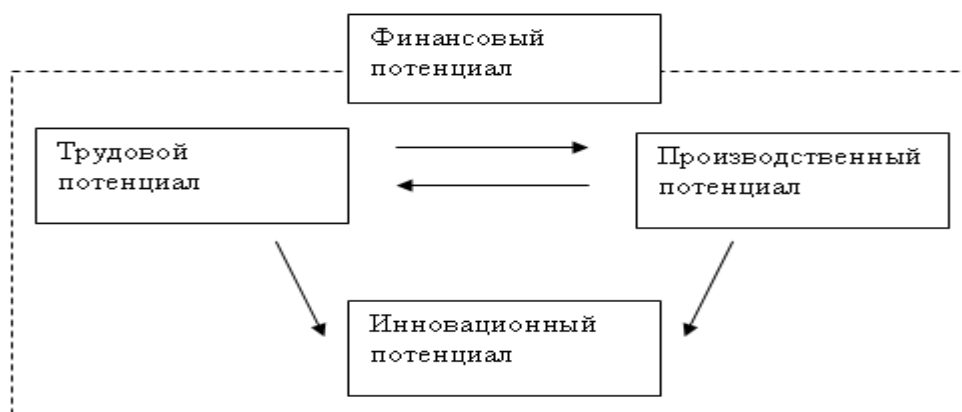


Рис. 1. Взаимосвязь компонентов экономического потенциала

Для построения функциональной зависимости компонентов потенциала необходимо их охарактеризовать.

Категория производственного потенциала появилась в науке раньше, чем категория экономического потенциала. При этом изначально два термина отождествлялись. Согласно определению Э. Б. Фигурнова, производственный потенциал «характеризует ресурсы производства, количественные и качественные их параметры, определяющие максимальные возможности общества по производству материальных благ в каждый данный момент» [6, с. 39]. Подобным образом данный термин трактует В. И. Свободин, определяя производственный потенциал как «совокупность совместно функционирующих ресурсов, обладающих способностью производить определенный объем продукции» [5, с. 74]. По мнению Д. К. Шевченко, производственный потенциал представляет собой совокупность производственных ресурсов, соединенных в процессе производства, которые обладают определенными потенциальными возможностями в области производства материальных благ (товаров и услуг) [8].

Вторым важнейшим фактором в составе экономического потенциала является трудовой потенциал. Трудовой потенциал организации - возможное количество и качество труда, которым располагает трудовой коллектив организации. Трудовой потенциал организации, являясь конкретной формой материализации человеческой деятельности, выступает как персонифицированная рабочая сила, взятая в совокупности своих качественных и количественных характеристик - как кадровый потенциал организации [7]. Другие авторы при определении потенциала акцентируют внимание непосредственно на количестве и качестве самих работников.

Применительно к предприятию трудовой потенциал представляет собой предельную величину возможного участия работников в производстве с учетом их психофизиологических особенностей, уровня профессиональных знаний, накопленного опыта при наличии необходимых организационно-технических условий.

Трудовой потенциал предприятия как система всегда больше суммы составляющих ее частей — индивидуальных трудовых потенциалов отдельных работников. Объединение работников в единый процесс приводит к синергетическому эффекту.

Финансовый потенциал представляет собой наиболее изученную и разработанную категорию среди всех компонентов. Это обусловлено несколькими причинами. Во-

первых, финансовый потенциал поддается измерению, существует множество количественных методов для расчета его составляющих и оценки их изменения во времени. Во-вторых, относительная однородность явления, которое описывает финансовый потенциал. Это выражается и в единицах измерения, которые используются при его оценке. При расчете финансового потенциала используются величины, характеризующие состояние имущества и источников его возникновения, выраженные в денежном выражении, на их основе формируются абсолютные и относительные показатели. В свою очередь категория финансового потенциала тоже неоднородна, она базируется на основных категориях финансового и комплексного экономического анализа. Ядром финансового потенциала организации является оценка финансового состояния. Оценка потенциала предполагает прежде всего изучение финансового состояния с целью определения текущего положения дел в организации. Категория финансового состояния применяется как для характеристики предприятий, так и для анализа других субъектов экономики: регионов, стран.

Финансовое состояние государства, региона, предприятия, фирмы, предпринимателя, семьи — состояние экономического субъекта, которое характеризуется наличием у него финансовых ресурсов, обеспеченностью денежными средствами, которые необходимы для осуществления хозяйственной деятельности: финансирования текущих и капитальных затрат, расчетов с контрагентами, работниками и государственными органами и т.д.

Финансовое состояние предприятия — это соотношение показателей финансово-хозяйственной деятельности в определенный момент времени. Оно характеризуется обеспеченностью финансовыми ресурсами, которые необходимы как для текущей деятельности предприятия, так и для инвестиционных проектов, целесообразностью их размещения и эффективностью использования, платежеспособностью и финансовой устойчивостью.

Одной из важнейших характеристик финансового состояния предприятия является финансовая устойчивость. Финансовая устойчивость предприятия отражает уровень риска в деятельности предприятия, связанного с соотношением его доходов и расходов. Платежеспособность предприятия — способность предприятия оплачивать свои долги. Ликвидность баланса предприятия - степень покрытия обязательств предприятия его активами, срок превращения которых в

денежную форму соответствует сроку погашения обязательств.

В общем, финансовый потенциал представляет собой модель, сформированную из различных показателей, характеризующих финансовое состояние предприятия, наличие положительных финансовых результатов и резервов для дальнейшего роста.

В основе интенсивного роста лежат повышение производительности труда и оборудования, энергоэффективности, повышение уровня технологического развития и наукоемкости производства. Наибольший эффект в стратегии интенсивного роста дают создание и внедрение инноваций. В связи с этим при разработке концепции экономического потенциала, его поддержании и повышении возникает необходимость оценки такой характеристики, как инновационный потенциал. В его основе лежит понятие и сущность инноваций.

Разработка категории инноваций в экономической науке началась в первом десятилетии XX в. Й. Шумпетер трактует инновацию как новую, ранее не известную научно-организационную комбинацию производственных факторов, мотивированную предпринимательским духом [10].

В более прикладном значении инновация – это совокупность технических, производственных и коммерческих мероприятий, приводящих к появлению на рынке новых и улучшенных промышленных процессов и оборудования.

Ю.В. Яковец понимает под инновацией «качественные изменения в производстве», которые «могут относиться как к технике и технологии, так и к формам организации производства и управления» [12].

В современной экономической науке инновации классифицируют по различным признакам. В частности, по сфере применения инноваций выделяют три группы: технологические, маркетинговые и организационные.

Технологические инновации подразумевают прежде всего внедрение новшеств в производство: новые материалы, оборудование, технологические процессы, способы обработки сырья.

Под маркетинговыми инновациями подразумевается реализация новых или значительно улучшенных маркетинговых методов, внедрение значительных изменений в дизайн товаров и услуг, в упаковку товаров.

Организационные инновации – это реализация новых методов в сфере управления и ведения бизнеса, использование нововведений в области организации рабочего пространства и прочих аспектах.

В зависимости от назначения инноваций выделяют: экономические, социальные, экологические, технологические, управленческие, военные, интегральные и другие.

В результате проведенного анализа теоретической и понятийной базы мы предлагаем свою интерпретацию категории экономического потенциала с целью ее наибольшей адаптации и большей практической применимости. Экономический потенциал предприятия представляет собой максимально достижимое состояние экономической системы, наблюдаемое при наиболее эффективном использовании всех видов собственных ресурсов, доступных источников их получения и рыночных условий. Экономический потенциал представляет собой достаточно сложную категорию и характеризуется системой показателей. Выразить его каким-либо одним значением, одновременно учитывающим влияние многих факторов и при этом сохраняющим свою информативность и реальную применимость, практически невозможно.

Данный подход имеет ряд преимуществ по сравнению с ресурсным подходом и трактовкой потенциала как способностей.

Во-первых, состояние экономической системы предполагает соотношение показателей, характеризующих различные аспекты хозяйственной деятельности. Это позволяет рассматривать потенциал в динамике, т.е. изменение соотношения показателей во времени изменяет величину экономического потенциала.

Во-вторых, использование системы показателей предполагает активное использование относительных величин. Это является преимуществом перед ресурсным подходом понимания потенциала, при котором возникает необходимость измерять объем накопленных ресурсов по какой-то стоимости, а соответственно избавляться от инфляционной составляющей при оценке реального изменения экономического потенциала во времени.

В-третьих, категория экономического потенциала традиционно применялась при анализе предприятий промышленности, в соответствии с этим наблюдается в определениях явный уклон в сторону максимизации объемов производства, величины материальных ресурсов. Понимание экономического потенциала как максимально достижимого состояния позволяет расширить сферу его применения – включить другие отрасли экономики. В зависимости от конкретной отрасли изменится лишь состав и приоритет показателей, используемых в анализе.

В-четвертых, представление экономического потенциала в виде наилучшего соотношения показателей позволяет максимально приблизить процесс оценки и моделирования изменения потенциала к применению экономико-математических и статистических методов и моделирования.

Одной из задач, которую необходимо решить при построении модели экономического потенциала, – это определение функциональных взаимосвязей между его компонентами. Первоначально необходимо записать общую схему построения потенциала:

$$\text{Эп} = f(\text{Пп}; \text{Тп}; \text{Фп}; \text{Ип}),$$

где Пп – производственный потенциал; Тп – трудовой потенциал; Фп – финансовый потенциал; Ип – инновационный потенциал.

Стоит отметить, что в данном случае экономический потенциал не будет выражен одним значением. Общая схема предполагает построение системы зависимостей, в частности, системы уравнений или выражение потенциала в матричной форме.

В данном случае экономический потенциал выступает в качестве результирующего показателя. В качестве независимых переменных выступают следующие компоненты: производственный потенциал, трудовой потенциал, финансовый потенциал, инновационный потенциал и рыночный потенциал.

При построении причинно-следственных связей взаимодействия факторов и их влияния на результирующий показатель необходимо определить, какой фактор является первичным. В данной статье под первичностью понимается наиболее высокая значимость фактора, повлиять на который необходимо в первую очередь для роста значения результирующего показателя. Промышленное производство предполагает наличие двух основных экономических факторов, соотношение которых постоянно меняется в процессе деятельности, но одновременное их наличие остается обязательным. Ими являются труд (L) и капитал (K). Капитал в свою очередь бывает основным и оборотным. В основе разделения лежат направления вложения капитала. Так, основной капитал является источником формирования основных производственных фондов (внеоборотных активов, средств труда), а оборотный –

источником формирования оборотных средств (оборотных активов, предметов труда). По своей природе оборотные и внеоборотные активы различаются характером участия в производственной деятельности предприятия. Оборотные активы полностью потребляются в процессе производства, их стоимость одновременно переносится на себестоимость готовой продукции, в то время как внеоборотные активы используются в долгосрочном периоде, т.е. свыше одного года или одного производственного цикла, если его продолжительность превышает 12 месяцев. Соответственно внеоборотные и оборотные активы будут различаться по степени ликвидности, т.е. способности превратиться в денежные средства. Второй неотъемлемый фактор – труд является достаточно гибким и мобильным. Это связано с тем, что труд не существует в отрыве от его носителя, т.е. от человека, а в данном случае от рабочей силы. Соответственно человеческие силы и способности предполагают, что труд может приспосабливаться под изменяющиеся условия, т.е. работники могут приобретать новые навыки и знания. При этом рабочая сила представляет собой достаточно подвижную структуру, это связано с возможностью изменения состава сотрудников, как в количественном плане, так и в качественном: изменение квалификационной, половозрастной структуры.

Таким образом, при сопоставлении трех основных элементов деятельности промышленного предприятия – средств труда, предметов труда и самого труда – можно отметить, что средства труда, куда входят основные производственные фонды, являются наиболее дорогостоящей и наименее ликвидной и мобильной частью как имущественного комплекса, так экономического потенциала в целом. Одновременно с этим можно сказать, что величина, структура и уровень развития средств производства лежат в основе производственных возможностей предприятия.

При дальнейшем рассмотрении изменения величины экономического потенциала используется гипотеза, что производственный потенциал является первоочередным фактором. Это проявляется в его взаимосвязи с остальными компонентами (рис. 2).

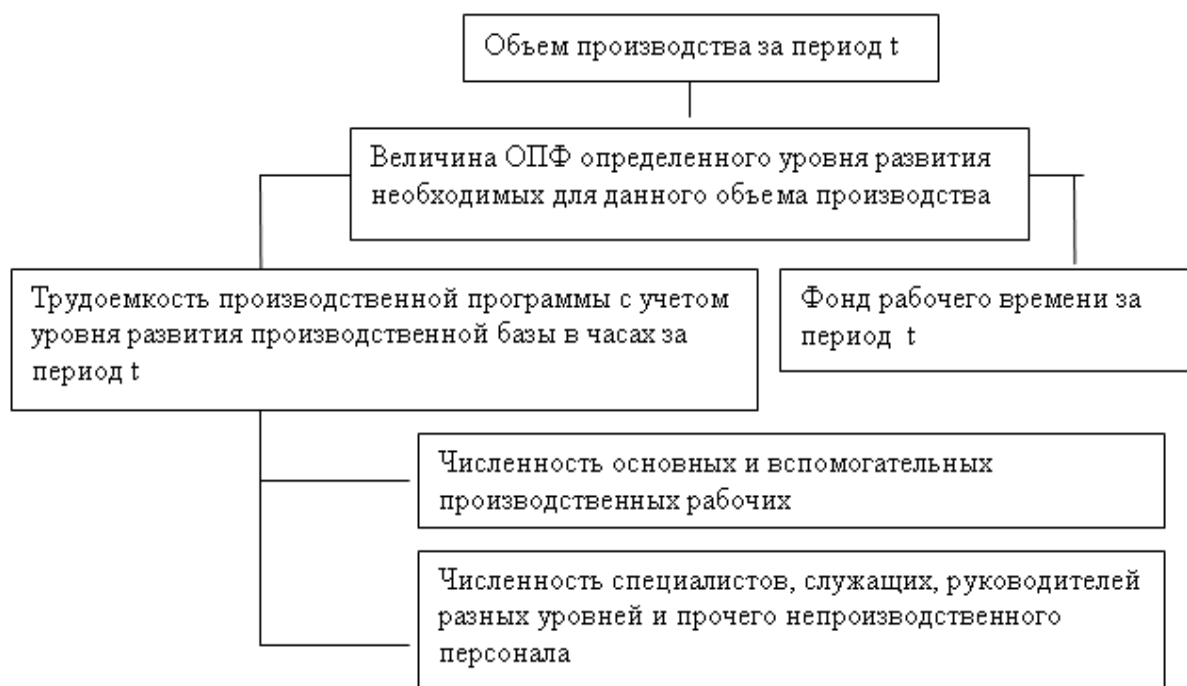


Рис.2. Взаимосвязь объемов производства с величиной ОПФ и численностью персонала

Рост экономического потенциала, как и любой другой величины в экономике, может происходить двумя способами: экстенсивным и интенсивным. Экстенсивный рост потенциала предполагает увеличение объемов производства в натуральном выражении, т.е. увеличение физических объемов и, как следствие, валовой выручки. Интенсивный рост подразумевает увеличение доли производства продукции с более высокой добавленной стоимостью.

Экстенсивное увеличение предполагает расширение производственной базы путем увеличения числа единиц оборудования, транспортных средств, передаточных устройств и прочего. Происходит повышение концентрации основных средств в расчете на 1 метр производственных площадей. С увеличением производственных мощностей растет выпуск готовой продукции [9]. На фоне общего повышения экономического потенциала предприятия развиваются процессы, которые могут снизить эффект в будущем. Наибольшему влиянию при экстенсивном развитии производственной базы подвергаются трудовые ресурсы предприятия, изменяется трудовой

потенциал организации. Увеличение числа единиц оборудования приводит к росту численности рабочих.

Экстенсивное расширение производственной базы можно представить в виде линейной функции следующего вида:

$$F_t = a \cdot F_{t-1} + b,$$

где F_t – число единиц оборудования в периоде t ; F_{t-1} – число единиц оборудования в периоде $t-1$, т.е. в предыдущем периоде; a и b – коэффициенты, полученные методом наименьших квадратов.

В таком случае рост численности рабочих можно представить следующей формулой:

$$L_t = \alpha \cdot L_{t-1} + \beta,$$

где L_t – среднесписочная численность рабочих за период t ; L_{t-1} – среднесписочная численность рабочих за период $t-1$, т.е. в предыдущем периоде; α и β – коэффициенты, полученные методом наименьших квадратов. При этом коэффициент α всегда будет больше a . Графики моделей будут выглядеть следующим образом (рис. 3):

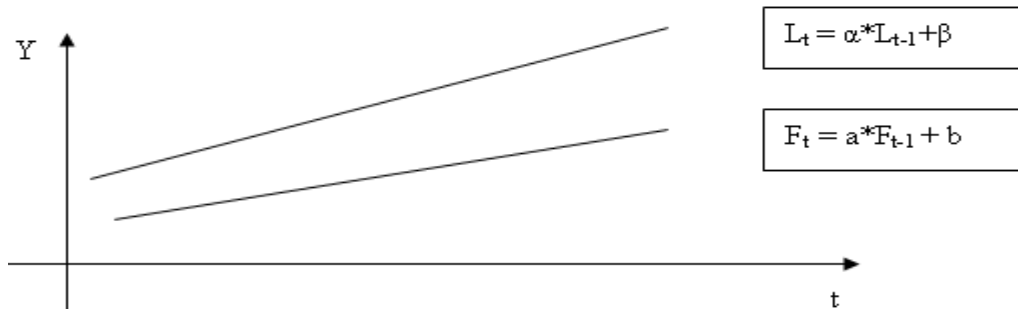


Рис. 3. Изменение производственного и трудового потенциала в натуральном выражении

На графиках видно, что прирост численности персонала происходит быстрее, чем прирост основных средств. Причина этого несоответствия кроется в структуре персонала промышленного предприятия. Существует несколько категорий сотрудников, которые работают в производственных подразделениях: основные производственные рабочие, вспомогательные производственные рабочие, прочий общепроизводственный и обслуживающий персонал, управленческий аппарат цеха.

При этом количество всех дополнительных сотрудников будет являться функцией от числа основных рабочих. Таким образом, численность персонала цеха можно выразить следующей формулой:

$$L_{\text{ц}} = L_0 + a * L_0 + b * L_0 + c * L_0,$$

где L_0 – число основных производственных рабочих;

a, b, c – коэффициенты, показывающие, сколько человек вспомогательного, общепроизводственного и управленческого персонала приходится на 1 основного рабочего в соответствии с нормами и сложившейся практикой.

В натуральном выражении прирост численности работающих будет превышать прирост единиц оборудования. Для комплексного отражения влияния экстенсивного роста на экономический потенциал необходимо оценить финансовую сторону происходящих изменений. Прежде всего за счет увеличения объемов производства вырастут выручка, переменные затраты, фонд оплаты труда за счет численности персонала, изменятся постоянные расходы в расчете на единицу продукции, рентабельность продаж. На предприятии одновременно происходят несколько разнонаправленных изменений. С одной стороны, отмечается положительное влияние эффекта масштаба, обусловленное снижением постоянных затрат на единицу продукции, а с другой стороны, происходит опережающий рост затрат по сравнению с выручкой. Это связано с повышением расходов на оплату труда, социальных отчислений,

расходов на охрану труда, обучение персонала, обеспечение прав работников в соответствии с трудовым законодательством. Также повышаются расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, растет нагрузка на энергетические мощности предприятия.

Таким образом, можно рассчитать изменение рентабельности под влиянием различных факторов.

Увеличение рентабельности за счет проявления эффекта масштаба:

$$\Delta r = ((a * R - FC - a * VC) / a * R) - ((R - FC - VC) / R),$$

где R – выручка базового периода; FC – постоянные затраты базового периода; VC – переменные затраты базового периода; a – коэффициент, отражающий темп роста выручки в отчетном периоде по отношению к базовому.

Снижение рентабельности за счет роста заработной платы:

$$-\Delta r = ((a * R - a * A - a * M - O - \alpha * W) / a * R) - ((R - A - M - O - W) / R),$$

где R – выручка базового периода; A – амортизация; M – материальные затраты; O – прочие затраты; W – фонд оплаты труда с социальными отчислениями; α – коэффициент, отражающий темп роста расходов на оплату труда вместе с социальными отчислениями; a – коэффициент, отражающий темп роста выручки в отчетном периоде по отношению к базовому. При этом выполняется соотношение $a > \alpha$:

$$F_t = a * F_{t-1} + b,$$

где F_t – стоимость основных производственных фондов в периоде t ; F_{t-1} – стоимость основных производственных фондов в периоде $t-1$, т.е. в предыдущем периоде; a и b – коэффициенты, полученные методом наименьших квадратов.

В таком случае рост численности рабочих можно представить следующей формулой:

$$W_t = \alpha * W_{t-1} + \beta,$$

где W_t – величина ФОТ с социальными отчислениями в периоде t ; W_{t-1} – величина ФОТ с социальными отчислениями в периоде $t-1$, т.е. в предыдущем периоде; α и β – коэффициенты, полученные методом наименьших квадратов. При этом коэффициент α всегда будет больше a .

Графики зависимостей будут выглядеть следующим образом (рис. 4):

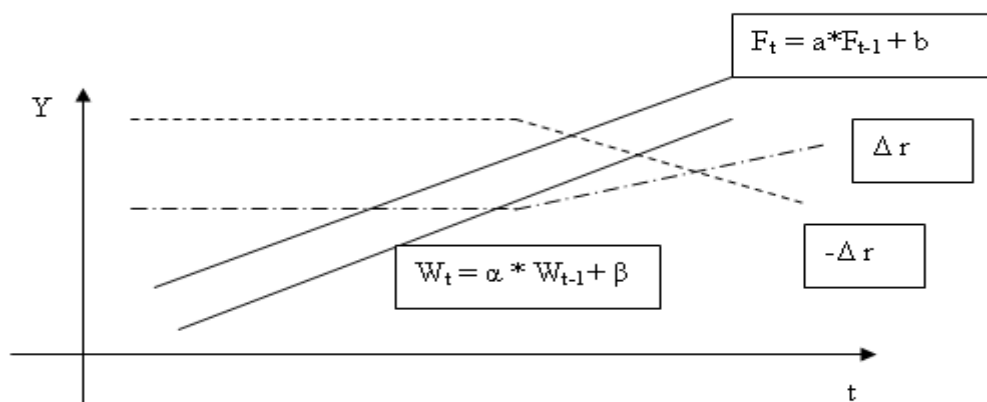


Рис. 4. Графики изменения рентабельности и стоимостных показателей

В дальнейшем остановить падение рентабельности можно путем снижения себестоимости. Материальные затраты и заработная плата вместе с социальными отчислениями являются основными факторами увеличения себестоимости при экстенсивном росте. Из всех факторов, влияющих на себестоимость продукции, предприятие не в силах повлиять на стоимость материалов, коммунальных услуг. В распоряжении организации остается возможность повлиять на уровень заработной платы. Предприятие может остановить рост заработной платы (прекратить индексацию), снизить уровень заработной платы путем пересмотра системы оплаты труда. В результате перечисленные выше меры приведут к снижению трудового потенциала, а именно: к повышению показателей текучести кадров, снижению уровня квалификации и опыта сотрудников.

В долгосрочной перспективе произойдет снижение экономического потенциала при экстенсивном росте производственной базы – за счет снижения трудового и финансового потенциалов.

В связи с этим необходимо рассмотреть второй вариант повышения экономического

потенциала через интенсивный рост производственного потенциала: повышение производительности, мощности, энергоэффективности. Преимущественно интенсивный рост соответствующим образом повлияет на остальные компоненты потенциала.

Во-первых, развитие качественной стороны предполагает стабилизацию количественных показателей, таких как численность единиц оборудования и основных производственных рабочих.

Во-вторых, происходят структурные изменения в деятельности предприятия, появляется возможность повысить долю продукции с более высокой добавленной стоимостью либо увеличить добавленную стоимость текущей продукции за счет снижения себестоимости.

В-третьих, активизируется инновационный потенциал предприятия, который выступает в качестве ускорителя интенсивного роста.

Динамика изменения величины натуральных и стоимостных показателей при интенсивном росте будет выглядеть следующим образом (рис. 5):

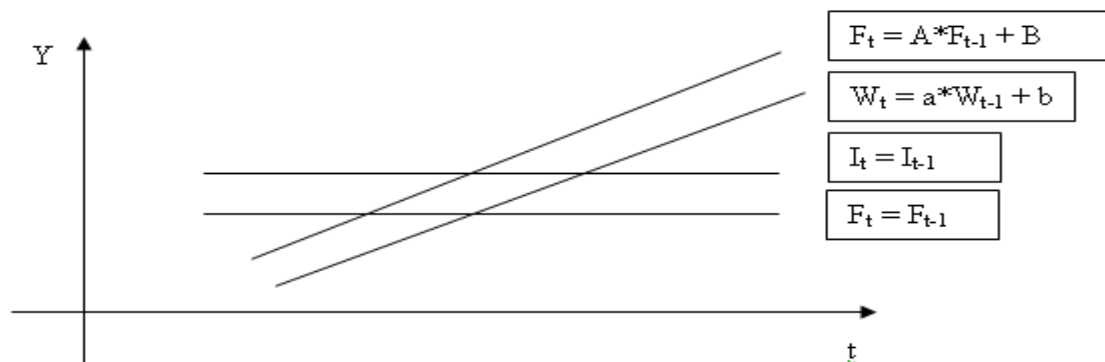


Рис. 5. Изменение натуральных и стоимостных показателей при экстенсивном росте

$F_t = A \cdot F_{t-1} + B$ – график изменения стоимости ОПФ,

где I_t – стоимость основных производственных фондов в периоде t ; I_{t-1} – стоимость основных производственных фондов в периоде $t-1$, т.е. в предыдущем периоде; A и B – коэффициенты, полученные методом наименьших квадратов.

$W_t = a \cdot W_{t-1} + b$ – график изменения величины ФОТ с социальными отчислениями, где W_t – величина фонда оплаты труда с социальными отчислениями в периоде t ; W_{t-1} – стоимость основных производственных фондов в периоде $t-1$, т.е. в предыдущем периоде; a и b – коэффициенты, полученные методом наименьших квадратов.

$F_t = F_{t-1}$ – динамика изменения количества единиц оборудования, где F_t – число единиц оборудования в периоде t ; F_{t-1} – число единиц оборудования в периоде $t-1$, т.е. в предыдущем периоде.

$L_t = L_{t-1}$ – динамика среднесписочной численности рабочих, где L_t – среднесписочная численность рабочих за период t ; L_{t-1} – среднесписочная численность рабочих за период $t-1$, т.е. в предыдущем периоде.

На графике видно, что натуральные показатели остаются неизменными, при этом стоимостные характеристики ресурсов растут: увеличиваются как стоимость основных средств, так расходы на оплату труда.

Производственный потенциал повышается за счет повышения объемов и качества изготавливаемой продукции, производительности оборудования, его энергоэффективности.

Трудовой потенциал повышается за счет роста необходимой квалификации рабочих, выработки. Повышение заработной платы способствует лояльности сотрудников, снижает текучесть кадров в организации, что в свою очередь приводит к увеличению доли более опытных рабочих, что позволяет стабилизировать качество продукции и надлежащую эксплуатацию оборудования.

Улучшение двух вышеперечисленных компонентов создает благоприятные условия для формирования инновационного потенциала, а именно: подготовленные на современном оборудовании кадры способны понимать и применять новые технологии, совершенствовать процессы производства, самостоятельно создавать и осваивать более рациональные методы работы. Между тремя компонентами возникает взаимосвязь, при которой у организации появляется возможность превратиться в саморазвивающуюся структуру.

Сохранение и повышение рентабельности при интенсивном росте позволяют поддерживать прирост собственного

капитала, сохранять соотношение собственных и заемных источников финансирования. Сохранение нормы прибыли позволяет предприятию оставаться привлекательным с инвестиционной точки зрения и при этом осуществлять капитальные вложения. Таким образом обеспечивается поддержание финансового потенциала предприятия в долгосрочной перспективе.

Стоит отметить, что в действительности ни один из вариантов развития не существует в чистом виде, в большинстве случаев имеет место смешанный тип развития с преобладанием того или иного варианта. Тем не менее сравнение двух вариантов роста экономического потенциала показало, что в краткосрочном периоде при экстенсивном и при интенсивном росте может быть достигнут положительный результат. При этом в долгосрочной перспективе экстенсивное расширение приводит к снижению как экономического потенциала в целом, так и каждого его компонента в частности. В то же время интенсивный рост позволяет связать производственный, трудовой, инновационный и финансовый потенциалы в единую саморазвивающуюся и самоподдерживающуюся систему и обеспечить ей долгосрочный рост.

Таким образом, в статье рассмотрены различные подходы к трактовке категории экономического потенциала, изучены структура и сущность его основных компонентов. В результате сформулирован авторский вариант определения, учитывающий основные сущностные характеристики категории и при этом устраняющий ряд противоречий и недостатков, имеющихся в уже существующих трактовках. Также установлена связь компонентов потенциала между собой, очередность и степень их влияния на результирующий показатель потенциала. При этом заложены теоретические основы для построения экономико-математической модели экономического потенциала промышленного предприятия с использованием методов и положений комплексного экономического анализа.

Список литературы

1. *Большая советская энциклопедия*
URL: <http://slovari.yandex.ru/экономический%20потенциал/БСЭ/Экономический%20потенциал/> (дата обращения: 04.03.2011).

2. *Игнатовский П.* Экономический потенциал и условия действенности хозяйственного механизма // *Плановое хозяйство*. 1980. № 2. С. 76.

3. *Липин Е.В.* Экономический потенциал предприятия. Сумы: ИТД «Университетская книга», 2002. 310с.

4. *Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б.* Современный экономический словарь. 5-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2006. 495 с.

5. *Свободин В.А.* Определение величины и эффективности производственного потенциала предприятия // *Экономика сельского хозяйства*. 1987. №9. С.73-78.

6. *Фигурнов Э.* Производственный потенциал социалистического общества // *Политическое самообразование*. 1982. № 1. С.38-40.

7. *Шапкина Е.Д.* Трудовой потенциал как один из видов ресурсов организации // *Материалы IV Междунар. науч. конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Научный потенциал студенчества в XXI веке»*. Т. 3: Экономика. Ставрополь: Изд-во СевКавГТУ, 2010. 592 с.

8. *Шевченко Д. К.* Проблемы эффективности использования экономического потенциала. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1984. 192 с.

9. *Шешукова Т.Г.* Научные основы коммерческого расчета на предприятии // *Вестник Пермского университета. Сер. Экономика*. 2010. №4. С. 17-28.

10. *Шумпетер Й. А.* Теория экономического развития. М.: Директмедиа Паблишинг, 2008. 435 с.

11. *Экономический потенциал развитого социализма* / под ред. Б. М. Мочалова М.: Экономика, 1982. 73 с.

12. *Яковец Ю.В.* Эпохальные инновации 21 века. М., 2004. 444 с.

ABSTRACTS

SECTION I. AUDIT

About a definition of tax audit

D.V.Orlov, Postgraduate, Department of Accounting, Audit and Economic Analysis

Perm State National Research University, 614990, Perm, Bukireva str.,15

E-mail: orlov.dmitry@mail.ru

The article explains a scientifically based definition of tax audit formed by the author on the basis of generalization of knowledge contained in the previous studies in this area. Moreover the article gives perspective directions of scientific work in the sphere of tax audit.

Keywords: tax audit, term, definition, essence.

SECTION II. REGIONAL ECONOMY

Identification of nuclei of regional economic clusters on the basis of shift-share analysis in the conditions of economy developing in cycles

T.V. Karlina, Doctor of Economics, Associate Professor, Department of Economic Theory and Industrial Markets

Perm State National Research University, 614990, Perm, Bukireva str.,15

E-mail: tkarlina@yandex.ru

The article represents the results of research into the identification of nuclei of regional economic clusters in Perm Krai on the basis of shift-share analysis. These results include the peculiarities of indices of employment and sales volume of goods, work and services performed from the point of view of cyclic economic dynamics in Russia and in Perm Region. The branches of economy have been classified according to the correlation of IM and RS indices for identification of nuclei of potential clusters.

Keywords: region, economic cluster, shift-share analysis, regional leader types, economic cycle.

Algorithm of identification and evaluation of regional clusters

T.Yu. Kovaleva, Doctor of Economics, Associate Professor, Department of Economic Theory and Industrial Markets

Perm State National Research University, 614990, Perm, Bukireva str.,15

E-mail: chikulaeva1@rambler.ru

In this article we proposed an algorithm of identification and evaluation of regional clusters, synthesizing the most important clusters characteristics and features that are amenable to quantitative analysis. This algorithm allows justifying vector of regional clusters policy. Based on the application of the developed algorithm we obtained quantitative evaluations of localization effects, industrial concentration, factor parameters that characterize cluster structure of the Perm Region economy; a map of components of the region potential clusters is built.

Keywords: cluster, cluster structure, algorithm, method, location, factor analysis, map of cluster components, agglomeration, region.

The identification of regional clusters in the export-oriented sector of the regional economy

T.V. Mirolubova, Doctor of Economics, Associate Professor, Head of Department of World and Regional Economics

Perm State National Research University, 614990, Perm, Bukireva str.,15

E-mail: mirolubov@list.ru

This article reflects the results of studies on the identification of regional clusters in the export-oriented sector of the economy of the Perm region. Shows the application of two quantitative methods used for this purpose - the coefficients of localization and the Shift-Share method. The results of calculations for the determination in existence in the Perm region of clusters of export-oriented sector.

Keywords: regional clusters, export-oriented sector, the coefficients of localization, the Shift-Share method.

Management of non-material actives of regional corporations

V.M. Oshchepkov, Senior lecturer, Department
of Management

E-mail: viko@psu.ru

Yu.D. Kuzmina, Doctor of Economics, Associate
Professor, Department of National Economy and
Economic Security

E-mail: ydkuzmina@mail.ru

Perm State National Research University, 614990,
Perm, Bukireva str.,15

Having analyzed formation of cost of
corporation's problems of bad use of non-material
actives is revealed. Concrete administrative actions
on inclusion of non-material actives in economic
circulation of corporations for the purpose of
attraction of additional investments are offered.

*Keywords: management in cost, non-
material actives, company capitalization.*

SECTION III. FUNCTIONAL – COST ANALYSIS

Features of development of tefunctional-cost analysis in Russia

I.V. Kulikov, Senior lecturer, Department of
Financial Management

State National Research Polytechnical University of
Perm, 614990, Perm, Komsomol prospect, 29

E-mail: yan.kulikov@gmail.com

The history of Value Analysis in Russia is
described in this article. Each stage of developing
of Value analysis is carefully described. All
founders' ideas are shown in this article. The author
supposes that developing of Value analysis in
Russia has 7 stages instead widespread 6 stages.
Also nowadays the usage of Value analysis in
business processing is beginning.

*Keywords: history of Value analysis, value
analysis in Russia, the methods of value analysis,
stages of developing of value analysis.*

SECTION IV. MATHEMATICAL AND INSTRUMENTAL METHODS OF ECONOMICS

Development and analysis of dynamic models forming of optimal production program in determined the description of the environment

R.A. Fayzrakhmanov, Doctor of Economics,
Professor, Head of Department of Information
Technologies and Automation Systems

E-mail: fayzrakhmanov@gmail.com

O.S. Skiryuk, Postgraduate, Department of
Information Technologies and Automation
Systems

State National Research Polytechnical University of
Perm, 614990, Perm, Komsomol prospect, 29

E-mail: skiryuk@inbox.ru

In the article developed and analyzed by
single-product dynamic deterministic model of
optimal production program using the theory of
mathematical programming. Focuses on the
importance of building these models for industrial
enterprises. As an example, view the models for
brick production.

*Keywords: economic and mathematical
model, dynamic deterministic model, production
program, seasonality of sales, capacity production.*

Approach to forming of the production program for enterprises with discrete mechanoerecting type of production

A.V. Panyukov, Doctor of Physical and
Mathematical sciences, Professor, Head of
Department of Economic-Mathematical
Methods and Statistics

V.A. Teleghin, Postgraduate, Department of
Economic-Mathematical Methods and Statistics

South Ural State University, 454080, Chelyabinsk,
Lenina Avenue str., 76

E-mail: a_panyukov@mail.ru

Searching of the optimal production program
methods is observed. Particularly the aggregated

mathematical model and the model with a glance of alternative technological roles and bottleneck problem are proposed. In addition, the procedure of deriving of new production established standards based of accumulation statistics is proposed. Ways of flexible automation of production problem search processes for enterprises are denoted.

Keywords: production program, transportation problem, factory-assembled problem, work center, pattern of production, established standards, guidelines.

Modeling complex of electricity consumption forecasting in the People's Republic of China on long-term prospect

D.L. Andrianov, Doctor of Physical and Mathematical sciences, Head of Department of Information Systems and Mathematical Methods in Economics

E-mail: andrianov@econ.psu.ru

M.U. Kulakov, Doctor of Economics, Associate Professor, Department of Information Systems and Mathematical Methods in Economics

E-mail: kulakov@econ.psu.ru

D.O. Naumenko, Postgraduate, Department of Information Systems and Mathematical Methods in Economics

E-mail: naumenko@prognoz.ru

Perm State National Research University, 614990, Perm, Bukireva str.,15

The present article considers electricity consumption forecasting at macrolevel. Article gives the short review of domestic and foreign designs, describes infobase, presents results of development of complex of electricity consumption forecasting in the PRC on long-term prospect and also methods and approaches used at complex creation. Demonstrated schemes of models and their entering and resultant indicators.

Keywords: electricity consumption forecasting, long term, models, approach and method, complex of models, the People's Republic of China.

Target management of development textile industry of the Russian Federation

D.L. Andrianov, Doctor of Physical and Mathematical sciences, Head of Department of Information Systems and Mathematical Methods in Economics

E-mail: adl@prognoz.ru

D.A. Ponosov, Postgraduate, Department of Information Systems and Mathematical Methods in Economics

E-mail: dponosov@gmail.com

A.A. Ponosov, Applicant, Department of Information Systems and Mathematical Methods in Economics

E-mail: ponosovaa@prognoz.ru

Perm State National Research University, 614990, Perm, Bukireva str.,15

The paper presents some results of constructing a linear difference model of textile industry of Russia. For this model, the optimal control problem is investigated for the solvability. For the case of ill-posed dynamic model, the possibility of dynamic correction is considered on the base of the approach by I. Eremin.

Keywords: optimal control problem, correction of models, linear difference model, inconsistent system, inconsistent model.

SECTION V. ENTERPRISE ECONOMY

E-government and features of demand for it

L.P. Kichenko, Doctor of Economics, Associate Professor, Department of Management

E-mail: kichenko@econ.psu.ru

D.A. Dyulberova, Postgraduate, Department of Management

E-mail: d.dyulberova@bk.ru

Perm State National Research University, 614990, Perm, Bukireva str.,15

The article is concerned with the development of the e-Government, its relationship with Government, practical implementation of e-Government. The authors analyze features of demand for e-Government.

Keywords: e-Government, information-oriented society, information telecommunication technology.

Motives of creation of strategic alliances

M.N. Rudenko, Doctor of Economics, Associate Professor, Department of National Economy and Economic Security

Perm State National Research University, 614990,
Perm, Bukireva str.,15
E-mail: m.ru.ko@mail.ru

This article contains information about economic and legal aspects of the creation of strategic alliances: analysis of Russian and foreign legislation, defines the basic types, types and motives of strategic alliances.

Keywords: competition, strategy, mergers and acquisitions, alliance, competitive advantage.

Economic potential of the enterprise: definition, structure, interrelation of components

T.G. Sheshukova, Doctor of Economics, Professor, Head of Department of Accounting, Audit and Economic Analysis
E-mail: sheshukova@psu.ru

E.V. Kolesen, Postgraduate, Department of Accounting, Audit and Economic Analysis

E-mail: kolesen@yandex.ru

Perm State National Research University, 614990,
Perm, Bukireva

Considered various approaches to defining the economic potential of the enterprise. The components of the economic potential and their relationship. Characterized the basic options for changing the economic potential of enterprise. Presented justification for constructing a model of economic potential

Keywords: economic potential, components of the economic potential, constructing a model.

Вестник Пермского университета

СЕРИЯ ЭКОНОМИКА

Выпуск 4(11)

Редактор *Л. П. Сидорова*
Корректор *Л. П. Северова*
Компьютерная верстка *Е.С. Волегова*

Подписано в печать 20.10.2011. Формат 60х84 $\frac{1}{8}$.

Усл. печ. л. 15,34. Тираж 500. Заказ

Редакция научного журнала «Вестник Пермского университета. Серия «Экономика»
Тел.(342)239-62-54

Типография Пермского государственного национального исследовательского
университета
614990. Пермь, ул. Букирева,15
Тел. (342)239-65-47

Подписной индекс журнала «Вестник Пермского университета. Серия Экономика»
в каталогах «ООО Агентство Роспечать» 66033