

У.В.631
М34

**Математика, статистика
и информационные технологии
в экономике, управлении
и образовании**

Часть 1
Математика и статистика

ТВЕРЬ 2016

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тверской государственный университет»

Посвящается 35-летию кафедры
математики, статистики и
информатики в экономике

Математика, статистика
и информационные технологии
в экономике, управлении и образовании

*Сборник трудов
V Международной научно-практической конференции*

*31 мая 2016 года
г. Тверь*

Часть 1
Математика и статистика

ТВЕРЬ 2016

УДК 330.4:311
ББК У.в631я431
М34

Редакционная коллегия:

кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент
А.А. Васильев (отв. редактор),
кандидат физико-математических наук, доцент Ю.Н. Крылов,
доктор технических наук, доцент В.М. Курганов,
кандидат экономических наук, доцент Д.И. Мамагулашвили,
доктор технических наук, профессор В.Б. Реут

М34 **Математика, статистика и информационные технологии в экономике, управлении и образовании:** сб. тр. V Междунар. научно-практ. конф., 31 мая 2016 года, г. Тверь. Ч. 1: Математика и статистика / ред. кол.: А.А. Васильев (отв. ред.) [и др.]. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2016. – 232 с.

ISBN 978-5-7609-1132-2
ISBN 978-5-7609-1133-9

Сборник трудов конференции посвящен актуальным вопросам применения математики, статистики и информационных технологий в экономике и управлении, а также вопросам их преподавания студентам экономических и управленческих специальностей в высших учебных заведениях. Издание предназначено для преподавателей вузов, аспирантов и студентов, для специалистов, деятельность которых связана с этой проблематикой.

УДК 330.4:311
ББК У.в631я431

ISBN 978-5-7609-1132-2
ISBN 978-5-7609-1133-9

© Авторы статей, 2016
© **Тверской государственный**
университет, 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

К числу важных задач подготовки специалистов экономического и управленческого профилей относится формирование у них компетенций в области применения математики, статистики и информационных технологий для эффективного решения задач в сфере своей деятельности. В связи с этим на кафедре математики, статистики и информатики в экономике Тверского государственного университета в 2012 г. родилась идея проведения ежегодной Международной научно-практической конференции по тематике кафедры для регулярного обмена новыми научными идеями и инновационным опытом преподавания.

В 2016 г. проведение V Международной научно-практической конференции “Математика, статистика и информационные технологии в экономике, управлении и образовании” было приурочено к 35-летию кафедры математики, статистики и информатики в экономике. В работе конференции приняли участие преподаватели вузов, научные работники, руководители организаций, специалисты-практики, аспиранты и студенты из Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Республики Беларусь, Республики Узбекистан, Российской Федерации и Украины.

Сборник трудов конференции состоит из 2 частей. Первая часть под названием “Математика и статистика” содержит статьи участников конференции, объединенные в 2 раздела в соответствии с названиями первых двух секций конференции: 1) математика в экономике и управлении, 2) статистика в экономике и управлении. Во вторую часть сборника под названием “Информационные технологии. Вопросы преподавания” вошли статьи, представленные на 3 и 4 секции: 3) информационные технологии в экономике и управлении, 4) актуальные вопросы преподавания математики, статистики и информационных технологий.

Редакционная коллегия надеется, что конференция является полезной для специалистов в области применения математики, статистики и информатики в экономике и управлении с разных точек зрения: 1) обсуждения новых научных идей; 2) обсуждения инновационных технологий обучения; 3) привлечения молодежи к научной деятельности; 4) нахождения точек соприкосновения научных теорий и практических потребностей органов власти и бизнеса. Редакционная коллегия надеется, что сборник трудов конференции будет полезен преподавателям, научным работникам, специалистам-практикам, аспирантам, магистрантам и студентам, занимающимся теоретическими и прикладными вопросами применения математики, статистики и информационных технологий в экономике и управлении.

Редакционная коллегия

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
1. МАТЕМАТИКА В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ	4
Ахметова Л.Р., Ахметов И.В., Сибгатуллин А.Н. Моделирование рынка образовательных услуг высшего образования Республики Башкортостан	4
Балтухина Л.С., Толкаченко Г.Л. Метод анализа иерархий как составная часть методики оценки результатов интеллектуальной деятельности	10
Бусыгин Д.Ю. Экономико-математическая модель задачи размещения перерабатывающих предприятий и методы ее решения	16
Велигура А.В. Моделирование информационных потоков региона как эколого-экономической системы	22
Волчков В.В., Волчков Вит.В. Упаковки ограниченных множеств некоторыми семействами эллипсов	28
Воробьев В.П., Францкевич А.А. Эконометрическое моделирование инновационной деятельности российских нефтегазовых компаний	33
Катаргин Н.В. Оценка банковского риска с использованием многомерной модели и метода Монте-Карло	39
Каторина О.С., Туктамышева Л.М. Прогнозирование основных показателей, характеризующих рынок труда Оренбургской области	45
Котенко А.П., Котенко А.А. Использование идентифицируемых систем эконометрических уравнений	51
Крылов Ю.Н. Эконометрический анализ производительности труда в Северо-Западном и Центральном федеральных округах России ...	56
Кузмич М.С. Модель становления экономического равновесия с учетом государственных дотаций	62
Курганов В.М. Постановка и проблемы решения задачи анализа динамики транспортных систем	68
Липатников В.С., Булатова А.А. Эконометрическое моделирование влияния продовольственного эмбарго на уровень трат жителей Санкт-Петербурга	73

Матвеевко В.Д., Королев А.В., Бахтин М.А. Игровые равновесия в сети с экстерналиями	79
Новикова В.Н., Мордовина А.И. Модель оценки недвижимости на основе применения нечетких величин	85
Рязанцева Н.А. Инновационный подход в анализе социо-эколого-экономического развития регионов	90
Сидоров М.Е. Влияние вида функции полезности на оптимальную долю финансирования рискованного проекта	96
Сошников Л.Е., Иконников В.Ф., Бутер А.П. Моделирование и прогноз индексов заработной платы и потребительских цен в Республике Беларусь	101
Стебунова О.И., Зверева Л.В. Модели анализа потоков легальной и нелегальной внешней трудовой миграции в регионе	107
Чекмарева А.Н. Инвестиционная функция сбыта	113
Ямалтдинова Н.Р. Анализ воздействия распределенных факторов на объем продаж	118
2. СТАТИСТИКА В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ	123
Бакуменко Л.П., Зебрева Е.О. Города-миллионеры – столицы регионов России и их статистическая характеристика	123
Воронова А.Г. Диспропорциональность развития региона как угроза экономической безопасности государства и инструментарий ее оценивания	129
Гринчель Б.М., Назарова Е.А. Одномерные и двухмерные типологии для мониторинга конкурентной привлекательности регионов России	135
Дубина И.Н., Некрасова Н.В. Статистический анализ индексов конкурентоспособности региона с применением методов теории измерений	141
Иванов С.А., Леонтьева А.Н. Методические подходы к оценке эффективности реализации социально-экономического потенциала региона	147
Каримов М.М. Оценка эффективности инвестиций: подходы и их классификация	154
Лофиченко А.А., Рязанцева Н.А. Оценка функционирования экологической системы региона	160

Любарская М.А. Актуальность сбора и анализа статистических данных при планировании развития инфраструктуры на уровне предприятия, города, региона	166
Нестерова К.И., Корчагина О.М., Закс И.А. Развитие статистики инноваций в России	172
Пальцева Г.Н. Анализ обновленных стандартов в области статистики труда, принятых 19-ой МКСТ	178
Попова Н.Н. Система рекомендованных значений показателей гармоничности управленческой деятельности на предприятии	184
Реут В.Б., Новикова В.Н. Анализ состояния сельскохозяйственного производства в России за последнее десятилетие на основе динамики базисных индексов	190
Сагадеева Э.Ф., Кабашова Е.В. Статистическое исследование зависимости обеспеченности жильем от доходов населения	197
Смирнова И.С. Инструментальные методы эмпирического анализа банковского сговора на депозитном рынке	203
Стебунова О.И., Коннова Н.С. Рейтинговая оценка муниципальных образований Оренбургской области по показателям, характеризующим ипотечную жилищную сферу	209
Цуркан М.В. Анализ реализации проектов партисипатонного бюджетирования на основе статистических данных	215
Шмидт Ю.И. Методы оценки эффективности структурных сдвигов в аграрном секторе экономики	221
Перечень статей части 2 сборника трудов конференции	226
Содержание	229

**АКТУАЛЬНОСТЬ СБОРА И АНАЛИЗА
СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ
РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА УРОВНЕ
ПРЕДПРИЯТИЯ, ГОРОДА, РЕГИОНА**

М.А. Любарская¹

¹Санкт-Петербургский государственный экономический университет,
Балтийская академия туризма и предпринимательства,
г. Санкт-Петербург, Россия

В статье рассматриваются проблемы поиска необходимой статистической информации для обоснования принятия управленческих решений при планировании развития коммунальной и промышленной инфраструктуры, внедрении природоохранных технологий. Обоснована особая актуальность использования статистических данных для осуществления предварительных расчетов при планировании строительства объектов инфраструктуры по очистке сточных вод, обращению с твердыми отходами.

***Ключевые слова:** статистические данные; развитие инфраструктуры; формы статистической отчетности; обращение с отходами; очистка сточных вод.*

Введение

Современные реалии выдвигают повышенные требования к планированию развития коммунальной и промышленной инфраструктуры, в частности, к внедрению природоохранных технологий. С одной стороны, предприятия и органы власти городского и регионального уровня сталкиваются с необходимостью реализации мероприятий по приведению инфраструктуры в соответствие с растущими экологическими и потребительскими стандартами, а, с другой, ограничены отсутствием финансовых средств и снижением инвестиционной активности. Рост цен на материалы, проектные и строительные работы делают необходимым проведение все более и более точных предварительных расчетов при планировании строительства, например, объектов инфраструктуры по очистке сточных вод, обращению с твердыми отходами и т.п. В то же время для того, чтобы выбрать правильную технологию и мощность данных инфраструктурных объектов, необходимо собрать и проанализировать большое количество статистических данных.

К сожалению, со сбором и анализом статистических данных относительно количественных показателей внедрения природоохранных технологий при эксплуатации инфраструктуры по очистке сточных вод

или обращению с твердыми отходами в российских регионах ситуация крайне неблагоприятная. Проще говоря, эти данные не собираются на регулярной основе, их нельзя найти в свободном доступе для заинтересованных лиц или представителей юридических лиц и органов власти. В связи с этим проведение предварительного анализа статистики при проектировании строительства объектов инфраструктуры по очистке сточных вод, обращению с твердыми отходами на настоящий момент невозможно.

Результаты анализа

С проблемой отсутствия достоверных статистических данных о внедрении природоохранных технологий в сфере обращения с твердыми отходами и очистки сточных вод сталкиваются представители различных регионов, а ведь наличие такой статистики позволило бы сэкономить как средства предприятий, так и бюджетные средства.

В настоящее время в соответствии с законодательством относительно загрязнения воздушной и водной среды в процессе производственной деятельности, а также относительно обращения с твердыми отходами собираются следующие формы статистической отчетности [1-3]:

1) 2-ТП (отходы), содержащая в основном информацию о количестве твердых отходов, образовавшихся на предприятии, количестве твердых отходов, переданных для обезвреживания, хранения, захоронения, использования другим юридическим лицам;

2) 2-ТП (водхоз), содержащая в основном информацию о количестве потребленной воды и количестве отведенной воды, в том числе очищенной;

3) 2-ТП – воздух (срочная), содержащая в основном информацию о количестве загрязняющих веществ, выброшенных в атмосферный воздух.

В 2014 году Приказом Росстата от 29.08.2014 №540 «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за сельским хозяйством и окружающей природной средой» [3] была введена форма «Сведения о текущих затратах на охрану окружающей среды и экологических платежах», содержащая информацию о текущих платежах на охрану окружающей среды и выручке от продажи побочной продукции. Но эта форма была отменена с отчета за 2015 год в связи с большими расхождениями в результатах собранных данных.

Для решения же более сложных задач выбора природоохранной технологии статистические данные найти практически невозможно. Например, требуется совершенствование обращения с иловым осадком сточных вод, образующимся на очистных сооружениях целлюлозно-бумажного комбината в Выборгском районе Ленинградской области. Перед предприятием встала проблема выбора наиболее экологически и

экономически приемлемого метода использования илового осадка как части проводимого технико-экономического обоснования проекта реконструкции очистных сооружений.

Решено было применить сценарный подход, в котором в качестве сценариев прописывались перспективы внедрения различных технологий использования илового осадка сточных вод. На основании известных в практике технологий полезного использования илового осадка сточных вод целлюлозно-бумажного производства было представлено 5 продукционных схем-сценариев.

Первый сценарий представляет собой базовый вариант размещения илового осадка с очистных сооружений целлюлозно-бумажного комбината на полигоне в Российской Федерации. Этот сценарий реализуется на практике в настоящее время.

Поскольку Выборгский район Ленинградской области находится в непосредственной близости от границы с Финляндией, в качестве возможного направления использования илового осадка сточных вод предприятия было рассмотрено их трансграничное перемещение на территорию Финляндии с целью их включения в производственный цикл финских предприятий.

В связи с этим второй сценарий предполагает использование илового осадка с очистных сооружений целлюлозно-бумажного комбината при производстве цемента на предприятии в Финляндии (рис. 1).

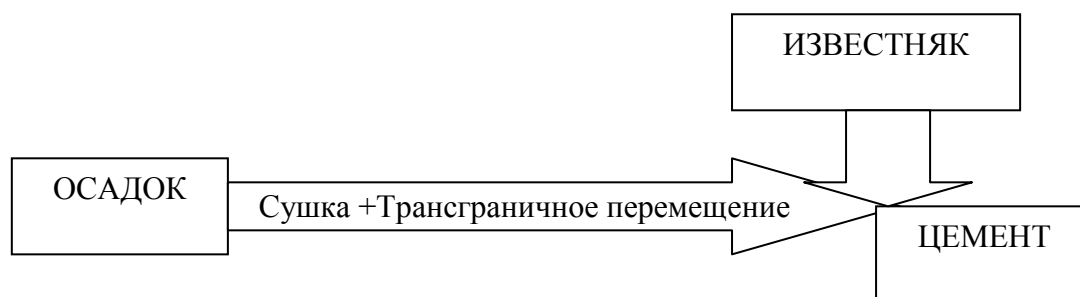


Рис.1. Сценарий производства цемента на предприятии в Финляндии из илового осадка сточных вод

Третий сценарий предполагает использование илового осадка с очистных сооружений целлюлозно-бумажного комбината при производстве керамзита на предприятии в Финляндии.

Четвертый сценарий предполагает использование илового осадка с очистных сооружений целлюлозно-бумажного комбината при производстве цемента на предприятии в Российской Федерации.

Пятый сценарий предполагает использование илового осадка с очистных сооружений целлюлозно-бумажного комбината при производстве минеральной ваты на предприятии в Российской Федерации (рис. 2).

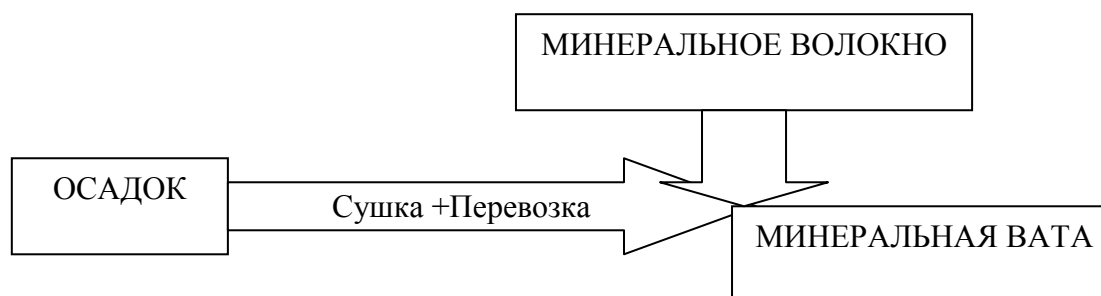


Рис. 2. Сценарий производства минеральной ваты на предприятии в России из илового осадка сточных вод

Далее для принятия решения о выборе той или иной технологии необходимо было провести эколого-экономическую оценку сценариев использования осадка сточных вод целлюлозно-бумажного комбината по форме, представленной в таб. 1. И здесь предприятие столкнулось с проблемой отсутствия достоверных статистических данных о результатах функционирования данных технологий на других предприятиях.

Таблица 1

Экспертная оценка сценариев использования осадка сточных вод целлюлозно-бумажного комбината

Статья	Сценарий				
	№1	№2	№3	№4	№5
1. Затраты, тыс. руб, в год					
1.1. Сушка (текущие затраты и амортизация оборудования)		3525	3525	3525	3525
1.2. Перевозка	3030	5070	5070	2100	2100
1.3. Плата за размещение	6020	-	-	-	-
1.4. Плата за трансграничное перемещение	-	350	350	-	-
Итого затраты:	9050	8945	8945	5625	5625
2. Эффекты, тыс. руб. в год					
2.1. Экономия на плате за размещение на полигоне	-	6020	6020	6020	6020
2.2. Прибыль от продажи продукта	-	2350	6040	1740	4360
Итого эффекты:	-9050	8370	12060	7760	10380
3. Эффективность	0	0,94	1,35	1,38	1,85

В табл. 1 представлены расчеты, проведенные на основании экспертных данных. На основании экспертных данных наиболее приемлемым с экологической и экономической точек зрения оказался сценарий №5 – закупка на целлюлозно-бумажный комбинат оборудования для сушки илового осадка сточных вод и заключение договора с предприятием по производству минеральной ваты на территории Российской Федерации. При этом суммарные приведенные затраты составят 5 625 млн. руб. в год, а годовой эффект, выраженный в экономии на размещении илового осадка сточных вод на полигоне и прибыли от продажи готового продукта оставит 10 380 млн. руб.

Экономическая эффективность по пятому варианту составит 1,85. Однако, насколько эти результаты будут соответствовать действительности, покажет только опыт работы по выбранной технологии. А для этого предприятие уже должно будет вложить немалые деньги, провести установку оборудования, заключить договора и перестроить свой производственный цикл. В то же время на практике может оказаться, что выбор другой технологии был бы более эффективен для предприятия.

Выводы

Налаживание регулярного сбора и анализа расширенного перечня статистических данных о количественных показателях эксплуатации инфраструктуры по очистке сточных вод или обращению с твердыми отходами в российских регионах и предоставление доступа к обобщенным данным позволит получать более достоверные данные расчетов при планировании развития объектов соответствующей инфраструктуры на уровне предприятия, города или региона. В конечном итоге это приведет к экономии средств и получению более высокого экономического и экологического эффекта.

Список литературы

1. Приказ Росстата от 28.01.2011 №17 «Об утверждении статистического инструментария для организации Росприроднадзором федерального статистического наблюдения за отходами производства и потребления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_109918 (Дата обращения 21.05.2016).
2. Приказ Росстата от 19.10.2009 №230 (ред. от 28.11.2011, с изм. от 05.05.2016) «Об утверждении статистического инструментария для организации Росводресурсами федерального статистического наблюдения об использовании воды» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_93393 (Дата обращения 21.05.2016).

3. Приказ Росстата от 29.08.2014 N 540 (ред. от 28.07.2015) «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за сельским хозяйством и окружающей природной средой» (с изм. и доп., вступ. в силу с отчета за январь - март 2016 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_168722/ (Дата обращения 21.05.2016).

THE RELEVANCE OF COLLECTION AND ANALYSIS OF STATISTICS IN PLANNING OF INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT AT THE LEVEL OF ENTERPRISE, CITY, REGION

M.A. Liubarskaia¹

¹Saint-Petersburg State University of Economics, Baltic Academy for Tourism and Entrepreneurship, Saint-Petersburg, Russia

The article describes the problems of finding the necessary statistical information to support management decision-making in the planning of municipal and industrial infrastructure development and implementation of environmental technologies. Substantiated special relevance of the use of statistics to carry out preliminary calculations when planning the construction of infrastructure facilities for wastewater treatment, solid waste management.

Keywords: *statistical data; infrastructure development; statistical reporting forms; waste management; waste water cleaning.*

Об авторе:

ЛЮБАРСКАЯ Мария Александровна - доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления городом Санкт-Петербургского государственного экономического университета (191023, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, д. 21), заведующая кафедрой экономики и предпринимательства Балтийской академии туризма и предпринимательства (197110, г. Санкт-Петербург, ул. Петрозаводская, д. 13, лит. А), e-mail: liubarskaya@mail.ru

About the author:

LIUBARSKAIA Maria Aleksandrovna - Doctor of Economics, Professor of the Department of City Economy and Management, Saint-Petersburg State University of Economics (21, Sadovaya St., Saint-Petersburg, 191023), Head of the Department of Economics and Entrepreneurship, Baltic Academy for Tourism and Entrepreneurship (13-A, Petrozavodskaya St., 197110), e-mail: liubarskaya@mail.ru

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ОБЪЕМ ПРОДАЖ

Н.Р. Ямалтдинова¹

¹Ульяновский государственный университет, г. Ульяновск, Россия

Анализируется воздействие рекламных и нерекламных факторов на текущий объем продаж фирмы. Формулируется динамическая, непрерывная относительно времени, модель оптимального управления рекламными расходами с учетом эффекта запаздывания реакции потребителя на рекламное воздействие и ранее совершенные покупки.

Ключевые слова: совокупный эффект воздействия рекламы; совокупный эффект воздействия предыдущих продаж; моделирование рекламы; оптимальное управление.

Ведение. Для разработки качественной рекламной стратегии на планируемый период, нацеленной на максимальное привлечение дополнительной прибыли, фирме необходимо проанализировать свой прошлый опыт проведения рекламных кампаний, оценить поведение потребителей в зависимости от объема представляемой рекламной информации.

Помимо рекламных затрат, у фирмы имеются и другие значительные расходы, связанные с выпуском продукции. Рекламные расходы с точки зрения бухгалтерского учета являются издержками и должны входить в затраты фирмы, однако с экономической точки зрения реклама стимулирует спрос, тем самым увеличивает выручку. Поэтому есть смысл выделить данные расходы, как не участвующие в процессе выпуска товара, но влияющие на его объем продаж.

Необходимо учесть также нерекламные факторы влияния, такие как качество рекламируемого продукта, привычка потребителя, репутация фирмы на рынке, побуждающие потребителей вновь приобретать уже когда-то опробованный продукт. В совокупности данные факторы определяют воздействие предыдущих продаж фирмы на текущий спрос выпускаемых ею товаров и (или) предоставляемых услуг.

Правильная оценка характеров воздействия рекламы и предыдущих продаж на потребителей является важным этапом при построении рекламной стратегии, позволяющим в дальнейшем корректно сформулировать задачу оптимального управления рекламными расходами фирмы.

1. Анализ характера воздействий рекламных и нерекламных факторов на текущий спрос. Обозначим через $x(t)$ выручку фирмы, которая является денежным выражением величины спроса на рекламируемый товар, и через $u(t)$ - величину рекламных затрат в момент времени t .

Запуск рекламных сообщений, как правило, вызывает постепенный, а не мгновенный рост объема продаж, и с течением времени влияние первого рекламного сообщения, уступает место влиянию недавно вышедших рекламных сообщений. Аналогичным образом действуют и предыдущие продажи, т.к. опыт первых покупок так же забывается со временем. То есть влияние рекламы и предыдущих продаж имеет запаздывающий и накопительный характер. При этом по истечению довольно длительного периода, влияние данных факторов настолько мало, что им можно пренебречь.

Введем функции $v(t)$ и $y(t)$, определяющие соответственно накопленное рекламное воздействие и воздействие предыдущих продаж на текущие продажи к моменту времени t :

$$v(t) = \int_{\tau_{1u}}^{\tau_{2u}} G_u(\tau) u(t - \tau) d\tau; \quad (1)$$

$$y(t) = \int_{\tau_{1x}}^{\tau_{2x}} G_x(\tau) x(t - \tau) d\tau, \quad (2)$$

где τ_{1u} и τ_{2u} - границы временного интервала, на протяжении которого накапливается рекламное воздействие, τ_{1x} и τ_{2x} - границы временного интервала, на котором накапливается воздействие от предыдущих продаж, $G_u(\tau)$, $G_x(\tau)$ - функции, определяющие характер воздействия предыдущих рекламных затрат и предыдущих продаж соответственно.

Выручка в момент времени t будет представлена в виде:

$$x(t) = f(v(t), u(t)). \quad (3)$$

Вид функций $G_u(\tau)$, $G_x(\tau)$, $f(v, y)$ является проблемой эконометрического анализа. Отметим наиболее вероятные свойства данных функций.

1. Если переменные v и y имеют небольшое значение, т.е. фирма не насытила рынок своей продукцией, и реклама воспринимается потребителями позитивно, функция $f(v, y)$ возрастает. Но по мере роста рекламных воздействий на потребителя реакция переходит из позитивной в негативную [1-3] и функция $f(v, y)$ становится невозрастающей в этой области по переменной v . Относительно характера зависимости по переменной y можно высказать предположение об убывающем приросте, что связано с насыщением рынка, с производственными ограничениями.

Последнее позволяет потребовать свойство вогнутости $f(v, y)$ по переменной y .

2. Относительно функции $G_u(\tau)$ обозначим следующие свойства:

запуск рекламной кампании вызывает увеличение спроса до какого-то определенного момента времени τ_u^* , после чего влияние рекламы начинает ослабевать, пока вовсе не исчезнет;

исключается возможность проявления антирекламы, т.е. рекламные затраты фирмы не вызывают снижение спроса на товар.

Таким образом, функция $G_u(\tau)$ неотрицательна, имеет единственный локальный (он же глобальный) максимум, который в виде выручки определяет наибольшую отдачу от рекламных затрат. Если при этом функция дифференцируема, то предположения эквивалентны следующей группе условий:

$$G_u(\tau) \geq 0, \forall \tau \in [0; +\infty); \quad \lim_{\tau \rightarrow +\infty} G_u(\tau) = 0;$$

$$G'_u(\tau) \geq 0, \tau \in [0; \tau_u^*); \quad G'_u(\tau) \leq 0, \tau \in (\tau_u^*; +\infty).$$

3. Что касается функции G_x , отметим, что на основании предыдущего опыта, потребитель может пожелать совершать повторные покупки товаров фирмы. При этом, как правило, опыт первых покупок со временем забывается, оказывает все меньшее влияние на текущие покупки, уступая место недавнему опыту. Поэтому наиболее возможный вид функции G_x выглядит следующим образом:

$$G_x(\tau) \geq 0, \forall \tau \in [0; +\infty); \quad \lim_{\tau \rightarrow +\infty} G_x(\tau) = 0;$$

$$G'_x(\tau) \leq 0, \tau \in (0; +\infty).$$

Таким образом, определив свойства функций $G_u(\tau)$, $G_x(\tau)$, $f(v, y)$, несложно определить виды данных функций и подобрать для них оценки параметров на основе статистических данных.

2. Вычислительный эксперимент. В качестве примера, демонстрирующего процесс подбора функций $G_u(\tau)$, $G_x(\tau)$, $f(v, y)$ были исследованы статистические данные организации, занятой производством классической одежды. Были взяты ежемесячные данные о рекламных затратах и продажах фирмы за период с 1 января 2009 года по 30 июля 2014 года.

На первом этапе для выявления статистической взаимосвязи между факторами и определения лагов запаздывания был проведен корреляционный анализ. Степень тесноты статистической связи определялась между $x(t)$ и $u(t-\tau)$, а также между $x(t)$ и $x(t-\tau)$, $\tau = 0, 1, 2, \dots$. В результате были найдены наибольшие значения коэффициентов корреляции Пирсона при $\tau_u = 0; 1; 2$, $\tau_x = 1; 2; 3$. В ходе

проверки значимости параметров связи по t-критерию Стьюдента с вероятностью существенно меньшей 1% была отвергнута гипотеза о том, что при нормальном распределении связь выручки и рекламных затрат отсутствует. С вероятностью так же существенно меньшей 1% - что отсутствует связь между текущими и предыдущими продажами. Таким образом, были зафиксированы границы интервалов влияния рекламных издержек и предыдущих продаж на текущую выручку: $\tau_{1u} = 0$, $\tau_{2u} = 2$, $\tau_{1y} = 1$, $\tau_{2y} = 3$.

На основе предположений, сделанных относительно $G_u(\tau)$ и $G_x(\tau)$, данные функции можно представить следующим образом:

$$G_u(\tau) = \int_{\tau_{1u}}^{\tau_{2u}} \exp(a_u \tau^2 + b_u \tau) d\tau; \quad (4)$$

$$G_x(\tau) = \int_{\tau_{1x}}^{\tau_{2x}} \exp(b_x \tau) d\tau. \quad (5)$$

Зависимость выручки от совокупных воздействий рекламных затрат и предыдущих продаж была задана в мультипликативном виде:

$$f(v(t), y(t)) = \alpha(v(t))^{\beta_1} (y(t))^{\beta_2}, \quad (6)$$

случай аддитивной зависимости $x(t)$ от $v(t)$ и $y(t)$ с использованием статистических данных другой фирмы рассматривался в [2-4].

Для поиска оценок параметров α , β , β_1 , β_2 , a_u , b_u , b_x использовался метод наименьших квадратов. Таким образом, были получены следующие значения оценок параметров: $\hat{\alpha} = 1,38$, $\hat{\beta}_1 = 0,16$, $\hat{\beta}_2 = 0,93$, $\hat{a}_u = -0,35$, $\hat{b}_u = 0,97$, $\hat{b}_x = -1,37$. В данном случае в качестве критерия качества подбора модели был взят коэффициент детерминации. В результате было получено следующее его значение: $R^2 = 0,77$, что свидетельствует о вполне высоком качестве подобранной модели.

Проведенный численный анализ показал, что предлагаемая модель оценки потребительского спроса на планируемом периоде достаточно адекватно отражает реальную ситуацию и может быть использована при разработке рекламной стратегии фирмы. При этом для того, чтобы избежать ошибок при формулировании оптимизационных задач необходим максимально тщательный подбор функций $G_u(\tau)$, $G_x(\tau)$, $f(v, y)$ и их параметров.

Список литературы

1. Лутошкин И.В. Моделирование отдачи от частоты рекламных воздействий // Прикладная эконометрика. - 2010. - Т. 3. - № 19. - С. 101-111.
2. Лутошкин И.В., Ямалтдинова Н.Р. Инновационные технологии управления на основе динамического моделирования рекламного бюджета / Региональная инновационная экономика: сущность, элементы, проблемы формирования: труды 5-й всеросс. научно-практ. конф. с международным участием. – Ульяновск, 2014. – С.43-46.
3. Лутошкин И.В., Ямалтдинова Н.Р. Модель оптимизации рекламных расходов с учетом распределенного запаздывания / Математика, статистика и информационные технологии в экономике, управлении и образовании: сб. тр. 4-й Междунар. научно-практ. конф. – Тверь, 2015. – С. 84-89.
4. Лутошкин И.В., Ямалтдинова Н.Р. Принцип максимума в задаче управления рекламными расходами с распределенным запаздыванием // Журнал Средневолжского математического общества. - 2015. - Т. 4. - № 17. - С. 96-104.

ANALYSIS OF THE IMPACT OF DISTRIBUTED FACTORS ON THE SALES

N. Yamaltdinova¹

¹Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

There is analyzed the impact of advertising and non-advertising factors on the current sales of the company. There is formulated the dynamic optimal control problem of promotion expenses, taking into account distributed lags of advertising and accumulated firm goodwill.

Keywords: *accumulated impact of advertising expenses; accumulated impact of firm's revenue; advertising modeling; optimal control.*

Об авторе:

ЯМАЛТДИНОВА Наиля Ринатовна – аспирант, Ульяновский государственный университет (432017, г. Ульяновск, ул. Л. Толстого, д.42), e-mail: ynr92@yandex.ru

About the author:

YAMALTDINOVA Nailya – graduate student, Ulyanovsk State University (42, L. Tolstoy St., Ulyanovsk, 432017), e-mail: ynr92@yandex.ru

АНАЛИЗ ОБНОВЛЁННЫХ СТАНДАРТОВ В ОБЛАСТИ СТАТИСТИКИ ТРУДА, ПРИНЯТЫХ 19-ОЙ МКСТ

Г.Н. Пальцева¹

¹Тверской государственной университет, г. Тверь, Россия

В данной работе рассмотрены новые международные стандарты в области статистики труда.

Ключевые слова: международные стандарты в области статистики труда; резолюция о статистике трудовой деятельности; рабочая сила; новые стандарты в статистике труда.

Труд – основа жизни общества. Он определяет место человека в обществе и служит одной из важнейших форм его самовыражения. Статистика рынка труда изучает количественные закономерности массовых явлений и процессов в области воспроизводства трудовых ресурсов и эффективности их использования. Статистика труда занимает важнейшее место в системе статистических показателей развития экономики, народонаселения и социальных процессов. Методологической основой статистики труда являются рекомендации Международной организации труда (МОТ), которая была создана в 1919 г. СССР был членом Организации с 1934 по 1938 гг. и с 1954 по 1991 гг. С 1991 г. Российская Федерация является полноправным членом МОТ как государство-преемник СССР. В настоящее время членами МОТ являются 185 государств.

В 1923 г. была проведена первая Международная конференция статистиков труда (МКСТ).

В 1925 г. на второй МКСТ были сформулированы основные положения в области статистики занятости, неполной занятости и безработицы, что явилось началом эпохи международных стандартов в области статистики труда. Эти стандарты служат базой для разработки национальных статистических программ, методов сбора данных, концепций и определений показателей статистики труда, для построения национальных классификаций, а также для облегчения международных сопоставлений в различных областях статистики труда.

С 1923 г. по 2015 г. состоялись девятнадцать Международных конференций статистиков труда.

Основополагающие принципы международных стандартов в области статистики труда содержатся в следующих резолюциях и методологических руководствах МОТ:

- Резолюция о статистике экономически активного населения, занятости, безработицы и неполной занятости, принятая на 13-й МКСТ (1982 г.);
- Методологические руководства, касающиеся учета в статистике занятости и безработицы лиц, длительное время отсутствующих на работе, одобренные 14-й МКСТ (1987 г.);
- Методологические руководства о влиянии программ содействия трудоустройству на измерение занятости и безработицы, одобренные 16-й МКСТ (1998 г.);
- Резолюция об измерении неполной и неадекватной занятости, принятая на 16-й МКСТ (1998 г.);
- Резолюция, касающаяся поправки к пункту 5 Резолюции о статистике экономически активного населения, занятости, безработицы и неполной занятости (13-я МКСТ), принятая на 18-й МКСТ (2008 г.) [1, с. 9];
- Резолюция о статистике трудовой деятельности, занятости и недоиспользования рабочей силы, принятая на 19-ой МКСТ (2013 г.).

Резолюция 2008 г. явилась важной вехой в развитии международных стандартов статистики труда. Её целью явилось увязывание показателей статистики труда со смежными разделами экономической статистики и, в частности, Системой национальных счетов (СНС). Это означает, что определение экономически активного населения стало рассматриваться с точки зрения производства товаров и услуг согласно подхода к определению сфер производства в СНС с целью установления прямой связи между занятостью как видом экономической деятельности и статистикой производства.

Современный подход к оценке эффективности экономики и социального прогресса общества предполагает смещение акцента от чисто экономической или производительной деятельности человека к измерению различных составляющих его жизнедеятельности, благополучия и социальной сплоченности. В данной концепции комплексное измерение участия населения в различных формах трудовой деятельности, в том числе оплачиваемого и неоплачиваемого труда, а также в показателях, составляющих благосостояние человека (индивидуальный доход, доходы и расходы семьи) выделяется как наиболее важная составляющая.

Принципиальное отличие обновленных международных стандартов в области статистики труда, принятых 19-ой МКСТ в 2013 г., от базовых стандартов, принятых на 13 МКСТ в 1982 г., состоит в том, что концепция экономической активности населения заменена концепциями участия в трудовой деятельности и недоиспользования рабочей силы. Ныне рекомендовано использовать только понятия рабочая сила (занятые и безработные) и лица, не входящие в состав рабочей силы (лица трудоспособного возраста, которые в течение короткого учетного периода не являлись ни занятыми, ни безработными), что показано в табл. 1 [1, с.

36]. Предыдущие же международные стандарты не предусматривали подробной классификации лиц, не входящих в состав рабочей силы.

Таблица 1

**Состав рабочей силы по международной классификации,
принятой 19-ой МКСТ**

Население в трудоспособном возрасте		
Рабочая сила		Лица, не входящие в состав рабочей силы, в том числе лица, относящиеся к потенциальной рабочей силе
занятые	безработные	

Сутью Резолюции о статистике трудовой деятельности, занятости и недоиспользования рабочей силы (19 МКСТ) явились следующие новые понятия, рекомендации и концепции в области статистики труда.

1. Введено статистическое понятие «трудовая деятельность», выделены пять форм трудовой деятельности (рис. 1). В Резолюции 1982 г. понятие трудовой деятельности не давалось, и формы трудовой деятельности не выделялись.

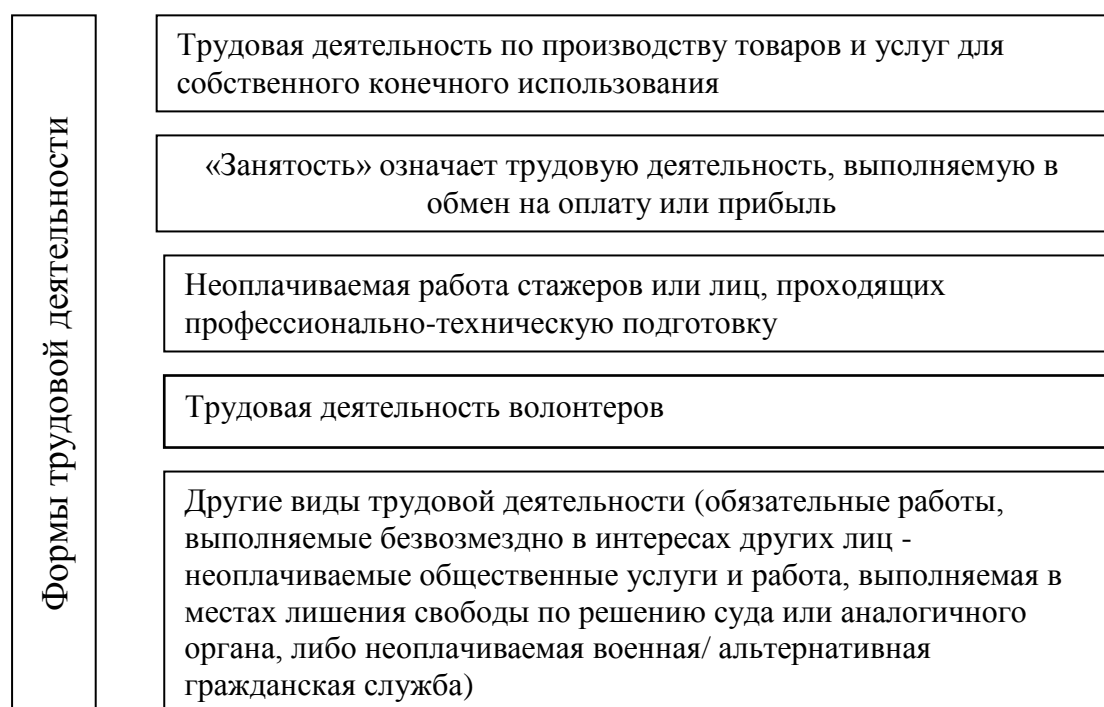


Рис. 1. Формы трудовой деятельности (Резолюция 2013 г.)

2. Дан новый концептуальный подход к классификации населения в зависимости от статуса участия в составе рабочей силы и основной трудовой деятельности (рис. 2).



Рис. 2 Трудовая деятельность

3. Введены новые понятия “недоиспользование рабочей силы” и “потенциальная рабочая сила” (рис. 3). В Резолюции 1982 г. использовалось понятие «неполная занятость и безработица».

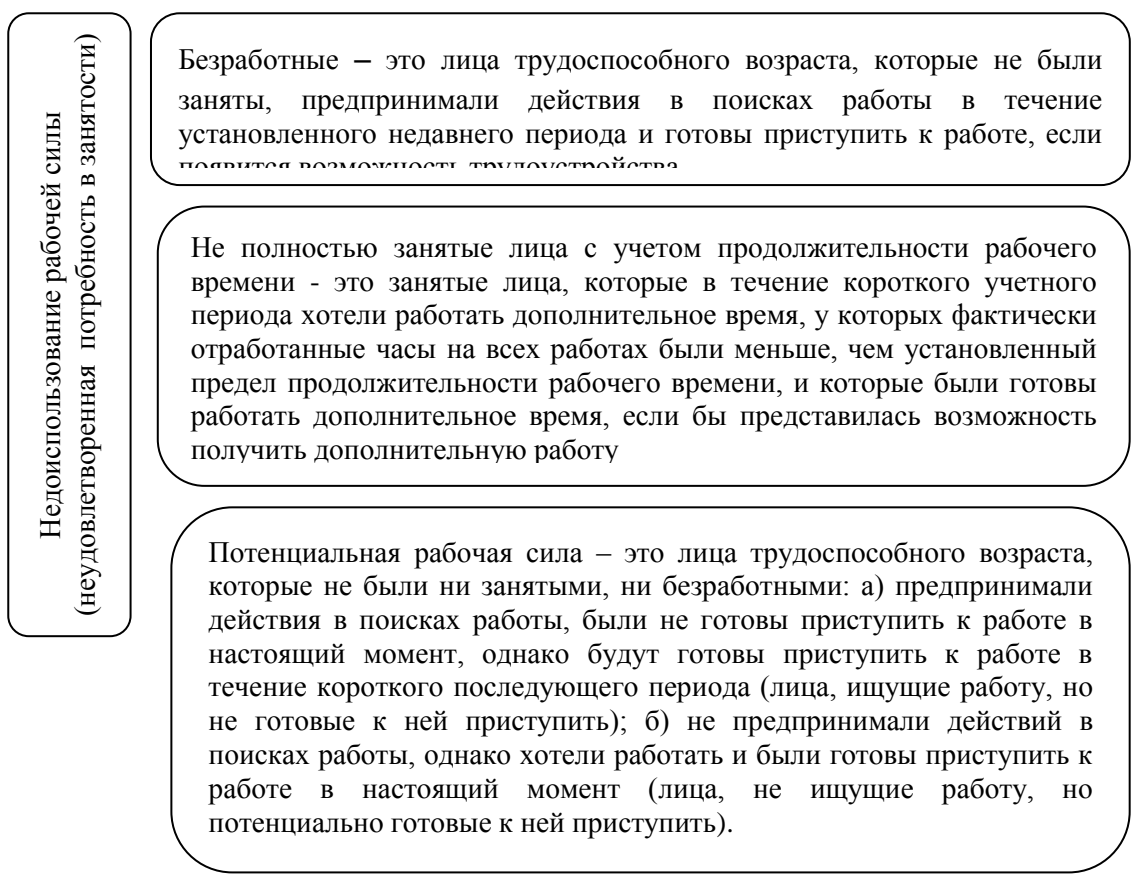


Рис. 4 Недоиспользование рабочей силы

4. В целях создания достаточной информационной базы для различных пользователей статистики, даны рекомендации по структуре, периодичности подготовки и предоставления статистической информации об участии в различных формах трудовой деятельности, объемах трудовой деятельности, о занятости, безработице и потенциальной рабочей силе, о положении на рынке труда отдельных категорий населения [2, с. 2]. Рекомендован набор показателей для целей отслеживания результатов на рынке труда.

На базе этих рекомендаций сформирована система показателей для официальной статистической информации, отражающей ситуацию на рынке труда, с точки зрения разработки и периодичности сбора информации, что утверждено приказом Росстата от 31 декабря 2015 г. № 680 [2, с. 22-31].

Важным принципиальным отличием Резолюции 19-ой МКСТ (2013 г.) от Резолюции 13-ой МКСТ (1982 г.) является то, что население больше не делится на экономически активное и неактивное, а вместо этого утверждена концепция участия населения в трудовой деятельности и концепция недоиспользования рабочей силы.

Резолюция о статистике трудовой деятельности, занятости и недоиспользования рабочей силы, принятая на 19-ой МКСТ, нацелена на решение вопросов организационного и методологического порядка, связанных с состоянием и развитием международной статистики труда, установлением новых руководящих принципов для измерения количественных показателей в сфере труда и рабочей силы. Результаты пересмотра принципов статистики труда соответствуют концепции интегрирования всех форм трудовой деятельности в производительную деятельность.

Список литературы

1. Рекомендации по применению в статистической практике методологических положений по измерению трудовой деятельности, занятости и недоиспользованной рабочей силы с учетом резолюции 19-й Международной конференции статистиков труда (МКСТ) [Электронный ресурс]. – М., 2015.- 103 с. - Режим доступа: http://www.cisstat.com/CIS_Labourstat/measurement_of_employment.pdf.
2. Официальная статистическая методология формирования системы показателей трудовой деятельности, занятости и недоиспользования рабочей силы, рекомендованных 19-ой Международной конференцией статистиков труда [Электронный ресурс]. - М.: Федеральная служба государственной статистики. - Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/free/meta_2010/Main.htm.

STATISTICS LABOUR MARKET TVER REGION

G.N. Pal'ceva¹

¹ Tver State University, Tver, Russia

This paper discusses the new international standards in the field of statistical work.

Keywords: *international standards for labor statistics; Resolution on employment statistics; work force; new standards in labor statistics.*

Об авторе

ПАЛЫЦЕВА Галина Николаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры математики, статистики и информатики в экономике, Тверской государственный университет, (170100, Россия, Тверь, ул.Желябова,33), e-mail: eco_aoeiis@mail.ru

About the authors:

PAL'CEVA Galina Nikolaevna – Philosophy Doctor in Economics, Associate Professor, Department of Mathematics, Statistics and Economic Informatics, Tver State University (170100, Russia, Tver, Zhelyabova str., 33), e-mail: eco_aoeiis@mail.ru

АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПАРТИСИПАТОНОГО БЮДЖЕТИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

М.В. Цуркан¹

¹Тверской государственной университет, г. Тверь, Россия

В работе проведен анализ реализации проектов партисипаторного бюджетирования на основе количественных и финансовых показателей. Предложены формулы для расчета программного и регионального индикатора исследуемых проектов на основе статистических данных.

Ключевые слова: партисипаторное бюджетирование; проекты; индикаторы; количественные показатели; финансовые показатели; регион.

На современном этапе партисипаторное бюджетирование в Российской Федерации реализуется только в рамках программно-проектного подхода на территории нескольких территориальных субъектов.

В общем смысле партисипаторное бюджетирование следует понимать как инструмент привлечения бюджетных средств на решение первостепенных, по мнению пользователей, результатов проектов (населения), проблем местного значения. Основной эффект от такого бюджетирования заключается в увеличении количества и качества востребованных общественных и частных благ (товаров, работ, услуг) предоставляемых населению территории.

Среди четырех реализуемых практик партисипаторного бюджетирования наибольшее распространение получила Программа поддержки местных инициатив. В настоящее время в рамках проектов программы решаются приоритетные проблемы населения муниципальных образований в Ставропольском крае (первый регион, начавший реализацию программы), Хабаровском крае, Кировской, Тверской и Нижегородской областях, республиках Башкортостан, Карелия, Северная Осетия-Алания.

Программа «Народный бюджет» реализуется на территории Тульской области, Республики Саха (Якутск). Программа «Народная инициатива» реализуется на территории Иркутской и Тамбовской области. Проекты, реализуемые при поддержке Центра «RES PUBLICA» Европейского университета в Санкт-Петербурге, реализуются на территориях Кировской, Вологодской и Ленинградской областей.

При этом, для выявления показателя, который условно можно назвать «программный индикатор партисипаторного бюджетирования»,

следует учитывать не только количество субъектов Российской Федерации, участвующих в той или иной программе за определенный период времени, но и суммарное количество реализованных проектов за этот же период. Таким образом, программный индикатор партисипаторного бюджетирования (IP_i^t) может быть рассчитан по следующей формуле:

$$IP_i^t = \frac{N_i^t}{S_i^t}, \quad (1)$$

где N_i^t - количество реализованных проектов партисипаторного бюджетирования в рамках программы i за время t ; S_i^t - количество субъектов Российской Федерации, реализующих программу i за время t ; t - один календарный год.

В частности, на основе статистических данных можно сделать вывод о том, что IP Программы поддержки местных инициатив имеет наибольшее значение за 2015 год, то есть программа была в указанный период главным инструментом партисипаторного бюджетирования в Российской Федерации.

Для расчета регионального индикатора партисипаторного бюджетирования (IR_i^t) может быть предложена следующая формула:

$$IR_i^t = \frac{NO_i^t}{PO_i^t}, \quad (2)$$

где NO_i^t - количество реализованных проектов партисипаторного бюджетирования в рамках всех программ осуществляемых на территории региона за время t ; PO_i^t - количество программ партисипаторного бюджетирования реализуемых на территории региона за время t .

На основе статистических данных было рассчитано, что наибольший региональный индикатор партисипаторного бюджетирования в настоящее время соответствует Кировской области, что подтверждает целесообразность внедрения в практику регионального управления наряду с Программой поддержки местных инициатив проектов, реализуемых при поддержке Центра «RES PUBLICA» Европейского университета в Санкт-Петербурге.

Для дальнейшего анализа необходимо обратиться к региональным нормативам софинансирования проектов партисипаторного бюджетирования, которые выявлены на примере Программы поддержки местных инициатив и представлены на 2016 год в табл. 1, составленной автором на основе информации, полученной из нормативно-правовых актов субъектов Российской Федерации [1].

Таблица 1

**Региональные нормативы софинансирования проектов в рамках
Программы поддержки местных инициатив на 2016 год**

Субъект Российской Федерации	Доля софинансирования проекта за счет безвозмездных поступлений от физических лиц (населения), %	Доля софинансирования проекта за счет средств бюджета муниципального образования, %	Сумма одной субсидии из регионального бюджета, млн. рублей
Ставропольский край	> 0	≥5, но ≤20, В зависимости от уровня бюджетной обеспеченности	≤3
Кировская область	≥5	≥ 5, для проектов, реализуемых в районах и поселениях; ≥ 10 для проектов, реализуемых в городских округах	1. Муниципальное поселение (до 4 проектов): 1 проект ≤ 1,5 3 проекта ≤ 0,5 2. Городской округ ≤ 1 3. Муниципальный район ≤ 3 на 3 проекта
Тверская область	≥ 5	≥ 10	≤ 0,7 сельское поселение; ≤ 0,8 городское поселение
Нижегородская область	≥5	≥20	≤ 75 % от стоимости проекта
Хабаровский край	>1 от объема запрашиваемых средств из регионального бюджета	≥5 от объема запрашиваемых средств из регионального бюджета	≤ 2
Республика Башкортостан	>3	>5	≤ 1,5
Республика Карелия	≥5	≥ 10 сельские поселения; ≥20 городские поселения	≤ 0,5 (≤ 75% от стоимости проекта для городского поселения; ≤ 85% от стоимости проекта для сельского поселения)
Республика Северная Осетия-Алания	≥5	≥5	≤ 0,7 (на 2016 год требует уточнения)

За 2015 год отклонение фактических показателей от нормативных отмечается во всех субъектах Российской Федерации, реализующих исследуемые проекты. Наибольшее в Кировской области, в Тверской области отклонение близко к среднему. Так, привлеченные средства

местных жителей в 2015 году в регионе составили 15% (при нормативных не менее 5%), что подтверждают показатели из табл. 2, составленной на основе сведений Министерства финансов Тверской области.

Таблица 2

Финансовые показатели реализации партисипаторного бюджетирования в Тверской области

Источник финансирования	Сумма, 2015 г., тыс. руб.	Доли за 2015, %	Сумма, 2014 г., тыс. руб.	Доли за 2014, %	Доли за 2013, %
Общая стоимость по проектам в том числе:	174 152,7	100,0	104 305,5	100,0	100,0
Бюджет муниципального образования	45 119,6	25,9	30 004,4	29,9	30,0
Привлеченные средства местных жителей	26 151,5	15,0	13 581,2	13,2	9,6
Средства из фонда развития территорий Законодательного собрания области	6 951,5	4,0	4 068,0	3,9	3,9
Субсидия на проекты из областного бюджета	95 930,2	55,1	56 651,9	54,0	56,5

Количественные показатели реализации партисипаторного бюджетирования в Тверской области представлены в табл. 3, составленной на основе сведений Министерства финансов Тверской области.

Таблица 3

Количественные показатели реализации партисипаторного бюджетирования в Тверской области

Показатель	Год		
	2013	2014	2015
Общее количество поселений участников	72	151	175
Количество поселений, подавших две заявки	-	-	47
Общее количество заявленных проектов	72	151	222
Доля участников в общем количестве поселений области, %	21	44	53
Объем финансирования проектов из бюджета Тверской области, млн руб.	25	57	96
Количество проектов - победителей	53	93	168
Стоимость проектов – победителей, млн. руб.	44	104	174

Как видно из табл. 3, исследуемая практика в регионе в 2013-2015 годах имела только положительные тенденции, что свидетельствует о её развитии.

Анализ относительных показателей, характеризующих направления реализованных проектов партисипаторного бюджетирования в Тверской области, позволил сформировать следующие основные выводы:

– приоритетным направлением реализации проектов в регионе остается водоснабжение, при этом наблюдается ежегодная тенденция сокращения количества проектов в данной сфере;

– наблюдается ежегодная тенденция увеличения количества проектов, направленных на реконструкцию, строительство или сохранение объектов культуры в муниципальных образованиях;

– сохранявшаяся константа количества проектов, направленных на строительство детских площадок, в 2015 году перестала быть таковой (о тенденциях говорить в настоящее время в данной сфере не правомерно).

Подтверждают приведенные выводы графические данные, представленные на рис. 1, составленном автором на основе сведений из [2,3].

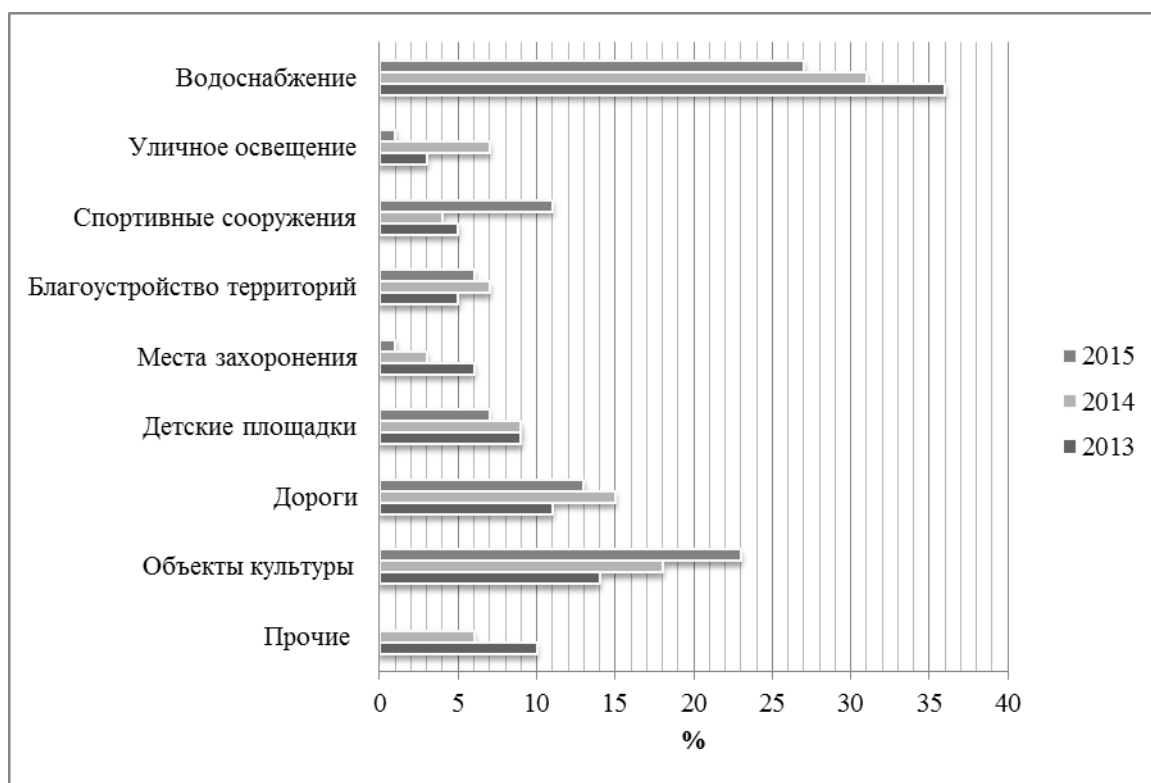


Рис. 1. Направления проектов партисипаторного бюджетирования Программы поддержки местных инициатив в Тверской области, %

Дальнейший статистический анализ в рамках поставленной темы планируется строить на исследовании совокупностей проектов и признаков (переменных), характеризующих их на муниципальном уровне.

Список литературы

1. Региональное законодательство [Электронный ресурс] // Консультант Плюс: справочно-правовая система/ Компания «Консультант Плюс». – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/law/review/reg/> (дата обращения: 05.04.2016).
2. Программа поддержки местных инициатив Тверской области [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://ppmi.tverfin.ru/Home> (дата обращения: 08.04.2016).
3. Лапушинская Г.К. Поддержка развития сельских территорий в условиях структурных реформ в России [Электронный ресурс]: Электронный научно-практический и аналитический журнал «ИнноЦентр» Выпуск № 4(9), декабрь 2015. – Режим доступа: <http://innoj.tversu.ru/number9.html> (дата обращения: 11.04.2016).

ANALYSIS OF PROJECT PARTICIPATORY BUDGETING BASED ON STATISTICAL DATA

M.M. Tsurkan¹

¹Tver State University, Tver, Russia

The analysis of the implementation of a participatory budgeting projects on the basis of quantitative and financial indicators. Formulas for the calculation software and regional study indicator projects on the basis of statistical data.

Keywords: *Participatory Budgeting; projects indicators; quantitative indicators; financial indicators; the region.*

Об авторе:

ЦУРКАН Марина Валериевна – кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры государственного управления, Тверской государственный университет (170000, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33), e-mail: 080783@list.ru

About the authors:

TSURKAN Marina Valerievna – Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer of the Department of Public Administration, Tver State University (33, Zhelaybova St., Tver, 170000), e-mail: 080783@list.ru

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ ЗА ПОСЛЕДНЕЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ НА ОСНОВЕ ДИНАМИКИ БАЗИСНЫХ ИНДЕКСОВ

В.Б. Реут¹, В.Н. Новикова²

^{1,2}Тверской государственный университет, г. Тверь, Россия

Отражена динамика роста основных показателей сельскохозяйственного производства и на её основе сделаны прогнозы по достижению уровня базисного 1990-го года.

Ключевые слова: сельское хозяйство; посевные площади; валовой сбор; поголовье скота; животноводство; растениеводство; линейки базисных индексов.

Для проведения анализа используем временные линейки базисных индексов [3], за базисный год принят последний год периода перестройки - 1990-й.

Для анализа состояния сельскохозяйственного производства были выбраны следующие группы показателей: 1) посевные площади; 2) валовой сбор продукции растениеводства; 3) поголовье скота; 4) производство основных продуктов животноводства.

Ниже приводятся показатели каждой группы и их значения в базисном году [1]. В **первую группу** входят следующие показатели, измеряемые в тыс. га.: вся посевная площадь - 117705; посевная площадь под зерновые - 63068; посевная площадь под технические культуры - 6111; посевная площадь под кормовые культуры - 44560.

Во **вторую группу** вошли показатели, измеряемые в млн. т.: зерно и зернобобовые - 104,3; сахарная свекла - 33,2; семена масличных культур - 4,1; картофель - 35,9; овощи - 11,2.

В **третью группу** вошли показатели, измеряемые в млн. голов: крупный рогатый скот (КРС) - 57; в том числе коровы - 20,5; свиньи - 38,3; овцы и козы - 58,2; птица - 660.

В **четвёртую группу** входят шесть показателей. Из них три измеряются в тыс. т. в убойном весе: мясо КРС - 4096; мясо свинина - 3347; мясо птицы - 1747. Остальные три имеют каждый своё измерение: молоко в млн. т. - 54,2; яйца в млрд. штук - 47,9; шерсть в тыс. т. - 225.

Значения базисного индекса для выбранного показателя k и года t рассчитывается по формуле $I_k^t = V_k^t / V_k^{\bar{0}} * 100\%$, где V_k^t - значение k -го показателя в год t , $V_k^{\bar{0}}$ - базисное значение этого показателя.

Линейки временных базисных индексов показателей первой группы графически представлены на рис. 1.

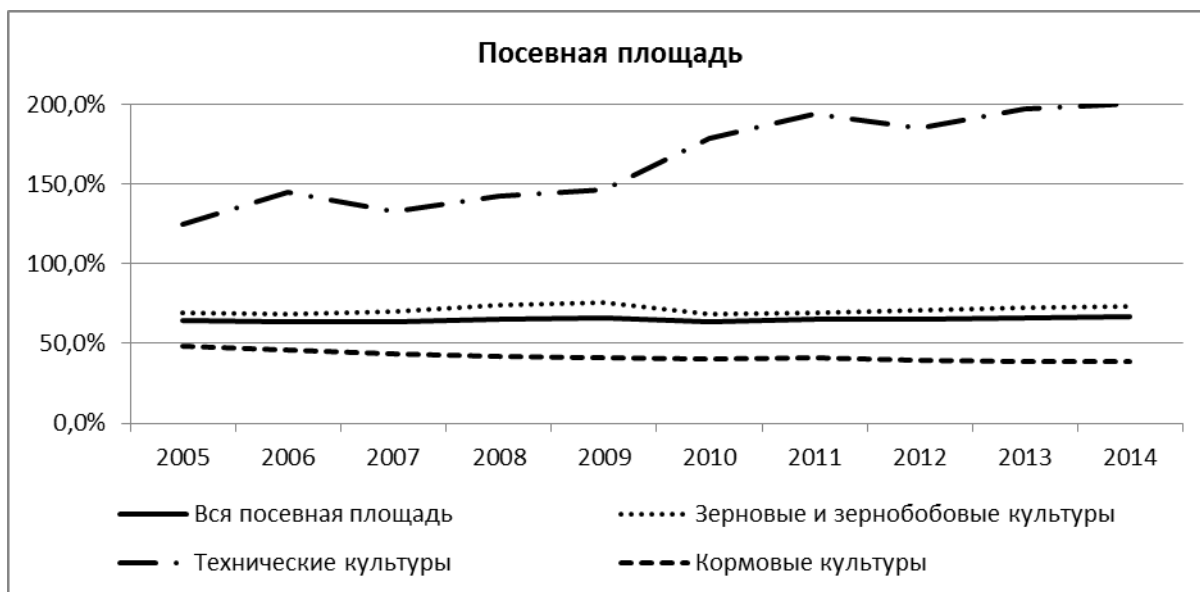


Рис.1. Динамика базисных индексов показателей первой группы

Представленные графики показывают, что явно выраженную тенденцию роста из показателей первой группы имеет только площадь под технические культуры. В 1990-м году под техническими культурами было занято всего 6,1 млн. га., что составляло чуть более 5% от всей используемой посевной площади. Рост посевных площадей под технические культуры, начавшийся сразу после разрушительных 90-х годов, продолжался всё время. Объясняется это высокой рентабельностью. В 2005-м площадь под техническими культурами была чуть более 7,6 млн. га, а в 2014 она выросла до 12,2 млн. га, т.е. в 2 раза превзошла уровень базисного года. Поскольку общая посевная площадь в 2014 году сократилась до 78,5 млн. га, то доля под техническими культурами выросла до 15,6%.

До 2005 года продолжалось сокращение посевных площадей [2]. В период с 2000 до 2005 г. вся посевная площадь сократилась с 84,7 млн. га до 75,8 млн. га, в том числе под зерновые культуры с 45,6 до 43,6 млн.га. Особенно резко сократились за это время посевные площади под кормовые культуры (с 29 млн. до 21,6 млн. га). Начиная с 2005-го года размер посевных площадей стабилизируется, а с 2010 года, происходит их медленное, но устойчивое увеличение. За 5 лет они выросли примерно на 4,5% за счёт увеличения посевных площадей под зерновые и технические культуры.

Что же касается посевных площадей под кормовые культуры, то они продолжали уменьшаться и с 2005 по 2010 произошло их сокращение на 16,3%, а в период с 2010 по 2014 год ещё на 5,5%. В 2014-м году под кормовыми культурами стало 17,1 млн.га, что составляет 21,8% от общей посевной площади.

Перейдём к анализу поведения показателей 2-й группы. Динамика базисных индексов показателей этой группы представлена на рис. 2.



Рис. 2. Динамика базисных индексов показателей второй группы

Медленно объём производства зерна стал расти уже в период с 2000 по 2005 год и продолжался все время, но в силу климатических условий в 2010-м и в 2012-м годах упал соответственно до 61 и 70,9 млн. т. и составлял 58% и 68% от объёма производства в базисном 1990-м году. В 2014-м году объём производства зерна превысил на 1% уровень производства в базисном году. Заметно выросла урожайность зерновых.

Если следовать принятой в [2] классификации, то состояние сельскохозяйственного производства по валовому сбору зерна следует оценивать как **вполне благополучное**.

Однако, если развернуть полную картину, отражающую ситуацию во всех регионах страны, производящих зерно, как это сделано в [2], то вряд ли можно будет согласиться с такой оценкой.

По той же классификации только 30% регионов могут быть отнесены к **вполне благополучным** и **благополучным**. Эти регионы сегодня дают около 80% от общего объёма производства зерна. В базисном году их доля составляла 60%. Остальные 40% давали регионы, которым согласно той же классификации были даны оценки: **удовлетворительно** (не менее 50% от базисного уровня), **неудовлетворительно** (не менее 25%) и **совершенно неудовлетворительно** (менее 25%). Как было показано в [2], среди регионов с такими оценками большую часть составляют территории, которые исторически являются животноводческими, и производимое ими зерно (в основном рожь и овёс) использовалось главным образом на корм скоту, потому корни неблагополучия в этих регионах следует искать не в растениеводстве, а в животноводстве. Но вряд ли можно согласиться с формальной оценкой **вполне благополучно**, когда в большей части регионов страны уровень производства ниже 75% уровня базисного года. Поэтому правильней отказаться от формальной оценки валового сбора

зерна в конце рассматриваемого десятилетия, и поменять её на оценку **условно благополучно**.

Поистине фантастически выглядит рост валового сбора масличных культур и сахарной свеклы в период с 2010 по 2011 год. После спада в 2010 году сбор семян вырос в 1,75, а свеклы более чем в 2 раза, и составил соответственно 13 млн. т. и 47,6 млн. т.

В 2013 году производства семян достигло рекордного за всю историю России уровня 14,2 млн. т. Сбор свеклы после рекордного 2011 года упал, но остался на уровне базисного года в 2014 году. Определённые успехи достигнуты по урожайности этих культур [2]. Так, начиная с 2004 г., урожайность свеклы возросла с 227 до 442 центнеров с гектара и вплотную приблизилась к показателю высокоразвитых стран.

На рис. 2 мы видим, что во все годы этого десятилетия валовой сбор овощей превосходил уровень базисного года и после спада в 2010-м году неуклонно рос, достигнув в 2014 году 15,5 млн. т.

В 1,5 раза выросло в 2011-м году производство картофеля (32,7 млн. т.) после спада в 2010 году. Из-за климатических условий производство картофеля упало в 2012 году до 29,5 млн. т., но к 2014 выросло до 31,5 млн. т., что на 4,4 млн. т. меньше, чем в базисном году.

Проведенный анализ растениеводства позволяет сделать выводы:

1) по всем основным показателям валового сбора, исключая кормовые культуры и картофель, в целом по стране превзойдён уровень 1990-года, несмотря на сокращение на одну треть общей посевной площади (такой результат достигнут за счёт повышения урожайности в традиционно зерновых регионах страны);

2) в большей части исторически животноводческих регионов, рассмотренные показатели опустились ниже 50% уровня базисного года.

Линейки временных базисных индексов показателей третьей группы представлены на рис 3.

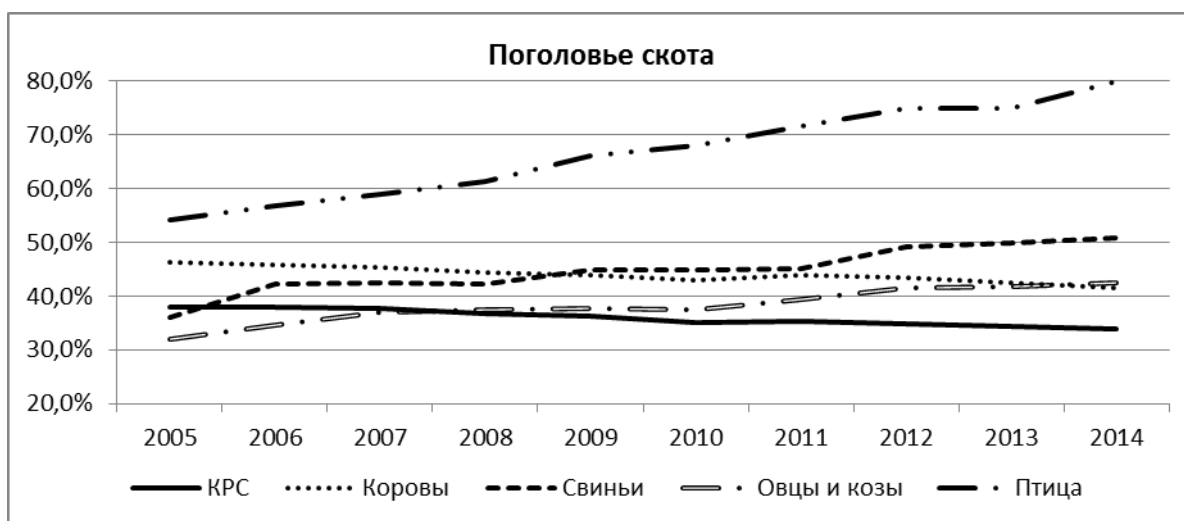


Рис. 3. Динамика базисных индексов показателей третьей группы

Ни один из показателей этой группы не достиг уровня базисного года, но по трём показателям (поголовью птицы, свиней, овец и коз) наблюдается положительная тенденция непрерывного роста в течение всего последнего десятилетия. Особенно интенсивно происходит рост поголовья птицы. В абсолютных цифрах поголовье птицы выросло с 357 млн. голов в 2005 году до 527 млн. в 2014-ом году. При сохранении среднего за десятилетие темпа роста через 7-8 лет поголовье птицы превысит уровень 1990-го года.

Поголовье свиней выросло с 13,8 млн. голов в 2005 году до 19,5 млн. в 2014-ом. При таком росте для достижения уровня 1990-го года потребуется 33 года. Если ориентироваться не на средний, а на самый высокий прирост за десятилетие - 2,4 млн. голов, то по оптимистичному прогнозу потребуется примерно 8 лет.

Поголовье овец и коз выросло за десятилетие с 18,6 млн. до 24,7 млн. Если ориентироваться на средний темп роста, то потребуется более 50 лет для достижения уровня базисного года, а оптимистичный прогноз - при максимальном за десятилетие приросте в 1,58 млн. голов потребуется 21 год.

По двум оставшимся важнейшим показателям (поголовью КРС и его составляющей - поголовью коров) наблюдается непрерывное ежегодное уменьшение поголовья вот уже 25 лет. Начиная с 2005 г. удалось уменьшить темп падения поголовья, но динамика базисных индексов по этим показателям устойчиво отрицательна в течение всего последнего десятилетия.

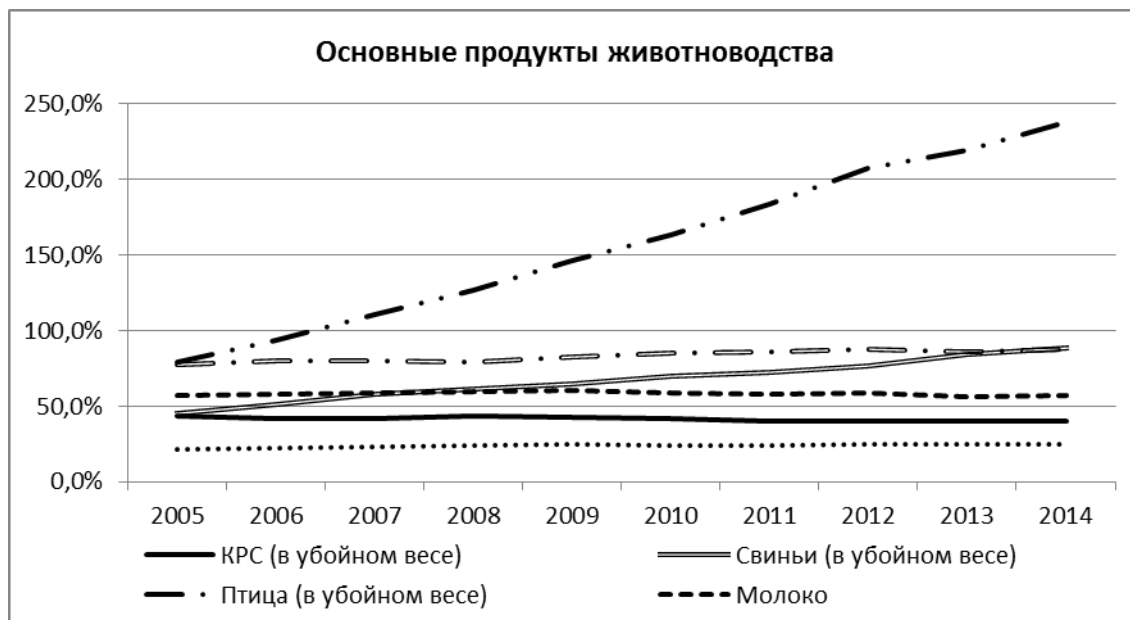


Рис.4. Динамика базисных индексов показателей четвертой группы

Из всех показателей четвёртой группы только птица в убойном весе не только достигла, но и превзошла уровень базисного года. На графике рис. 4 видно, что произошло это в 2006-м году, хотя количество голов в

этом году составляло всего 56,8% от количества голов (660 млн.), которое было в России в 1990-м году. Объясняется такое явление очень просто: вес бройлерной курицы значительно превосходит вес даже кур с подворий, и тем более вес кур, выращиваемых в годы перестройки на птицефабриках России. Вопрос о качестве продукции мы в данной работе не рассматриваем.

Из остальных показателей положительную динамику имеют «свиньи в убойном весе», «яйца» и очень слабую - «шерсть». При сохранении среднего темпа роста по этим показателям базисный уровень может быть достигнут через 3-4 года по мясу свинины, через 11-13 лет по производству яиц и более ста лет потребуется для восстановления объёма производства шерсти. По оптимистичному прогнозу сроки могут быть сокращены соответственно до 3, 8-10 и 50 лет.

Важнейшими показателями, характеризующими сельскохозяйственное производство, являются объёмы производства молока и мяса говядины.

По этим показателям самая высокая положительная динамика роста за всю историю России была в годы перестройки.

Нам представляется, что лучше всяких слов линейки базисных индексов характеризуют состояние важнейших отраслей сельскохозяйственного производства, дающих стране молоко и мясо говядины. В [3] представлены линейки базисных индексов, отражающие состояние молочной отрасли в каждом регионе в период с 2009 по 2013 годы. Почти во всех регионах, как и в стране в целом, установилось устойчивое стабильное состояние с очень слабой отрицательной динамикой.

Но может ли успокоить такая стабильность, при которой четвертая часть регионов производит 62%, половина регионов 38%, а страна в целом всего 58% от объёма производства в 1990-м году. Лишь в четвертой части регионов страны объёмы производства молока и мяса говядины превосходит 75-ти процентный уровень.

О том, что необходимо делать, чтобы радикально изменить ситуацию в животноводстве, авторы этой статьи изложили своё мнение в монографии [2] и целом ряде статей, ссылки на которые имеются в указанной монографии. Нужна новая государственная политика, направленная на создание условий для развития на селе крупнотоварного производства, в первую очередь, животноводческой продукции с привлечением сельского населения и их подворий.

Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики. - URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 20.05.2016).
2. Реут В.Б., Новикова В.Н., Волков В.И. Сохранится ли село русское и

- что делать на селе?: монография. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2014.
3. Новикова В.Н., Реут В.Б. Динамика базисных индексов роста и падения производства молока по регионам России и средних индексов по группам регионов за период с 2009 по 2013 годы // Математика, статистика и информационные технологии в экономике, управлении и образовании: сб. тр. IV Междунар. научно-практ. конф., 2 июня 2015 года, г. Тверь. Ч. 1: Математика и статистика / ред. кол.: А.А. Васильев (отв. ред.) [и др.]. - Тверь: Твер. гос. ун-т, 2015. – С. 185-192.

THE ANALYSIS OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN RUSSIAN FEDERATION REALIZED THROUGH DYNAMICS OF BASIC INDICES RISE OVER THE LAST DECADE

V.B.Reut¹, V.N. Novikova²
^{1,2}Tver State University, Tver, Russia

On the basis of the dynamics of the growth of main indicators of agricultural production were made to achieve the base level of 1990 year.

Keywords: Agriculture, sown area; total harvest; livestock; animal husbandry; crop; line base indices.

Об авторах:

НОВИКОВА Виктория Николаевна — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теоретических основ физического воспитания, Тверской государственной университет (170000, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33), e-mail: Viktori_Novikova@rambler.ru

РЕУТ Владимир Борисович — доктор технических наук, профессор кафедры математики, статистики и информатики в экономике, Тверской государственной университет (170000, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33), e-mail: V.B.Reut@yandex.ru

About the authors:

NOVIKOVA Viktoria Nikolaevna – Philosophy Doctor in Mathematics, Associate Professor of Department of the theoretical foundations of physical education, Tver State University (33, Zhelaybova St., Tver, 170000), e-mail: Viktori_Novikova@rambler.ru

REUT Vladimir Borisovich – Philosophy Doctor in Engineering Science, Professor of Department of Mathematics, Statistics and Informatics in Economics, Tver State University (33, Zhelaybova St., Tver, 170000), e-mail: V.B.Reut@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ВИДА ФУНКЦИИ ПОЛЕЗНОСТИ НА ОПТИМАЛЬНУЮ ДОЛЮ ФИНАНСИРОВАНИЯ РИСКОВАННОГО ПРОЕКТА

М.Е. Сидоров¹

¹Уфимский государственный университет экономики и сервиса,
г. Уфа, Россия

В работе исследуется влияние вида функции полезности на оптимальную долю финансирования рискованного проекта. Сравниваются результаты расчетов для известной функции экспоненциальной выгоды и предложенной автором логарифмической функции. Показано, что использование логарифмической функции полезности приводит к уменьшению доли вложения в рискованные проекты чем функция экспоненциальной выгоды.

***Ключевые слова:** оптимизация; функция экспоненциальной выгоды, доля финансирования рискованного проекта.*

Введение

Рациональное или оптимальное решение различных экономических задач определяется результатами расчета по математическим зависимостям, полученным из предположений о виде некоторой функции полезности. При условии, что эти предположения справедливы, функция полезности позволяет рассчитать значения параметров этой функции при ее максимуме, т.е. найти оптимальное решение. В стохастических процессах часто в качестве функции полезности выбирается математическое ожидание результата некоторого процесса [1].

Пример 1, необходимо принять решение об игре в лотерею при следующем условии: цена билета равна 10 руб., вероятность выигрыша равна 0,1, а сумма выигрыша равна 100 руб. Математическое ожидание выигрыша равно $(100 \text{ руб.} - 10 \text{ руб.}) * 0,1 = 9 \text{ руб.}$, а проигрыша – $10 \text{ руб.} * (1 - 0,1) = -9 \text{ руб.}$ Если за функцию полезности принять сумму математических ожиданий выигрыша и проигрыша, то ее значение в данном случае будет равно нулю, т.е. принятие решения об игре, либо об отказе равнозначно. При большей сумме выигрыша, либо его вероятности, функция полезности будет положительна, что указывает на принятие рационального решения об игре в лотерею. Следует заметить, что далеко не во всех случаях выбор в качестве функции полезности математического ожидания отвечает рациональному решению.

Пример 2 (см. рис.1), предстоит выбор одного из двух видов лотерей:

а) вероятность выигрыша суммы 50 руб. (с учетом затрат на билет 20 руб.) равна 0,6, вероятность проигрыша суммы 20 руб. равна 0,4;

б) вероятность выигрыша суммы 44 руб. равна 0,5, вероятность проигрыша суммы 0 руб. равна 0,5.

Оба случая имеют одинаковое математическое ожидание результата процесса (равное 22), при этом, очевидно, рациональное решение – играть в бесплатную лотерею.

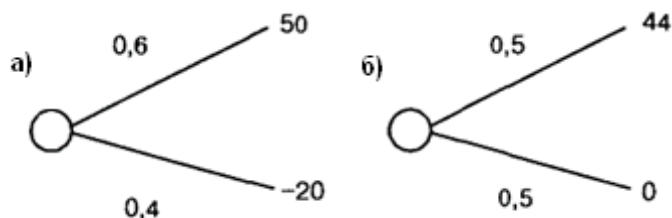


Рис.1. Выбор рационального решения

Отметим также, что в аналогичных задачах большое влияние имеет также значение параметра риска, который должен входить в функцию полезности. Например, если в первом примере увеличить суммы в 1000 раз, то рациональное решение человека с зарплатой 10000 руб. – не рисковать.

Рискованные проекты реализуются чаще всего в сфере высокотехнологичных производств. Примером подобных проектов могут являться ИТ-проекты, в том числе и совместно финансируемые государством и бизнесом [2]. Неудачи внедрения ИТ-проектов в госсекторе и задачи реализации стратегии развития информационного общества в РФ обязывают правительство и бизнес-структуры проводить тщательную оценку инвестиционных планов.

Постановка задачи

Рассмотрим задачу оптимизации доли финансирования рискованного проекта. Пусть в результате финансирования проекта можно получить прибыль G или понести убыток L . Вероятность прибыли составляет P , а вероятность убытка $(1-P)$. В проект можно вложить любую долю S , где S принимает значения в пределах от 0 до 1. Если проект приносит прибыль, то она составит $S \cdot G$. Если проект приносит убыток, то он составит $S \cdot L$. Параметр риска – R . Необходимо принять решение об оптимальном размере доли, соответствующем максимуму некоторой функции полезности.

Отметим, что линейная модель полезности рассматривалась в работе [3], а в статье "Too Much of a Good Thing?" D.Clyman, M.WallS и J.Dyer, Operations Research, том 47, номер 6 (1999), на которую ссылается автор [4] приведена следующая функция экспоненциальной выгоды:

$$W = P \cdot (1 - \text{Exp}(-S \cdot G/R)) + (1 - P) \cdot (1 - \text{Exp}(S \cdot L/R)) . (1)$$

Проведенные расчеты показали, что при изменении параметра S (от 0 до 1) функция W имеет максимум (либо наибольшее значение), соответствующее оптимальному значению параметра S . На рис. 2

показаны результаты расчета при следующих значениях параметров: $G=100$, $L=15$, $R=30$, $P=0,3$.

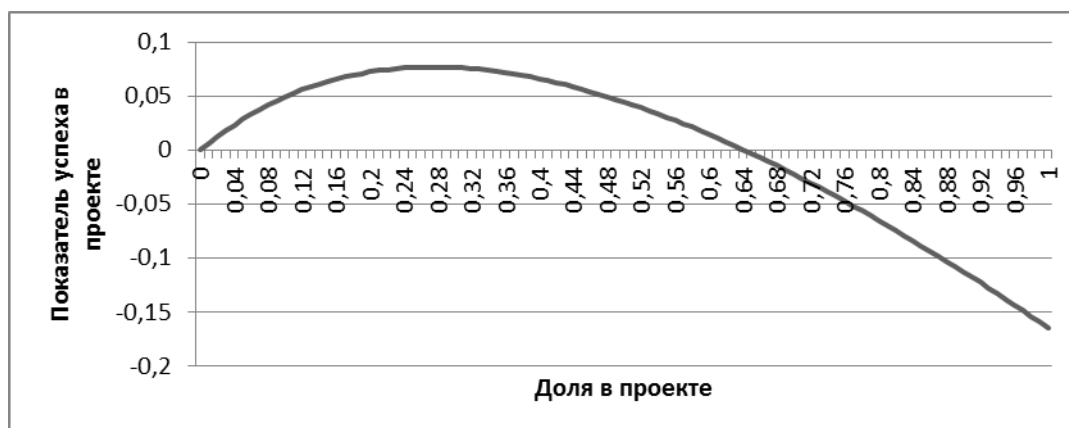


Рис. 2. Зависимость показателя успеха от доли вложения в проект

Изменяя параметры $GR = G/R$ и $LR = L/R$, можно провести параметрическое исследование функция W на оптимальные значения параметра S (рис. 3).

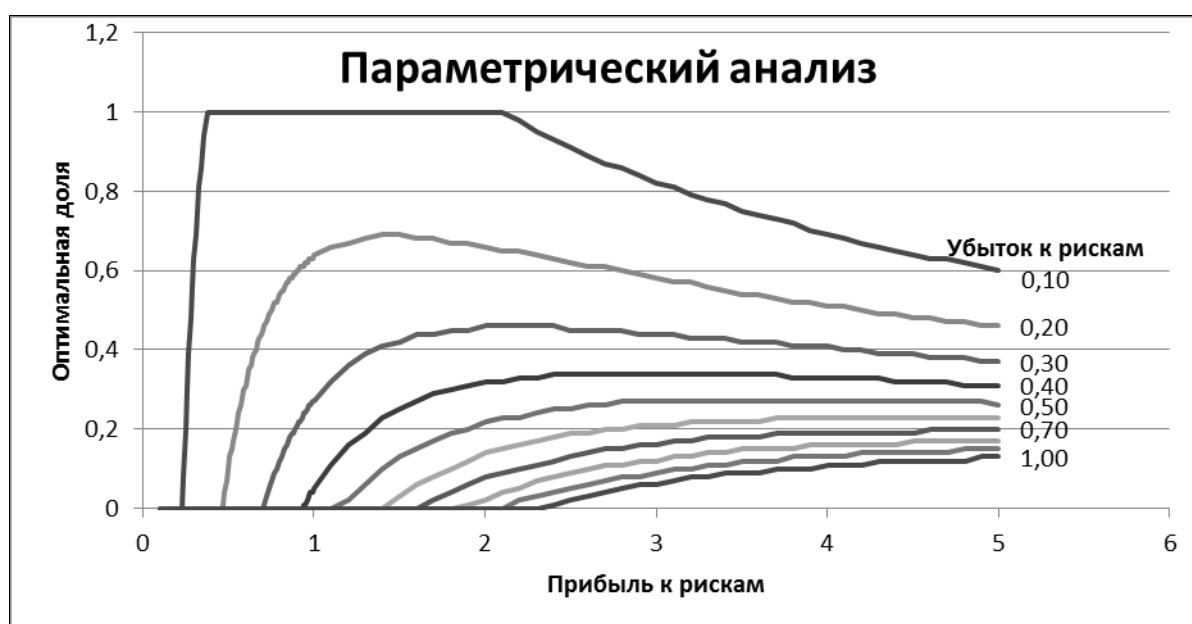


Рис. 3. Влияние параметров прибыли и убытков на оптимальную долю в проекте для экспоненциальной функции полезности

Анализируя график на рис. 3, можно отметить, что при вероятности успеха $P=0,3$, когда убыток относительно небольшой $LR=0,1$, и прибыль также мала $0,4 < GR < 1$, оптимальная доля равна единице, т. е. рекомендуется полное финансирование проекта, что не совсем рационально, т.к. вероятность успеха и прибыль невелики. При дальнейшем увеличении прибыли оптимальная доля финансирования

проекта уменьшается, что также нелогично, т. к. вероятность успеха не изменяется.

В связи со сказанным предлагается следующая формула для функции полезности:

$$W_s = P \cdot (1 - 1 / (1 + \ln(1 + S \cdot G / R))) + (1 - P) \cdot (-\ln(1 + S \cdot L / R)) \quad (2)$$

Результаты расчетов по формуле (2), при вероятности успеха $P=0,3$ показаны на рис. 4.

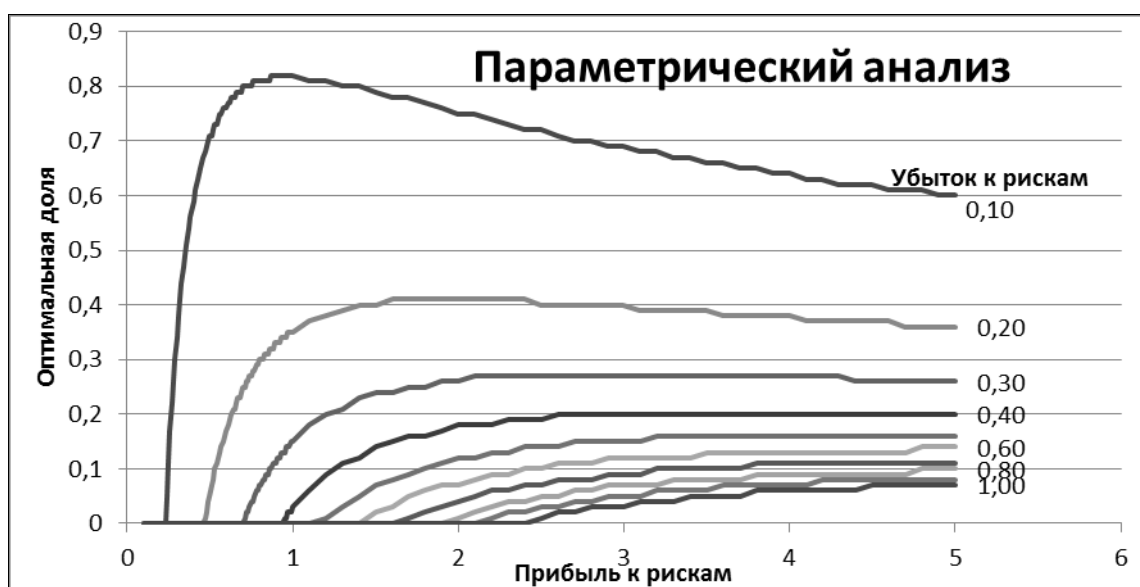


Рис. 4. Влияние параметров прибыли и убытков на оптимальную долю в проекте для логарифмической функции полезности

Выводы

Анализируя графики на рис. 3. и рис. 4. можно отметить, что использование логарифмической функция полезности, рассчитанной по формуле (2), предполагает меньшие доли вложения в рискованные проекты, чем использование функции экспоненциальной выгоды, рассчитанной по формуле (1).

Список литературы

1. Ларичев О. И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных Странах: учеб. - М.: Логос, 2000. - 296 с.
2. Абросимова М.А. Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении: учеб. пособие. - 2-е изд., стер. – М.: КНОУРУС, 2013. – 248 с.
3. Захаров А.В., Рамазанова Р.Р., Курилова И.С. Управление системой, состоящей из набора типовых подсистем, с помощью системы показателей // Информационные технологии. - 2016. - №2. - Т.22. - С. 116-120.

4. Олбрайт К. Моделирование с помощью Microsoft Excel и VBA. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2005. – 672 с.

THE INFLUENCE OF THE FORM OF THE UTILITY FUNCTION ON THE OPTIMAL SHARE OF FUNDING THE RISKY PROJECT

M. E. Sidorov¹

¹Ufa state University of Economics and service

In this paper, we investigate the influence of the form of the utility function on the optimal share of funding the risky project. We compare the results of calculations for known functions exponential benefits proposed by the author and logarithmic functions. It is shown that using the logarithmic utility function leads to a decrease in the proportion of investment in risky projects than a function of the exponential benefits.

***Keywords:** optimization; exponential function of benefits; the share of financing of the risky project.*

Об авторе:

СИДОРОВ Михаил Евгеньевич – кандидат технических наук, доцент, кафедра информатики и информационно-коммуникационных технологий, Уфимский государственный университет экономики и сервиса (450078, г. Уфа, ул. Чернышевского, д. 145), e-mail: cme@ufacom.ru

About the author:

SIDOROV Mikhail Evgen'evich – Philosophy Doctor in Engineering Science, Associate Professor, Department of computer science and information and communication technology, Ufa state University of Economics and Service (145 Chernyshevskiy St., Ufa, Russia 450078), e-mail: cme@ufacom.ru

ГОРОДА-МИЛЛИОНЕРЫ – СТОЛИЦЫ РЕГИОНОВ РОССИИ И ИХ СТАТИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Л.П. Бакуменко¹, Е.О. Зебрева²

¹Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Россия,

²Межрегиональный открытый социальный институт,
г. Йошкар-Ола, Россия

В работе использованы кластерный и дисперсионный анализ для формирования кластеров по нескольким индикаторам.

Ключевые слова: города-миллионеры; кластеры; кластерный анализ; статистическое исследование.

В стране численность населения формировалась долгое время в процессе многих аспектов. Таких как: историческое развитие и освоение хозяйственной отрасли, влияние природных и географических условий и экономических факторов, уровень социального и экономического развития общества. Заселенность территории – один из главных индикаторов, способствующих размещению производства в регионах, и также результат экономического развития страны.

По численности населения Россия занимает 9-е место в мире, уступая КНР (1 377 млн. чел.), Индии (1 289 млн. чел.), США (323 млн. чел.), Индонезии (257 млн. чел.), Бразилии (205 млн. чел.), Пакистану (193 млн. чел.), Нигерии (182 млн. чел.) и Бангладеш (160 млн. чел.) [1].

Информация о природных и географических условиях расположена во многих источниках, остановимся на тех аспектах, которые кажутся более важными для социального развития регионов. Плотность населения и освоенность территории зависят от природных условий, но и сами становятся факторами социально-экономического развития. В зонах с разной освоенностью территорий различаются доступность услуг, обеспеченность социальной инфраструктурой и расходы на ее содержание и др. факторы [2].

Кроме федеральной столицы, особыми преимуществами обладают столицы субъектов Российской Федерации, играющие в своих регионах такую же роль, что и Москва для страны в целом, хотя и в меньших масштабах. По численности населения региональные столицы в среднем превышают вторые города регионов в 6 раз. Мы разделим их на три части по количеству населения: города-миллионеры, города, численность которых составляет от 500 000 до 1 000 000, и города, численность которых менее 500 000 человек (рис. 1).

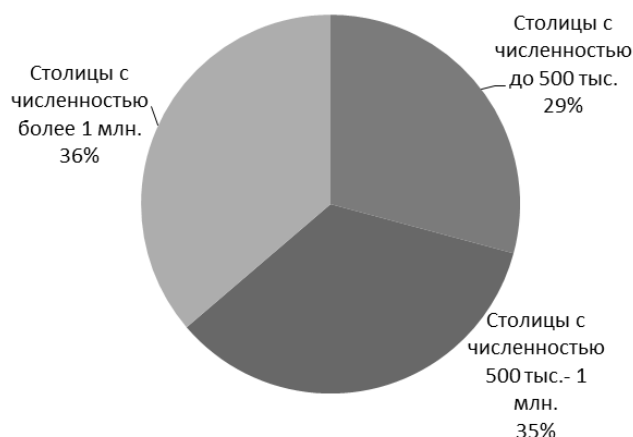


Рис. 1. Доля населения, проживающего в столицах разной людности

Рассмотрим первую группу столиц, являющуюся самой многочисленной, – города-миллионеры и сравним их по нескольким индикаторам.

Будем рассматривать следующие показатели: плотность населения, численность населения трудоспособного возраста, среднюю цену за 1 кв. метр жилплощади, величину прожиточного минимума (для трудоспособного населения), численность официально зарегистрированных безработных. Эти индикаторы отражают как социальную, так и экономическую среду.

Формирование показателя плотности населения происходит в процессе исторического развития под влиянием различных факторов, таких как экономические законы общественных формаций, уровень социально-экономического развития общества, природные и географические среды. Плотность населения является одним из показателей освоенности территории, интенсивности хозяйственной деятельности людей, территориальной структуры хозяйства.

Средняя плотность населения Российской Федерации составляет 8,3 чел. на 1 км². Однако средние показатели заселенности в стране не дают полного представления о размещении всего населения по территории страны. Весьма неравномерно размещено население внутри каждой части территории страны, большинство населения России сосредоточено в главной полосе расселения – треугольнике, вершинами которого являются Санкт-Петербург на севере, Новороссийск на юге и Красноярск на востоке. В основном этому способствуют благоприятные климатические условия. К северу от этого треугольника располагается зона тайги и многолетней мерзлоты; к юго-востоку от нее простираются пустыни. Существенные различия в плотности населения наблюдаются как внутри регионов, так и в городах России. Плотность населения городов-миллионеров представлена на гистограмме (рис. 2).

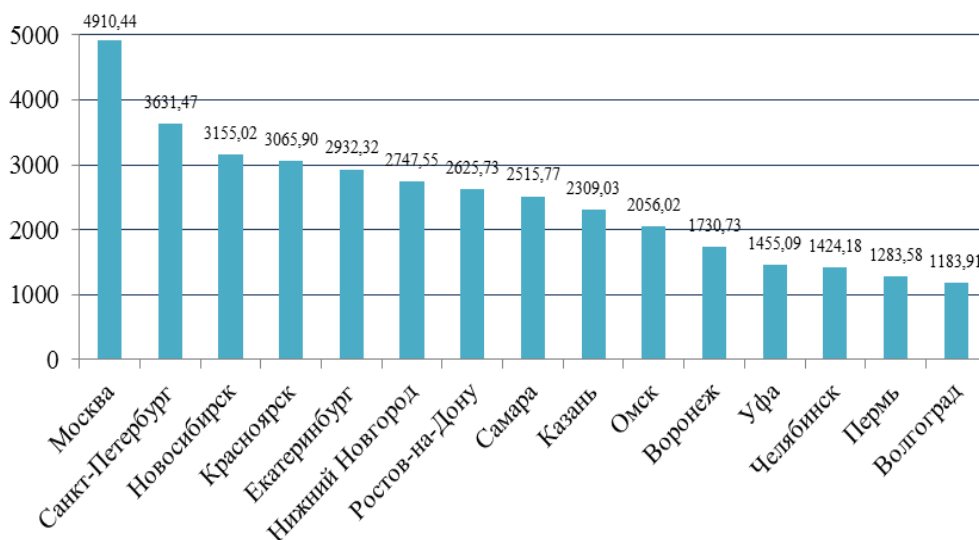


Рис. 2. Плотность населения городов-миллионеров, чел./км²

Самая большая плотность расселения в городах федерального значения, в Москве и Санкт-Петербурге, 4910,44 чел./км² и 3631,47 чел./км² соответственно, наименьшая в Волгограде 1183,91 чел./км². Значительные различия в плотности населения определяются под влиянием взаимосвязанных природных, социально-экономических, исторических и географических факторов. Исторически, через центральные районы, проходили торговые пути на Запад и Восток, Север и Юг и обеспечивали устойчивые связи России со странами Западной Европы, а в дальнейшем и со странами Тихоокеанского региона Юго-Восточной Азии. Развитие торговых связей обеспечивало и разветвленную сеть водных путей. Здесь значительно раньше начала развиваться промышленность России. Слабая освоенность территории европейского Севера, Сибири и Дальнего Востока в основном связана с суровыми природно-климатическими условиями, а также с неразвитостью инфраструктуры.

Проведем классификацию городов миллионеров – столиц по выбранным переменным и применим методы кластерного анализа. Классификацию проведем первоначально иерархическими методами. Используя евклидово расстояние, и, попробовав несколько методов объединения кластеров, был выбран метод Варда. Он нагляднее изображает объединение наших городов в кластеры.

В результате проведенной кластеризации все города были разбиты на три кластера. Первый кластер: Москва, как город с самыми высокими показателями, во второй кластер входят: Санкт-Петербург, Екатеринбург, Нижний Новгород, Казань, Новосибирск, а в третий кластер попали города: Челябинск, Уфа, Пермь, Волгоград, Воронеж.

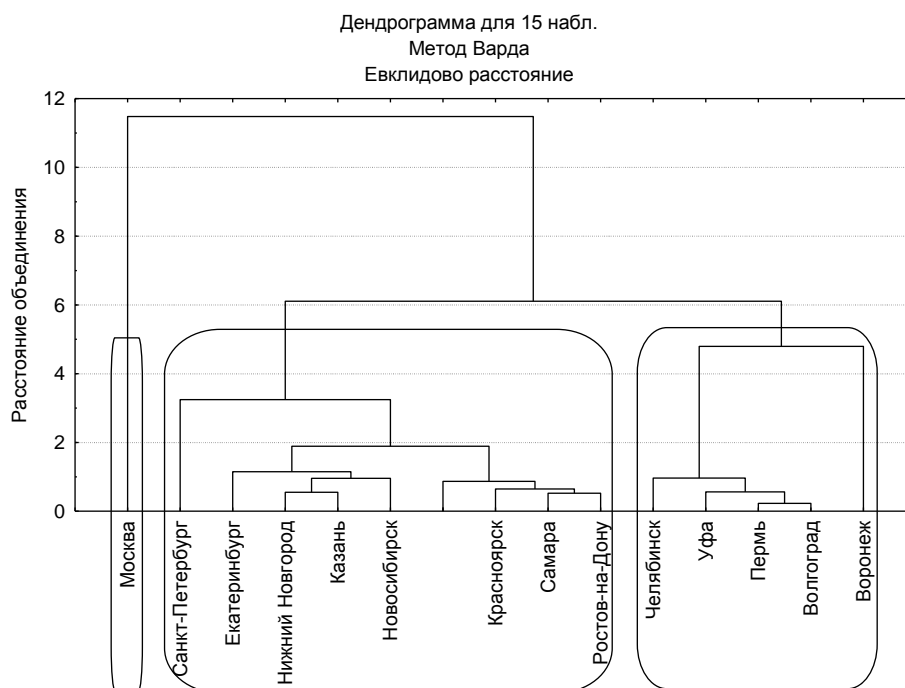


Рис. 3. Классификация столиц – миллионеров по социально-экономическим показателям, 2015 г.

В первый кластер входит только один город – город, с самыми высокими показателями по всем индикаторам. Второй кластер содержит 9 городов и характеризуется высоким уровнем плотности населения.

Проведя исследование методом k-средних, получаем подтверждение проведенной иерархическим методом классификации городов (столиц) миллионеров на три кластера (рис. 4).

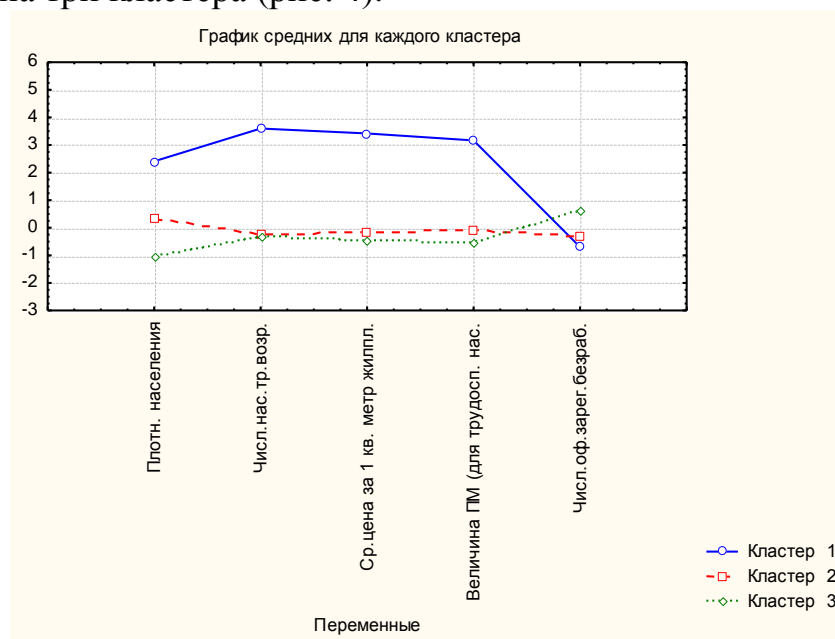


Рис. 4. Средние значения показателей в разрезе кластеров

Сравнивая значения средних показателей по кластерам (рис. 4), можно сделать вывод, что второй и третий кластер имеют практически одинаковую численность официально зарегистрированных безработных, но в тоже время большую разницу в плотности населения, во втором кластере средний показатель плотности составляет 2467,88, что, в свою очередь, на 486,79 (24,5%) больше чем в третьем кластере. Первый кластер, содержащий только город федерального значения – Москва, значительно превышают все индикаторы на графике, кроме численности официально зарегистрированных безработных, здесь самое низкое значение среди всех кластеров. Самое большое расстояние между кластерами (1) и (2,3) по индикатору численность населения трудоспособного возраста. Величина прожиточного минимума (для трудоспособного населения) в первом кластере – г. Москва - составляла в 2015 г. 17300 руб., а в регионах третьего кластера (Челябинск, Уфа, Пермь, Волгоград, Воронеж) только 7508 руб., что в 2,3 раза ниже. Средняя цена за 1 кв. метр жилплощади в новостройках в г. Москва составляла 245191 руб., в регионах второго кластера – 62607 руб., в регионах третьего кластера -47739 руб. Причем, цены за кв. метр жилой площади в городах миллионерах за 1 квартал 2016 г. выросли. Для 1 кластера - г. Москва - незначительно, на 0,1%, В городах второго кластера наибольший рост цен произошел в Санкт-Петербурге – на 7,3% и в г. Казани – на 3%. Максимальный рост цен в городах третьего кластера составил 2,6% в г. Уфе т 2,3% в г. Перми. В тоже время в г. Челябинске (3 кластер) произошло снижение цен на 1 кв.м. на 5,4%.

Таким образом, проведенный анализ городов миллионеров, которые являются столицами регионов даже по незначительному количеству индикаторов, отражающих в основном неэкономические показатели качества жизни населения, позволяют определять их статус с точки зрения благополучия проживания в них населения.

Список литературы

1. Демографический ежегодник России / Федеральная служба государственной статистики (Росстат), 2015г.
2. http://города-россия.рф/sity_id.php.

CITIES-MILLIONAIRES ARE THE CAPITALS OF REGIONS OF RUSSIA AND THEIR STATISTICAL DESCRIPTION

L.P.Bakumenko¹, E.O. Zebreva²

^{1,2}Interregional Open Social Institute, Yoshkar-Ola, Russia

In process used cluster and dispersible analysis for forming of clusters on a few indicators.

Keywords: *cities-millionaires; clusters; cluster analysis; statistical research.*

Об авторах:

БАКУМЕНКО Людмила Петровна – доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой прикладной статистики и информатики Марийский государственный университет (424000, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 1), e-mail: lpbakum@mail.ru

ЗЕБРЕВА Евгения Олеговна – старший преподаватель кафедры математики, информатики и информационной безопасности, Межрегиональный открытый социальный институт, аспирант второго года обучения, Межрегиональный открытый социальный институт (424000, г. Йошкар-Ола, ул. Прохорова, д. 28), e-mail: eozebreva@mail.ru

About the authors:

BAKUMENKO Lyudmila Petrovna, D.Sc. (Economic), the professor managing chair of applied statistics and computer science Mari state university (424000, Ioshkar Ola, Lenin's square, 1), e-mail: lpbakum@mail.ru

ZEBREVA Evgenia Olegovna - old teacher of department of mathematics, informatics and informative safety, Interregional open social institute, the graduate student of the second year of educating, Interregional open social institute (424000, Yoshkar-Ola, Prohorova, д. 28), e-mail: eozebreva@mail.ru

ИГРОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ В СЕТИ С ЭКСТЕРНАЛИЯМИ

В.Д. Матвеев¹, А.В. Королев², М.А. Бахтин³

¹Санкт-Петербургский экономико-математический институт РАН,
г. Санкт-Петербург, Россия

^{1,2,3}Санкт-Петербургский филиал Национального исследовательского
университета «Высшая школа экономики», г. Санкт-Петербург, Россия

Рассматривается модель игрового взаимодействия с экстерналиями на сети, в которой агенты выбирают уровень инвестиций. Сравняются две концепции равновесия: стандартное определение по Нэшу и «джекобианское» определение равновесия с экстерналиями. Показано, что равновесные инвестиции агента равны его альфа-центральности в сети. Для случая полной сети показано, что увеличение числа участников способствует активному поведению агентов, но уменьшает их полезность.

Ключевые слова: сеть; структура сети; игра на сети; равновесие Нэша; экстерналия; альфа-центральность.

Введение

В современном мире процессы, происходящие во всех сферах жизни, включая экономику, характеризуются возрастающей взаимозависимостью агентов. Во многом это обусловлено существованием экстерналий, создаваемых агентами в результате их деятельности. Кроме самого факта наличия экстерналий, важную роль играет то, как они распространяются в сети агентов. Данным вопросом занимается анализ социальных сетей, который начинает активно использоваться в экономическом анализе и моделировании [1, 2].

Данная работа является продолжением исследования [3], где изучается модель с производственными экстерналиями, и где новшеством является использование «джекобианского» определения равновесия (мы применяем этот термин, поскольку Дж. Джекобс принадлежит приоритет в рассмотрении множественных положительных экстерналий в сложных социально-экономических системах – см. [4]). Согласно «джекобианскому» определению [3], каждый агент находится в некоторой влияющей на его выигрыш среде, которая зависит от действий соседей по сети (экстерналий) и от действий самого агента. В момент принятия решения среда воспринимается агентом как экзогенная, то есть он не учитывает, что его решение может изменить среду.

В данной работе, обобщая модель [3], мы допускаем, что влияние инвестиций самого агента на его среду может быть меньше, чем влияние экстерналий, производимых его соседями, а именно, инвестиции самого

агента могут входить в среду с понижающим коэффициентом. Мы сравниваем равновесные состояния при использовании стандартного определения равновесия по Нэшу и «джекобианского» определения равновесия с экстерналиями.

Оказывается, что при обеих концепциях равновесия уровень инвестиций активного агента равен величине его альфа-центральности в сети.

Отдельно рассматривается внутреннее равновесие в полной сети. Показано, что при обеих концепциях равновесия увеличение числа агентов в сети ослабляет ограничения, необходимые для активного поведения агентов в равновесии, но приводит к снижению их полезности.

Описание модели

Рассматривается сеть (неориентированный граф) из n вершин; \mathbf{M} - матрица смежности. В каждой вершине находится агент, в первом периоде наделенный запасом блага e , который он может потратить на потребление в текущем периоде и на инвестиции в производство для потребления во втором периоде: $e = c_1^i + k_i$. При этом $c_2^i = F(k_i, K_i)$, где $K = \phi k + \tilde{K}$ - среда агента, которая определяется как сумма инвестиции самого агента с понижающим коэффициентом $\phi \in (0, 1]$ и экстерналии \tilde{K} , равной сумме инвестиций всех ближайших соседей агента по сети. Понижающий коэффициент ϕ отражает значимость собственных инвестиций агента в формировании его среды. Значение $\phi = 1$ соответствует рассматривавшемуся в [3] случаю.

Во втором периоде благо производится в соответствии с билинейной производственной функцией: $F(k, K) = BkK$. Предпочтения описываются квадратичной функцией полезности: $U(c_1, c_2) = c_1(e - ac_1) + bc_2$, где $0 < a < 1/2$, $b > 0$. Интуитивно, увеличение каждого из коэффициентов b и B должно способствовать росту инвестиций. Для удобства обозначим $A = bB$ и будем полагать $a < A$.

Введем понятие платежной функция агента (индекс i опущен): $V(k, K) = U(e - k, F(k, K))$. В случае использования стандартного определения равновесия по Нэшу: $V(k, \tilde{K}) = e^2(1 - a) - ke(1 - 2a) - ak^2 + A\phi k^2 + Ak\tilde{K}$. При «джекобианском» равновесии: $V(k, K) = e^2(1 - a) - ke(1 - 2a) - ak^2 + AkK$.

В матричной форме вектор сред записывается как $\mathbf{K} = (\mathbf{M} + \phi \mathbf{I})\mathbf{k}$, где \mathbf{M} - матрица смежности, \mathbf{I} - единичная матрица, \mathbf{k} - вектор-столбец инвестиций.

Мы различаем пассивных ($k = 0$), активных ($0 < k < e$) и гиперактивных ($k = e$) агентов. Внутреннее равновесие, т.е. равновесие с активными агентами, находится из системы уравнений:

а) при стандартном определении равновесия: $(2A\phi - 2a)\mathbf{k} + A\mathbf{M}\mathbf{k} = \bar{\mathbf{e}}$, где $\bar{\mathbf{e}} = (e(1 - 2a), e(1 - 2a), \dots, e(1 - 2a))^T$;

б) при «джекобианском» определении равновесия:
 $(A\varphi - 2a)\mathbf{k} + A\mathbf{M}\mathbf{k} = \bar{\mathbf{e}}$.

Возможны также и угловые равновесия: все агенты или часть из них могут быть пассивными ($k = 0$) или гиперактивными ($k = e$).

Связь равновесия с альфа-центральностью

В ряде работ, например [5], показано, что оптимальное поведение агента определяется его положением в сети, описываемым той или иной мерой центральности. Это справедливо и для нашей модели, причем в отличие от [5], играет роль не центральность Боначича, а альфа-центральность. Последняя учитывает не только положение агента и его соседей в сети, но и позволяет приписать каждой вершине экзогенно заданную «важность», которая является вторым компонентом альфа-центральности. Вектор альфа-центральностей агентов \mathbf{x} определяется следующим выражением: $\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \alpha\mathbf{M})^{-1}\tilde{\mathbf{e}}$, где \mathbf{I} - единичная матрица, \mathbf{M} - симметричная матрица смежности, α - параметр, $\tilde{\mathbf{e}}$ - вектор экзогенных «важностей» вершин.

Стоит отметить, что при положительном параметре α увеличение количества связей вершины увеличивает значение ее альфа-центральности, а при отрицательном – уменьшает. Аналогично, при положительной экзогенной «важности» вершины \tilde{e}_i увеличение ее абсолютного значения увеличивает альфа-центральность вершины, а при отрицательной – уменьшает.

Теорема 1. Уровень инвестиций агента во внутреннем равновесии, при стандартном и «джекобианском» определении равновесия, равен величине альфа-центральности агента: $\mathbf{k}^* = (\mathbf{I} - \alpha\mathbf{M})^{-1}\tilde{\mathbf{e}}$. При использовании стандартного определения равновесия $\alpha = \frac{A}{2(a - A\varphi)}$, $\tilde{\mathbf{e}} = \frac{\bar{\mathbf{e}}}{2(A\varphi - a)}$. При

использовании «джекобианского» определения равновесия $\alpha = \frac{A}{2a - A\varphi}$,

$$\tilde{\mathbf{e}} = \frac{\bar{\mathbf{e}}}{A\varphi - 2a}.$$

Данная теорема показывает, что во внутреннем равновесии поведение агента полностью определяется его альфа-центральностью. При использовании каждого из определений равновесия, знаки α и \tilde{e}_i противоположны. Отсюда следует, что два компонента альфа-центральности (положение агента в сети и экзогенная «важность») всегда влияют на равновесный уровень инвестиций в противоположных направлениях. Например, при $\varphi < \frac{a}{A}$ инвестиции агента будут тем выше, чем больше количество и уровень инвестиций его соседей, т.е. положительно зависят от получаемой экстерналии, но будут тем ниже, чем выше экзогенный надел, получаемый в начале игры.

Равновесие в полных сетях

Теорема 2. При использовании каждого из определений равновесия в полной сети поведение в равновесии может быть только однородным, то есть уровень инвестиций всех агентов будет одинаковым.

Данная теорема говорит о том, что в полной сети в равновесии могут существовать либо только пассивные, либо только активные, либо только гиперактивные агенты. Поэтому далее рассматриваются только случаи однородного поведения.

Предложение 1. В полной сети при стандартном определении равновесие с пассивными агентами существует всегда в случае $\varphi < \frac{a}{A}$ и при

$A\varphi + a < 1$ в случае $\varphi > \frac{a}{A}$. Равновесие с гиперактивными агентами существует при $n > \frac{1}{A} + (1 - 2\varphi)$ в случае $\varphi < \frac{a}{A}$ и при $n > \frac{1-a}{A} + (1 - \varphi)$ в случае

$\varphi > \frac{a}{A}$.

Предложение 2. В полной сети при «джекобианском» определении равновесие с пассивными агентами существует всегда, а равновесие с гиперактивными агентами существует при $n > \frac{1}{A} + (1 - \varphi)$.

Мы видим, что условие пассивности в случае «джекобианского» определения равновесия более мягкое, а условие гиперактивности, наоборот, более жесткое.

Далее перейдем к рассмотрению внутреннего равновесия в полных сетях, а именно к условиям, при которых агенты будут активными, и изучим размер полезности, которую они будут получать. Для начала рассмотрим случай изолированного агента.

Предложение 3. При использовании стандартного определения равновесия изолированный агент никогда не будет активным.

Предложение 4. При использовании «джекобианского» определения равновесия изолированный агент может быть активным лишь при $\varphi > \frac{1}{A}$.

Эти результаты контрастируют между собой. Предложение 4 показывает, что если агент воспринимает среду как заданную, то даже будучи изолированным он может быть активным, если достаточно сильно влияет на свою среду. Это можно объяснить особенностью «джекобианского» равновесия – «привязанностью» агента к своей среде.

Благодаря этому при выполнении условия $\varphi > \frac{1}{A}$ изолированный агент может в равновесии быть как пассивным или гиперактивным, так и активным.

Следующие два предложения выявляют условия существования внутреннего равновесия в полной сети с $n \geq 2$ агентами. При этом чем крупнее сеть, тем слабее условия существования внутреннего равновесия, но полезность агентов при этом ниже.

Предложение 5. При использовании стандартного определения равновесия, в полной сети внутреннее равновесие существует при условии $\frac{1-A(n-1)}{2A} < \varphi < \frac{a}{A}$. При этом увеличение числа агентов в сети приводит к уменьшению их полезности.

Предложение 6. При использовании «джекобианского» определения равновесия в полной сети внутреннее равновесие существует при условии $\varphi > \frac{1-A(n-1)}{A}$. При этом увеличение числа агентов в сети приводит к снижению полезности агентов.

Результаты предложений 5 и 6, полученные для двух определений равновесия, схожи между собой: при увеличении числа агентов в полной сети ослабляются требования для достижения внутреннего равновесия, но полезность агентов при этом снижается. Данный эффект можно объяснить тем, что с ростом сети значительно снижаются инвестиции агентов. Это приводит к тому, что, несмотря на появление новых агентов, получаемые экстерналии и среды уменьшаются, из-за чего падает полезность агентов, так как блага для потребления во втором периоде производятся в значительно меньшем количестве. В то же время, при более низких экстерналиях и среде, множество ограничений, при которых агенты будут гиперактивными, сужается, что делает условия активности более мягкими.

Список литературы

1. Jackson M.O. An overview of social networks and economic applications // Handb. Soc. Econ. Citeseer, 2010. Vol. 1. P. 511–585.
2. Jackson M.O., Zenou Y. Games on networks // Handb. game theory. 2014. Vol. 4, December. P. 95–163.
3. Матвеев В.Д., Королев А.В. Равновесия в сетевой игре с производством и с экстерналиями знаний // Математическая теория игр и ее приложения, т. 8, вып. 1. - 2016. - С. 106-137.
4. Lucas R.E. On the mechanics of economic development // Journal of Monetary Economics. 1988. P. 22. P. 3–42.
5. Ballester C., Calvo-Armengol A., Zenou Y. Who's who in networks. wanted: the key player // Econometrica. 2006. Vol. 74, № 5. P. 1403–1417.

GAME EQUILIBRIA IN A NETWORK WITH EXTERNALITIES

V.D. Matveenko¹, A.V. Korolev², M.A. Bakhtin³

¹SPb EMI RAS, Saint Petersburg, Russia

^{1,2,3}NRU HSE, Saint Petersburg, Russia

This paper studies a model of game interaction on a network with externalities, in which agents choose their levels of investment. We compare two concepts of equilibrium: standard Nash definition and “Jacobian” definition of equilibrium with externalities. It is shown that the equilibrium level of investment is equal to the agent’s alpha centrality. Also, we study the case of a complete network and show that an increase in its size facilitates active state of agents but reduces their utility.

Keywords: *network; network structure; network game; Nash equilibrium; externality; alpha centrality.*

Об авторах:

МАТВЕЕНКО Владимир Дмитриевич – доктор физико-математических наук, ординарный профессор, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», ведущий научный сотрудник, Санкт-Петербургский экономико-математический институт РАН (190008, Санкт-Петербург, ул. Союза Печатников, д. 16), e-mail: vmatveenko@hse.ru

КОРОЛЕВ Алексей Васильевич - кандидат физико-математических наук, доцент, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (190008, г. Санкт-Петербург, ул. Союза Печатников, д. 16), e-mail: akorolev@hse.ru

БАХТИН Максим Алексеевич – студент, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (190008, Санкт-Петербург, ул. Союза Печатников, д. 16), e-mail: max-bahtin@mail.ru

About the authors:

MATVEENKO Vladimir Dmitrievich – Doctor of Sciences in physics and mathematics, tenured professor, University Higher School of Economics, senior researcher, Institute for Economics and Mathematics – Russian Academy of Sciences (16, Soyuza Pechatnikov st., Saint Petersburg, 190008), e-mail: vmatveenko@hse.ru

KOROLEV Aleksey Vasil’evich – Philosophy Doctor in physics and mathematics, associate professor, University Higher School of Economics (16, Soyuza Pechatnikov st., Saint Petersburg, 190008), e-mail: akorolev@hse.ru

BAKHTIN Maksim Alekseevich – student, University Higher School of Economics (16, Soyuza Pechatnikov st., Saint Petersburg, 190008), e-mail: max-bahtin@mail.ru

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ФУНКЦИЯ СБЫТА

А.Н. Чекмарева¹

¹Ульяновский государственный университет, г. Ульяновск, Россия

В прошлых работах автором была рассмотрена функция сбыта (продаж) предприятия, иллюстрирующая зависимость выручки от факторов труда, капитала и рекламных расходов. Логической и методологической основой для построения функции сбыта явилась теория производственных функций. В данном исследовании рассматривается включение фактора инвестиций в функцию сбыта и строится модель на статистических данных.

Ключевые слова: функция сбыта; рекламные расходы; инвестиции; инвестиционная функция сбыта; производственная функция.

Для исследования деятельности компаний в экономической практике широко применяются производственные функции (ПФ), отражающие уровень производства и факторы, его определяющие. Аппарат производственных функций широко развит, и известно достаточно работ, описывающих включение тех или иных факторов в модель [1-4]. Однако ПФ, имеющие описываемым показателем уровень производства, не во всех случаях удобно использовать, в связи с чем возникает потребность модификации ПФ в более универсальную форму. В работе [5] было предложено рассматривать результирующим показателем модели выручку (продажи). Таким образом, при смене описываемого объекта традиционная ПФ превращается в функцию сбыта (ФС), и факторы для данной функции также пересматриваются. В статье [5] изучается двухфакторная ФС по данным о рекламных расходах и труде; в работе [6] также добавляется фактор капитала. Особое внимание при анализе функции сбыта уделено фактору рекламы, поскольку в современных условиях затраты на продвижение товаров и услуг фирмы играют всё более значимую роль.

Рекламные расходы – это вложение средств фирмы в рекламную кампанию, от которой она в последующем ожидает отдачи в виде прироста выручки и повышения других как материальных, так и репутационных показателей. В данном отношении реклама весьма схожа с инвестициями.

Инвестирование средств фирмой само по себе также является одним из факторов, способных влиять на выручку, т.к. приобретение или создание новых активов предоставляет фирме возможность получать средства от осуществления деятельности на приобретённых земельных участках, в новых объектах, на новом оборудовании и т. д.. Учитывая изложенное, предлагается проанализировать использование показателя

инвестиций в функции сбыта наряду с фактором рекламы. Другие же ранее рассмотренные факторы – труд и капитал – могут быть использованы фирмами в новой функции сбыта опционально. Таким образом, получено новое представление функции сбыта – инвестиционная функция сбыта (ИФС):

$$R = F(A, I), \quad (1)$$

где R – выручка, A – реклама, I – инвестиции.

Как правило, отдача от реализованных инвестиций ожидается по прошествии некоторого времени, когда компания завершит создание или модернизацию того или иного объекта инвестирования. В зависимости от эффективности рекламных воздействий, быстроты отклика целевой аудитории и прочих факторов отдача от рекламы также может быть получена не сразу. Поэтому при построении модели следует учитывать запаздывание влияния данных показателей на выручку.

Для построения модели вида (1) на статистических данных использованы показатели в денежном выражении. Были проанализированы статистические данные ритейлеров: ОАО «Магнит», ООО «О'КЕЙ» и ОАО «Компания «М.видео» [7-9]. Для нивелирования разномасштабности показателей при расчётах использовались индексные данные:

$$R_n^* = \frac{R_n}{R_0}, \quad I_n^* = \frac{I_n}{I_0}, \quad A_n^* = \frac{A_n}{A_0}, \quad n = \overline{1, t}, \quad (2)$$

где t - количество рассматриваемых периодов, нулевыми периодами были приняты последние периоды из выборок (1-е полугодие 2014 г. для ЗАО «Магнит» и 1-е полугодие 2015 г. для ООО «О'КЕЙ» и ОАО «Компания «М.видео»).

Перед построением ИФС были проверены уровни корреляции инвестиций и выручки при различных временных лагах, а затем рассмотрены однофакторные модели зависимости выручки от инвестиций. Аналогичным образом проанализирована связь рекламы со сбытом.

Была произведена оценка воздействия на выручку чистых денежных средств в инвестиционной деятельности компаний, а также влияния вложений (оттока) денежных средств в инвестиционную деятельность как в целом, так и в разрезе отдельных видов инвестирования (таких как приобретение ОС и НМА, размещение инвестиций в банках, проценты к уплате, приобретение различных прав и т.д.). Результаты корреляционного анализа выявили наиболее существенное влияние на выручку вложений в основные средства и нематериальные активы, которые мы далее и будем рассматривать как показатель инвестиций для изучаемых компаний.

Наиболее существенная линейная связь реализованных инвестиций и выручки зачастую наблюдается по прошествии некоторого времени. Для ОАО «Магнит» такая задержка составляет один период, т.е. полгода (коэффициент корреляции 0,8948), для ОАО «Компания «М.видео» - два

периода (0,8361). ООО «О'КЕЙ» имеет наивысшую связь инвестиций в ОС и НМА и выручкой в тот же период (0,8165). Реклама имеет наиболее тесную связь с выручкой в тот же период времени у ОАО «Компания «М.видео» (0,9377), с задержкой в один период – у ОАО «Магнит» (0,9286), и два периода - у ООО «О'КЕЙ» (0,9383). Подобные различия обозначают индивидуальные особенности инвестиционной и маркетинговой деятельности компаний. Однако быстрота получения эффекта от вложенных средств не даёт исчерпывающей информации, и необходимо также оценить размер данного эффекта.

В ходе анализа строились однофакторные модели сбыта на индексных данных как без лагов, так и с учётом различного запаздывания отдачи от факторов. Наилучшие результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Однофакторные модели сбыта для ОАО «Магнит», ООО «О'КЕЙ» и ОАО «Компания «М.видео» (на основе индексных данных)

вид модели	c		β		детерминация
	оценка	уровень значимости	оценка	уровень значимости	
ОАО «Магнит»					
$R(t) = c A^{\beta}(t-1)$	1,4768	<0,01%	0,6373	<0,01%	0,8706
$R(t) = c I^{\beta}(t-1)$	0,5787	<0,01%	0,8762	<0,01%	0,8008
ООО «О'КЕЙ»					
$R(t) = c A^{\beta}(t-2)$	1,0319	<0,01%	0,4283	<0,01%	0,9190
$R(t) = c I^{\beta}(t)$	0,8051	<0,01%	0,3328	0,04%	0,7168
ОАО «Компания «М.видео»					
$R(t) = c A^{\beta}(t)$	0,7689	<0,01%	1,4519	<0,01%	0,8953
$R(t) = c I^{\beta}(t-2)$	0,5499	<0,01%	0,6527	0,02%	0,7030

Воздействие рекламы на выручку достаточно существенно, и составляет порядка 43% у ООО «О'КЕЙ», 64% у ОАО «Магнит» и 145% у «Компания «М.видео». Наивысший результат по воздействию рекламы продемонстрировал ритейлер техники «М.видео», что неудивительно: данная компания активно проводит рекламные акции, применяя как менее затратные виды рекламы, такие как рекламные брошюры или наружная реклама, так и более дорогие и имеющие широкий охват аудитории, такие как интернет-реклама и реклама на ТВ. Продовольственные ритейлеры показали схожий результат, некоторое различие в котором может объясняться особенностями рекламной политики и различной эффективностью вложения в рекламу.

Результат построения моделей по инвестициям для трёх компаний достаточно различен. Воздействие вложений в ОС и НМА на выручку у ООО «О'КЕЙ» составило всего 33%, у «Компания «М.видео» - 65%, и самый высокий показатель - более 87% - у ОАО «Магнит»: согласно

периодической отчётности ОАО «Магнит», на протяжении исследуемых лет компания осуществляет активное расширение своей сети.

Построение ИФС призвано определить эффект от факторов рекламы и инвестиций на размер выручки при их совместном воздействии (табл. 2). ИФС строились с использованием лагов по факторам рекламы и инвестиций, выявленных на прошлых шагах. В качестве основы использовалась модель Кобба-Дугласа, традиционно применяемая при построении ПФ.

Таблица 2

Двухфакторные модели сбыта для ОАО «Магнит», ООО «О'КЕЙ» и ОАО «Компания «М.видео» (на основе индексных данных)

вид модели	<i>a</i>		<i>i</i>		детерминация
	оценка	уровень значимости	оценка	уровень значимости	
ОАО «Магнит»					
$R(t) = A^a (t-1) * I^i (t-1)$	0,3651	<0,01%	0,3690	0,58%	0,8672
ООО «О'КЕЙ»					
$R(t) = A^a (t-2) * I^i (t)$	0,3701	<0,01%	0,0509	23,85%	0,9224
ОАО «Компания «М.видео»					
$R(t) = A^a (t) * I^i (t-2)$	2,0494	<0,01%	-0,4117	0,14%	0,7232

Все три полученные ИФС демонстрируют высокие коэффициенты детерминации, и найденные коэффициенты при факторах оказались существенно различными для компаний при очень высоких уровнях значимости (за исключением значимости для фактора инвестиций ООО «О'КЕЙ»). Однако, принимая в рассмотрение результаты построения однофакторных моделей, можно заметить, что вложение инвестиций в размер выручки в значительной степени «погасло» в двухфакторных моделях на фоне рекламных расходов. Чтобы уточнить причину таких результатов и дать более взвешенную трактовку полученным ИФС, автором будет проведён более детальный анализ полученных моделей, а также опробованы другие представления ИФС, что будет отражено в будущих публикациях.

Заключение

В данной работе была предложена инвестиционная функция сбыта (ИФС), описывающая зависимость выручки компании от факторов рекламы и инвестиций. Автором изучена изолированная взаимосвязь факторов инвестиций и рекламы с выручкой на статистиках ритейлеров (ОАО «Магнит», ООО «О'КЕЙ» и ОАО «Компания «М.видео»), а также построены двухфакторные ИФС для рассматриваемых компаний.

Список литературы

1. Байшоланова К.С. Производственная функция электронного бизнеса // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. - 2009. - Т. 9. - №10. - С. 178-182.
2. Кириллук И.Л. Модели производственных функций для российской экономики // Компьютерные исследования и моделирование. - 2013. - Т. 5. - № 2. - С. 293–312.
3. Козлова Г.Г. Производственная функция с учётом динамики неоднородности капитала // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. -2010. - №11. - С. 65-68.
4. Петров А.Н. Производственная функция экономики региона // Экономико-математическое моделирование. - 2011. - № 19(226). - С. 53-60.
5. Чекмарева А.Н. Построение функции сбыта с учётом данных о рекламных вложениях и трудовых ресурсах // Экономика и предпринимательство. - 2016. - № 1-1 (66-1). - С. 500-503.
6. Лутошкин И.В., Чекмарева А.Н. Математическое моделирование функций сбыта // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. - 2016. № 1(27). - С. 82-90.
7. Отчёты ОАО «Магнит» (2005-2014). [Электронный ресурс]. URL: <http://magnit-info.ru/investors/finance/index.php> (дата обращения 13.05.2015).
8. Отчёты ОАО «Компания «М.видео» (2006-2015). [Электронный ресурс]. - URL: <http://invest.mvideo.ru/shareholder/financereports/index.shtml> (дата обращения 28.11.2015).
9. Отчёты ООО «ОКЕЙ» (2009-2015). [Электронный ресурс]. - URL: <http://okeyinvestors.ru/results/financial/> (дата обращения 14.05.2015).

INVESTMENT-BASED SALES FUNCTION

A. N. Chekmareva¹

¹Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

In previous papers, the author offered sales function which indicates the dependence of sales from labor, capital and advertising expenses. The production function theory was chose as the logical and methodological basis for the modelling. In this paper, the author investigates the possibility of including of factor of investments to the sales function, and the new investment-based sales function is build using statistical data.

Keywords: *sales function; advertising expenses; investments; investment-based sales function; production function.*

Об авторе:

ЧЕКМАРЕВА Анна Николаевна – аспирантка, Ульяновский государственный университет (432017, г. Ульяновск, ул. Л. Толстого, д.42), e-mail: an1828@mail.ru

About the authors:

CHEKMAREVA Anna Nikolaevna – postgraduate student, Ulyanovsk State University (42, L.Tolstogo St., Ulyanovsk, 432017), e-mail: an1828@mail.ru

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭМПИРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА БАНКОВСКОГО СГОВОРА НА ДЕПОЗИТНОМ РЫНКЕ

И.С. Смирнова¹

¹Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

В работе предложен инструментарий модельного исследования степени концентрации рынка банковских услуг, в частности депозитных, а также дана оценка стартовых позиций совокупности финансово-кредитных организаций, представленных на информационном портале банковского аналитика, по данным на 1 января 2016 года.

Ключевые слова: маржинальный эффект; активы; картельный сговор; банковские услуги; депозитные операции.

Олигополистическая структура отрасли ставит под сомнение вопрос о возможности конкурентного поведения участников рынка потребительских услуг. В условиях, когда вероятность ожидаемых кризисных явлений в экономике растет, клиенты предпочитают не предпринимать рискованных действий и в принятии финансовых решений руководствуются принципом надежности инвестиционных операций [1]. В свою очередь, финансово-кредитные организации, следуя законам эффективного функционирования рыночных механизмов, должны активно конкурировать не за ликвидность (сверхликвидность невыгодна для развития банковского бизнеса), а за обслуживание клиентов. Такой подход к разрешению проблемы поиска «длинных» кредитов рассматривается в отечественной банковской практике как приоритетный и научно обоснованный [2].

Цель проводимого исследования: определить эффективные рыночные механизмы заработка в секторе банковских услуг. В изучении проблемы применяется парадигмальный подход (в иностранной литературе «Structure-Conduct-Performance»): высокий уровень концентрации рынка приводит к росту прибыли, но, вместе с тем, негативно влияет на показатели социального благосостояния [3].

Учитывая тенденцию возникновения дуополии в банковской сфере, что явно продемонстрировано в период глобального кризиса 2008 года (рис. 1-3), а также высокий процентный вклад совокупных активов двух крупнейших российских организаций банковской сферы (рис. 4), необходимо поставить ряд исследовательских задач:

1) какие кредитные организации, дифференцируемые на основе показателя рентабельности, в большей мере склонны к организации картельного сговора?

2) как распределение банков по величине активов влияет на их финансовый результат?

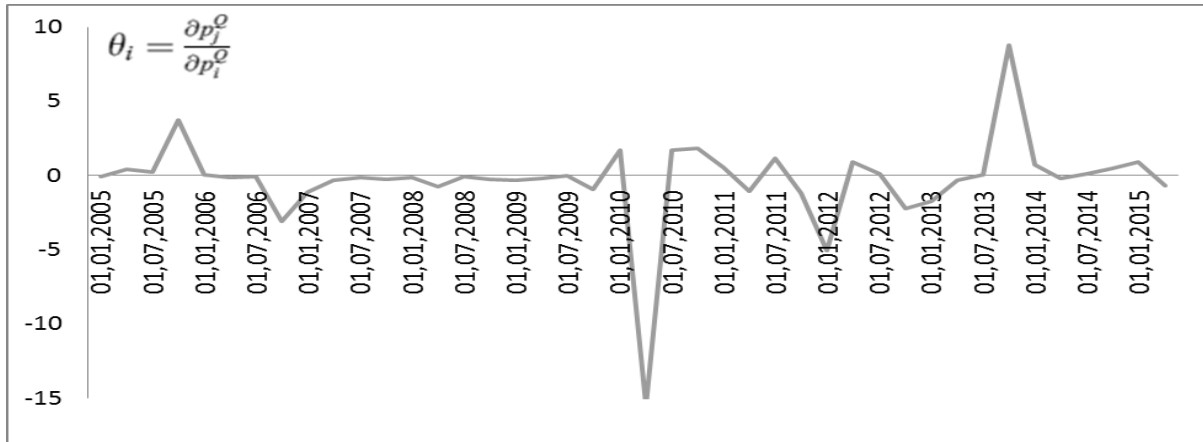


Рис. 1. Коэффициент относительных изменений объема депозитных операций Сбербанка и ВТБ

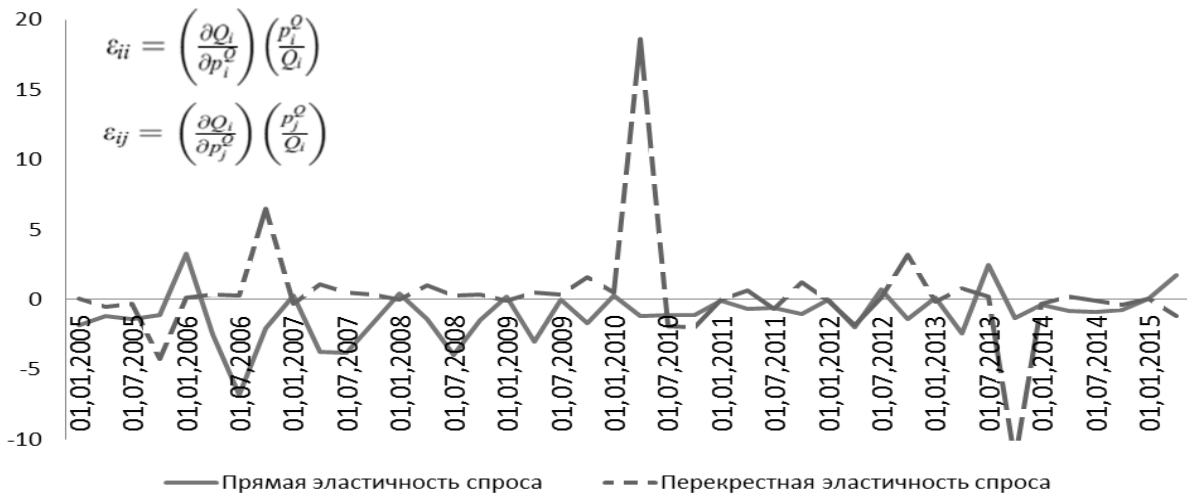


Рис. 2. Показатели ценовой эластичности депозитов Сбербанка

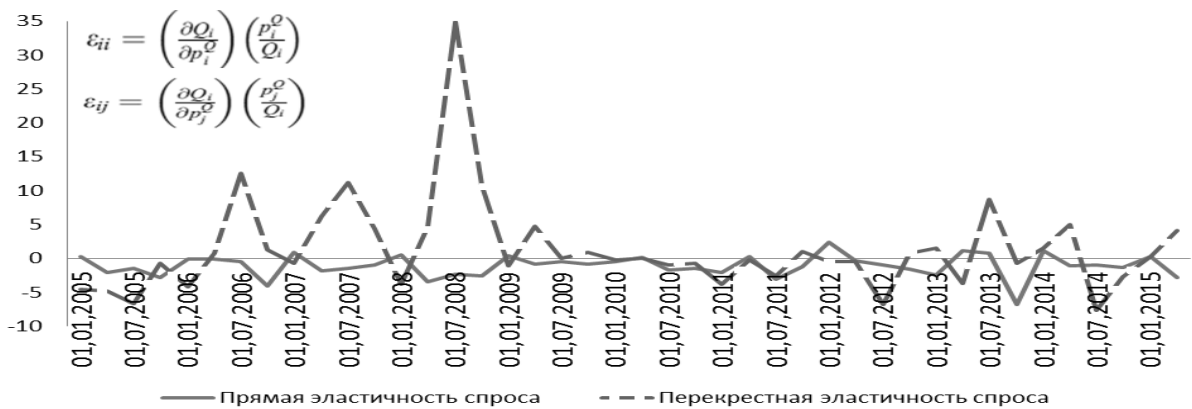


Рис. 3. Показатели ценовой эластичности депозитов Внешторгбанка

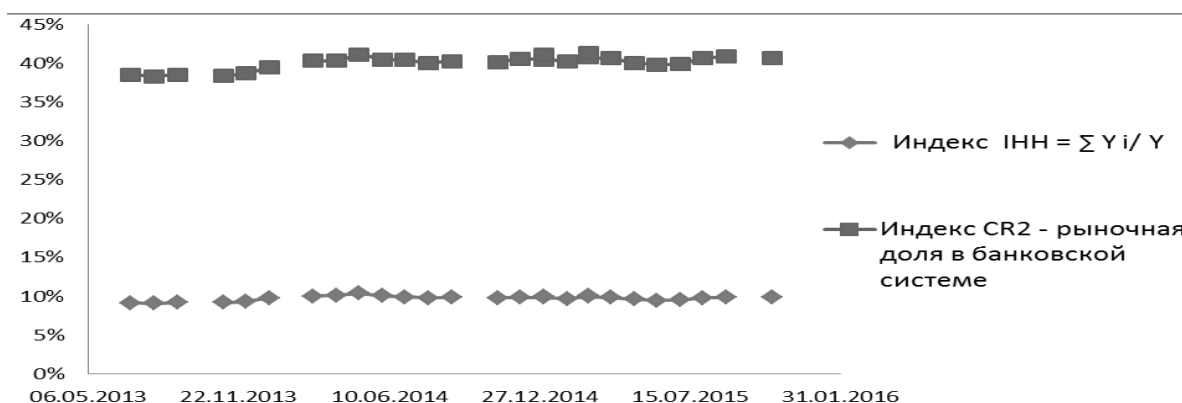


Рис. 4. Индекс Херфиндаля-Хиршмана и уровень концентрации активов Сбербанка и ВТБ в периоде со II полугодия 2013 г. по I полугодие 2016 г.

Модельный инструментарий, который используется в зарубежной практике прикладных исследований картельных соглашений банковской сферы, включает в себя: 1) модель для характеристики устойчивости чистого процентного дохода с учетом эффектов разделения банков по группам с разной величиной активов, предложенная сербским научным сообществом [4]; 2) модель для изучения основополагающих детерминант эффективного функционирования коммерческого банка, рассмотренная хорватским университетом применительно к анализу тенденций национальной экономики [5]; 3) модель для оценки степени монополизации сектора банковских услуг на депозитном рынке, разработанная стамбульским техническим университетом [6].

В экономической теории маржинальные эффекты роста стоимости основного капитала и стоимости трудовых ресурсов относительно объема привлекаемых банком депозитных средств являются положительными. В то же время, удельные затраты на труд от каждого филиала показывают неэффективность в расходовании банковского фонда оплаты труда в случае положительного влияния фактора на основной финансовый результат или рассматриваются как отрицательный эффект от расширения масштаба (в обратной ситуации).

Основные результаты апробации модели (1) по данным табл. 1 состоят в следующем.

1. Отрицательный маржинальный эффект роста уровня концентрации (процесса наращивания активов кредитной организацией в банковской системе) крупными банками в модели показывает, что сокращение чистых процентных доходов может быть вызвано снижением процентных ставок по кредитам, в то время как малые/средние банки увеличили свои доходы (однако, возрастание их операционных затрат по отношению к активам привело к сокращению вариационной маржи).

2. Накопление высокодоходных (профильных) активов способствовало существенному приросту финансового результата для крупных и средних организаций банковской деятельности.

3. Крупные и малые банки оказались более адаптированы к валютным рискам, главным образом, к процентным рискам и, соответственно, к эффективной балансировке ликвидных средств и обязательств, что положительно повлияло на увеличение процентной маржи.

4. Вместе с тем, рост кредитного риска крупных организаций значительно сократил их процентный доход по сравнению со средними организациями в этом секторе, а увеличение резервов на потери по ссудам привело к сокращению ЧПД.

5. Следует отметить действие такого статистически значимого фактора в модели как расчетная оценка показателя ликвидности применительно к организациям, занявшим средние позиции по величине активов в банковском секторе. Рост доходности собственного капитала финансовых учреждений, сделавших выбор в пользу более агрессивного финансового леввериджа – политики крупных заимствований, привел к проблеме избыточной ликвидности – сократил их операционную маржу при снижении доли собственных средств в составе пассивов – гаранта устойчивости.

6. Исходя из анализа коэффициента детерминации с использованием оценок, полученных по методу максимального правдоподобия, можно сделать вывод о том, что малые банки в большей мере склонны к организации сговора (с целью сокращения операционных затрат).

Таблица 1

Входные данные для модели (1)

Переменная	Характеристика
NIM	Чистая процентная маржа/Профильные активы
Default risk	Резервы на покрытие убытков/Ссудная задолженность
Capitalization	Собственный капитал/Активы
Liquidity	Ликвидные активы/Ожидаемый отток денежных средств
Management quality 1	Процентная доля доходных активов
Management quality 2	Операционные расходы/Доходы
Interest rate risk 1	(Ликвидные средства - Краткосрочные займы)/Акционерный капитал
Interest rate risk 2	[Профильные активы – (Депозиты + Краткосрочные займы)]/Акционерный капитал
Concentration	Показатель размера кредитной организации - Доля в совокупных активах банковской системы
Bank intermediation	Активы/ВВП
<i>№. of observations</i>	109 наблюдений

В иностранной литературе по данной тематике рассматриваются гипотезы как о положительном («SCP hypothesis»), так и отрицательном («Efficiency hypothesis») влиянии уровня концентрации активов на рентабельность функционирования банковских организаций.

Дифференцируем генеральную совокупность по величине одного из ключевых показателей деятельности организаций - доходность активов.

Как показали результаты оценки влияния учтенных факторов в модели (2) на уровень ROA (табл. 2), банки с низким показателем рентабельности активно сокращают кредитные риски (переменная CRISK) и наращивают активы, банки с высокими финансовыми результатами проводят политику по стабилизации роста величины активов при существенном увеличении процентных рисков (переменная SLRISK).

Таблица 2

Входные данные для модели (2)

Переменная	Характеристика
ROA($t-1$)	Рентабельность активов в момент времени $t-1$
SIZE	$= Ln(\text{Активы})$
MSd	Рыночная доля во вкладах банковской системы
SLRISK	Акционерный капитал/Активы
CRISK	Кредитный риск = Резервы на покрытие убытков/Ссудная задолженность
INTER	Ссудный капитал/Пассивы
OEM	Административно-управленческие расходы/Активы
MG	Темп роста депозитного рынка
<i>№. of observations</i>	327 наблюдений

Выводы на основе апробации модели (3) по данным табл. 3 заключаются в следующем.

1. Крупные банки сокращают фонд заработной платы, интенсивно увеличивая объемы привлекаемых денежных средств (ускоренное развитие финансовых институтов).

Таблица 3

Входные данные для модели (3)

Переменная	Характеристика
P^q	Расчетная ставка по депозитам клиентов - физических лиц
W^E	Расходы на оплату труда
W^K	Стоимость основного капитала
Q	Депозиты
BRA	Длина филиальной сети
I^s	Процентные доходы от размещения средств на счетах других банков
MG	Предельные издержки по депозитным вложениям
<i>№. of observations</i>	555 наблюдений

2. Средние банки укрепляют свои позиции, следуя по пути устойчивого, сбалансированного развития и сокращают процентные ставки.

3. Малые банки ориентируются на курс по снижению капитальных затрат и сокращают процентные ставки на депозитном рынке (догоняющее развитие финансовых институтов).

4. Все без исключения банки нацелены на рост филиальных сетей и на увеличение доходов от вложения средств на счета других кредитных организаций, а основная тенденция развития (по генеральной

совокупности банков) – завоевание доли участия на рынке депозитов в банковской системе для снижения процентных ставок по депозитам.

Основной результат применения модельного инструментария – соотношение между риском дефолта и доходностью банковской деятельности является обратным, что подтверждают расчеты по статистическим данным табл. 1 и 2. Однако, поведение финансовых институтов на депозитном рынке, описываемое модельными данными из табл. 3, дифференцируется по степени влияния важнейших характеристик организаций на объемы проводимых депозитных операций для населения.

Список литературы

1. Смирнова И.С. Анализ, оценка и прогнозирование инвестиционного потенциала российских регионов / Теория и практика применения инструментальных методов в экономике, бизнесе и образовании. - 2015.
2. Бонгартц Й. Ликвидность ударила по марже. Национальный банковский журнал. - 2010. - Режим доступа: <http://nbj.ru/publs/banki-i-biznes/2010/06/29/likvidnost-udarila-po-marzhe/index.html>.
3. Pervan M., Pelivan I., Arnerić J. Profit persistence and determinants of bank profitability in Croatia. *Economic Research. Volume 28, Issue 1*, 2015.
4. Marinković S., Radović O. Bank net interest margin related to risk, ownership and size: an exploratory study of the Serbian banking industry. *Economic Research. Volume 27, Issue 1*, 2014. P. 134-154.
5. Pervan M., Pelivan I., Arnerić J. Profit persistence and determinants of bank profitability in Croatia. *Economic Research. Volume 28, Issue 1*, 2015.
6. R. Aydemir. Empirical analysis of collusive behaviour in the Turkish deposits market. *Economic Research. Volume 27, Issue 1*, 2014. – 530.

INSTRUMENTAL METHODS OF EMPIRICAL ANALYSIS OF BANK COLLUSION IN THE DEPOSIT MARKET

I.S. Smirnova¹

¹ Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

In this paper we propose a toolkit of simulation studies of the degree of concentration of the banking market, in particular deposit, as well as the evaluation of the starting position of the set of financial-credit organizations, presented on the information portal banking analytics as of 1 January 2016.

Keywords: *marginal effect; the assets of a cartel; banking services; deposit operations.*

Об авторе:

СМИРНОВА Инна Сергеевна – аспирант 2-го курса, преподаватель кафедры экономической кибернетики, Южный федеральный университет (344007, г. Ростов-на-Дону, ул. М. Горького 88), e-mail: Smirnova123-456-77777@yandex.ru

About the authors:

SMIRNOVA INNA SERGEEVNA – postgraduate student of the 2nd course, lecturer, Department of economic cybernetics, Southern Federal University (344007, Rostov-on-Don, Gorky Str., 88), e-mail: Smirnova123-456-77777@yandex.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИДЕНТИФИЦИРУЕМЫХ СИСТЕМ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

А.П. Котенко¹, А.А. Котенко²

^{1,2}Самарский государственный технический университет,
г. Самара, Россия

¹Самарский национальный исследовательский университет,
г. Самара, Россия

Системы эконометрических взаимосвязанных уравнений описывают сложные производственные процессы с точки зрения удовлетворения противоречивым критериям. Однозначная идентификация коэффициентов этих систем позволяет находить набор управляющих параметров технологического процесса, обеспечивающий баланс требований стандартов и статистическую надёжность выпуска продукции заданного качества.

Ключевые слова: многокритериальная оптимизация; системы эконометрических уравнений; идентификация параметров линейной регрессии.

Введение

Задачи многокритериальной оптимизации могут быть эффективно представлены системами эконометрических уравнений. При этом эндогенные переменные уравнений описывают целевые функции, а экзогенные переменные – управляющие воздействия. Наличие стохастических факторов не мешает определять наиболее подходящие значения управляющих воздействий, гарантирующие достижение стандартных показателей при заданном уровне надёжности.

Постановка задачи идентификации системы регрессий

Пусть

$$X := (x_i)_{i=1}^{n \geq 1}$$

– вектор-столбец регрессоров (управляющих параметров), т.е. экзогенных переменных;

$$Y := (y_j)_{j=1}^{k \geq 1}$$

– вектор-столбец результирующих факторов (целевых параметров), т.е. эндогенных переменных;

N – число совместных (одномоментных) стандартизованных наблюдений экзогенных и эндогенных переменных:

$$\bar{x}_i = \bar{y}_j = 0, \sigma_{x_i} = \sigma_{y_j} = 1, i \in \overline{1, n}, j \in \overline{1, k}.$$

Структурную форму модели (СФМ) представим системой линейных взаимосвязанных уравнений $AY=BX$, где

$$A := \|a_{ij}\|_{i,j=1}^k, \quad B := \|b_{ij}\|_{i \in \overline{1,k}; j \in \overline{1,n}}$$

– матрицы структурных коэффициентов при эндогенных и экзогенных переменных соответственно.

Элементы главной диагонали матрицы A предполагаем не требующими идентификации единичными: $a_{jj}=1, j \in \overline{1,k}$.

Рассмотрим также приведённую форму модели (ПФМ) $Y=CX+E$, где

$$C := \|c_{ij}\|_{i \in \overline{1,k}; j \in \overline{1,n}}$$

– матрица приведённых коэффициентов, связывающих по отдельности каждую эндогенную переменную $y_j, j \in \overline{1,k}$, со всеми своими значимыми регрессорами $x_i, i \in \overline{1,n}$;

$$E := Y - \tilde{Y} = (\varepsilon_j)_{j=1}^k$$

– вектор-столбец невязок между столбцами Y наблюдаемых и $\tilde{Y} := (\tilde{y}_j)_{j=1}^k = CX$ регрессионных значений

$$\tilde{y}_j := \sum_{i=1}^n c_{ji} x_i, \quad j \in \overline{1,k}, \quad (1)$$

эндогенных переменных: $\varepsilon_j := y_j - \tilde{y}_j$.

Незначимые приведённые коэффициенты c_{ji} в разложении (1) заменим нулями.

Предположим, что для каждого уравнения ПФМ выполняются условия применимости метода наименьших квадратов (МНК), так что приведённые коэффициенты определяются по МНК формулой:

$$\|Y - Y^2\| := \sqrt{\sum_{j=1}^k (y_j - \tilde{y}_j)^2} = \sqrt{\sum_{j=1}^k (y_j - \sum_{i=1}^n c_{ji} x_i)^2} \rightarrow \min.$$

Поставим задачу однозначного определения матриц структурных коэффициентов A, B по матрице C приведённых коэффициентов:

$$A(CX+E)=BX. \quad (2)$$

Если все из kn приведённых коэффициентов значимы, а вектор-столбцы наблюдений регрессоров линейно независимыми ($\text{rank } X=n$), то с помощью косвенного МНК (КМНК) получим систему kn линейных уравнений алгебраических уравнений (СЛАУ) $AC=B$ для неизвестных элементов матриц A, B .

Всего структурных коэффициентов не более $(k^2+kn)=k(k+n)$ штук, из них требующих идентификации не более $k(k-1)+kn=k(k+n-1)$ штук.

При линейной независимости столбцов наблюдений эндогенных переменных ($\text{rank } Y=k$) все kn уравнений СЛАУ

$$AC=B \quad (3)$$

независимы.

С другой стороны, СЛАУ (3) распадается на k независимых подсистем для идентификации коэффициентов каждого из уравнений СФМ: если j -е уравнение, $j \in \overline{1, k}$, имеет $l_j \in \overline{1, k-1}$ неизвестных структурных коэффициентов при эндогенных и $m_j \in \overline{1, n}$ структурных коэффициентов при экзогенных переменных, то соответствующая подсистема СЛАУ (3) имеет n уравнений с (l_j+m_j) неизвестными.

Следовательно, однозначное соответствие между коэффициентами j -го структурного уравнения и совокупностью приведённых коэффициентов имеется только тогда, когда $n=l_j+m_j$.

В случае $n < l_j+m_j$ эта подсистема алгебраически противоречива, т.е. j -е уравнение СФМ сверхидентифицируемо с помощью двухшагового МНК (ДМНК) [1].

В случае $n > l_j+m_j$ соответствующая подсистема СЛАУ (3) имеет бесконечное число алгебраических решений, т.е. j -е уравнение СФМ неидентифицируемо [1].

Таким образом, СФМ точно идентифицируема, если

$$\forall j \in \overline{1, k} \Rightarrow l_j+m_j=n.$$

Невязка АЕ СФМ (2) определяется согласованной нормой матрицы А и невязкой ПФМ Е:

$$\|АЕ\| \leq \|А\| \cdot \|Е\|.$$

Подбирая СФМ с минимальным значением нормы оператора А, получаем наиболее адекватное представление эндогенных переменных при фиксированной невязке ПФМ.

Связь с задачей многокритериальной оптимизации

Целевые эндогенные переменные представляют собой оценки качества продукции в процессе производства, подверженного влиянию случайных факторов. К таким относится, например, производство продукции нефтехимии: сырьё, поступающее с разных нефтяных месторождений, обладает значительным разбросом характеристик; сам процесс массового производства не поддаётся точному контролю. Часто подбор технологических параметров осуществляется после выпуска пробной партии продукции [2].

В этих условиях необходимо по статистическим характеристикам пробной партии подобрать оптимальные значения технологических параметров.

Из равенства $AY=BX$ следует, что при обратимости квадратной матрицы B по заданным оптимальным значениям целевых показателей Y^* однозначно определяется набор управляющих параметров $X^*=B^{-1}AY^*$. Наиболее адекватный подбор матриц A , B позволяет уменьшить выборочную дисперсию управляющих параметров X^* .

Данный алгоритм подбора управляющих параметров применён к процессу производства дорожных битумов на одном из

нефтеперерабатывающих предприятий Самарской области. Расчёт доверительных интервалов эндогенных переменных, описывающих соответствие стандарту, наиболее близкому европейским нормам, показал, что невозможно обеспечить производство продукции первого сорта с нужным уровнем надёжности при действующей технологии.

Таким образом, был сделан вывод о необходимости технического перевооружения производства.

Выводы

Подбор системы эконометрических уравнений, отражающих взаимозависимость целевых параметров при многокритериальной оптимизации производства, подверженному воздействию случайных факторов, позволяет построить математическую модель, наиболее адекватно отражающую реальные экономико-технологические условия производства.

Полученная модель позволяет однозначно определить набор управляющих параметров, обеспечивающих производство продукции заданной сортности с высокой статистической надёжностью.

Список литературы

1. Котенко А.П., Букаренко М.Б. Геометрия систем линейных регрессионных уравнений / Известия СНЦ РАН. - Т. 15, № 6(3). – 2013. - С. 820-823.
2. Котенко А.П., Кузнецова О.А. Применение методов многомерного регрессионного анализа для оптимизации производства битума стандартизованных характеристик / Современные информационные технологии и ИТ-образование: сб. науч. тр. 10-й Юбилейной междунар. научно-практ. конф. – М.: МГУ, 2015. – С. 356-359.

USE OF IDENTIFIABLE SYSTEMS OF ECONOMETRIC EQUATIONS

A.P. Kotenko¹, A.A. Kotenko²

^{1,2}Samara State Technical University, Samara, Russia

¹Samara University, Samara, Russia

Econometric interconnected systems of equations describe the complex production processes in terms of conflicting criteria. Unique identification of the coefficients of these systems makes it possible to find a set of control process parameters, ensuring the balance between the requirements of standards and the statistical reliability of issue with given quality.

Keywords: *multi-criteria optimization; system of econometric equations; identification of parameters of linear regression.*

Об авторах:

КОТЕНКО Андрей Петрович – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры «Прикладная математика и информатика», Самарский государственный технический университет (443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244), доцент кафедры «Математические методы в экономике», Самарский национальный исследовательский университет (443086, г. Самара, Московское шоссе, д. 34), e-mail: ako1959@mail.ru

КОТЕНКО Андрей Андреевич – студент направления подготовки «Прикладная математика и информатика», Самарский государственный технический университет (443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244), e-mail: ojiu496@mail.ru

About the authors:

KOTENKO Andrew Petrovich – Philosophy Doctor in Physics and Mathematics, Associate Professor of Department of Applied Mathematics and Information Science, Samara State Technical University (244, Molodogvardeyskaya St., Samara, 443100), Associate Professor of Department of Quantitative Methods in Economics, Samara University (34, Moskovskoye Sh., Samara, 443086), e-mail: ako1959@mail.ru

KOTENKO Andrew Andreevich – Student of training direction on Applied Mathematics and Information Science, Samara State Technical University (244, Molodogvardeyskaya St., Samara, 443100), e-mail: ojiu496@mail.ru

МЕТОД АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Л.С. Балтухина¹, Г.Л. Толкаченко²

^{1,2}Тверской государственный университет, г. Тверь, Россия

В связи с возрастанием доли нематериальных активов в собственности компаний, вопросы учета и оценки данных активов становятся особенно актуальными. Результаты оценок, основанные на разных подходах, могут существенно отличаться. В связи с этим в работе показано как нестандартное применение метода анализа иерархий позволяет уменьшить расхождения путем получения сбалансированных оценок, полученных на основе учета факторов неопределенности различной природы.

Ключевые слова: интеллектуальная собственность; методы оценки нематериальных активов; метод анализа иерархий; интегральная оценка стоимости.

Успех и стоимость коммерческих фирм, организаций, компаний сегодня определяется не только наличием финансовых и материальных богатств. Способность фирмы адаптироваться в сложных и изменяющихся условиях внешней среды зависит также от результатов интеллектуальной деятельности сотрудников и руководителей, накопленного опыта, информации, связей и ряда других факторов, которые недоступны для четкой и формальной идентификации.

В частности, при сделках, связанных с продажей фирмы, существует такое понятие, как «goodwill» [1; 2, с. 175], означающее разность между ее рыночной стоимостью и суммой стоимости материальных и четко идентифицированных нематериальных активов. Сегодня, особенно для фирм, работающих в области информационных технологий, его величина может составлять более 90 процентов от суммы сделки.

В настоящее время, в связи с возрастанием доли нематериальных активов в собственности компаний, вопросы учета и оценки таких активов при сделках, связанных с покупкой, продажей, разделением, слиянием, при оценке конкурентоспособности и т.д. становятся особенно актуальными.

Для обозначения объектов нематериальной природы существует несколько терминов. Наиболее общими терминами являются «нематериальные активы» и «интеллектуальный капитал», означающие объекты, которые трудно или невозможно четко представить в материальной или осязаемой форме, но приносящие материальные

преимущества (доход) организации, в собственности которой они находятся.

Особенности содержания перечисленных терминов для различных областей деятельности (финансы, бухгалтерский учет, патентное дело, налоговый учет и др.) детально рассмотрены в работе А.Н Козырева и В.Л. Макарова [1], классификация нематериальных активов регламентируется современными законами и нормативными документами [3].

Оценка интеллектуальной собственности – это установление стоимости, которая обусловлена потенциальной эффективностью нематериального актива, характеризуемого технологической и производственной новизной [2, с. 32].

В России для оценки объектов интеллектуальной собственности и нематериальных активов, используется американская классификация методов оценки. В соответствии с существующими стандартами, оценить стоимость любого объекта собственности можно с помощью трех подходов: доходного, рыночного (сравнительного) и затратного [3, с. 273].

Затратный подход – совокупность методов оценки стоимости объекта оценки, основанных на определении затрат, необходимых для восстановления либо замещения объекта оценки, с учетом его износа. Предполагает использование метода чистых активов и метода ликвидационной стоимости

Сравнительный подход – совокупность методов оценки стоимости объекта оценки, основанных на сравнении объекта оценки с аналогичными объектами, в отношении которых имеется информация о ценах сделок с ними. Включает в себя метод рынка капитала, метод сделок и метод отраслевых коэффициентов [3, с. 279].

Доходный подход – совокупность методов оценки стоимости объекта оценки, основанных на определении ожидаемых доходов от объекта оценки и их сопоставлении с текущими затратами с учетом факторов времени и риска. Предусматривает использование метода капитализации и метода дисконтированных денежных потоков [3, с. 284].

Каждый из перечисленных подходов обладает своими достоинствами и недостатками. В работе А.Н. Асаула приведен анализ рекомендаций по их применению для основных видов объектов интеллектуальной собственности и нематериальных активов [3].

В частности, доходный подход предпочтительнее использовать для оценки товарных знаков, объектов авторского права, программных продуктов; затратный – для оценки дистрибьюторских сетей, корпоративной практики, квалифицированной рабочей силы; рыночный подход рекомендуется применять как второй по приоритетности для сравнения тех же объектов.

Результаты оценок, основанные на разных подходах, полученные разными методами могут существенно отличаться. В связи с этим для

получения сбалансированных оценок, учитывающих различные факторы, может применяться предложенный Томасом Саати метод анализа иерархий [4, с. 18].

Метод анализа иерархий (МАИ) предполагает декомпозицию проблемы на все более простые составляющие части и обработку суждений лица, принимающего решение. В результате определяется относительная значимость исследуемых альтернатив для всех критериев, находящихся в иерархии. Относительная значимость выражается численно в виде векторов приоритетов. Полученные таким образом значения векторов являются оценками в шкале отношений и соответствуют так называемым жестким оценкам.

Иерархия строится от вершины (цели) через промежуточные уровни (критерии, от которых зависят последующие уровни) к самому низкому уровню, который обычно является перечнем альтернатив [2, с. 72].

Результатом применения метода становится определение наиболее предпочтительной альтернативы, а также конкретное обоснование выбора и распределения всех альтернатив, что позволяет подробно исследовать задачу в целом.

Содержание метода анализа иерархий является универсальным и может применяться не только для сравнения альтернатив и принятия решений, но и для получения количественных оценок обобщенных показателей качества объектов.

Примером применения метода анализа иерархий для получения оценок интеллектуального капитала является методика, предложенная Исаенко Ю.С. в работе «Оценка интеллектуального капитала компании и его составляющих с помощью метода анализа иерархий» [5].

Идея методики заключается в том, чтобы получать оценки объектов интеллектуальной собственности путем попарных сравнений различных альтернативных вариантов аналогичных объектов, представленных на рынке. Содержание методики заключается в следующем. В зависимости от вида оцениваемого объекта строится иерархическая система показателей, наиболее значимо отражающих свойства оцениваемых объектов. Затем применяется метод парных сравнений для оценки весовых коэффициентов значимости рассматриваемых объектов. На основании оценок весовых коэффициентов и известных стоимостей аналогичных объектов вычисляется стоимость оцениваемого объекта по формуле [5]:

$$C_0 = \frac{W_0 \sum_{i=1}^{n-1} C_{Ai}}{n-1},$$

где W_0 – значение вектора приоритетов, характеризующее потребительскую ценность объекта; C_{Ai} – стоимость i -го объекта – аналога; W_j – значение вектора приоритетов, характеризующее потребительскую ценность j -го объекта-аналога; n – число сравниваемых объектов.

Такая методика имеет ограничения, поскольку может применяться только в тех случаях, когда имеются объекты-аналоги результатов интеллектуальной деятельности. Она представляет собой один из вариантов реализации рыночного подхода и не применима для оценки уникальных объектов.

Для получения сбалансированных оценок, учитывающих особенности различных подходов к оценке нематериальных активов и реализуемость этих подходов, предлагается следующий вариант применения метода анализа иерархий.

Результаты интеллектуальной деятельности классифицируются по видам (товарные знаки, программное обеспечение, квалифицированный коллектив сотрудников, корпоративная практика, комплексы учебно-методических материалов и др.). Каждому виду ставится в соответствие иерархическая схема для оценок стоимости, включающая два уровня: первый уровень – оценки, полученные в рамках каждого из подходов; второй уровень – оценки, полученные по всем методам. Схема строится с учетом применимости подходов к оценке данного вида объектов и реализующих эти подходы методов (пример показан на рис.1).

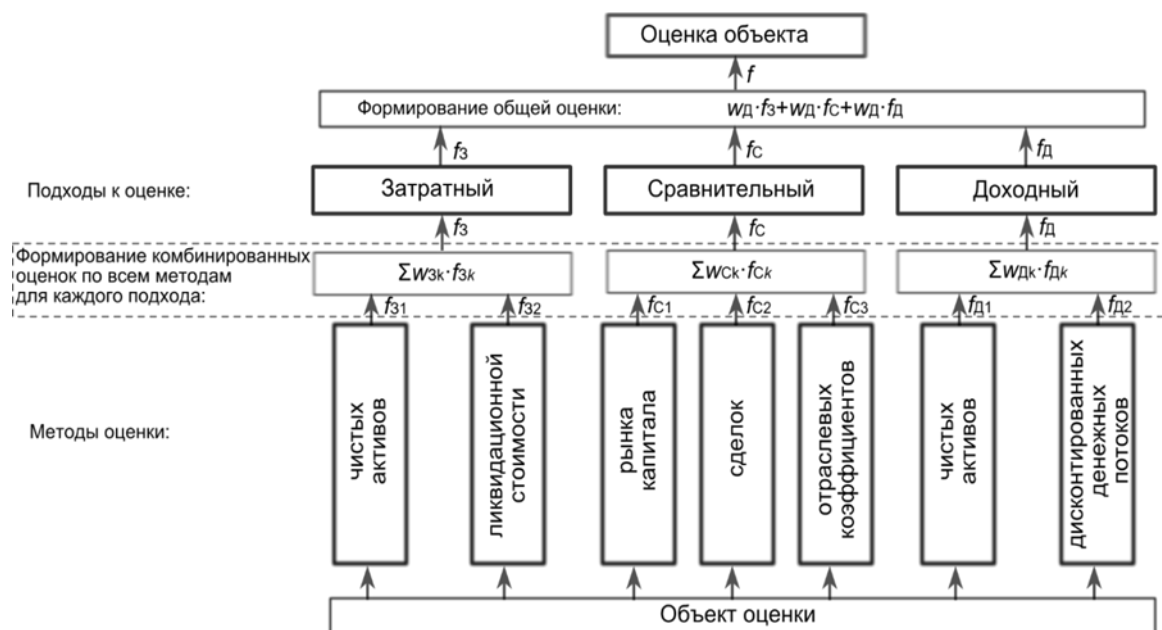


Рис. 1. Схема получения оценки стоимости для одного из видов результатов интеллектуальной деятельности на основе метода анализа иерархий

Для каждого вида результатов интеллектуальной деятельности формируются следующие матрицы попарных сравнений: матрица попарных сравнений подходов M размерности 3×3 ; три матрицы попарных сравнений методов в рамках каждого подхода: M_3 , M_C и M_D , размерность которых зависит от количества используемых методов в рамках данного подхода (n_3 , n_C , n_D).

Матрица M составляется на основании сведений о предпочтительности использования одного подхода по отношению к другому для данного вида результатов интеллектуальной деятельности. Матрицы M_3 , M_C и M_D составляются на основании сравнения предпочтительности различных методов в рамках одного из подходов. По матрицам попарных сравнений выполняется расчет весовых коэффициентов (координаты собственных векторов, соответствующих максимальному собственному значению) для оценок стоимости второго уровня, полученных разными методами: w_{3k} , $k = 1, \dots, n_3$, w_{Ck} , $k = 1, \dots, n_C$ и w_{Dk} , $k = 1, \dots, n_D$. По матрице M вычисляются весовые коэффициенты для комбинированных оценок стоимости первого уровня, полученных разными подходами: w_3 , w_C , w_D .

В отличие от стандартного варианта применения МАИ здесь не применяются матрицы попарных сравнений для оцениваемых объектов. Оценки стоимости объектов формируются на основе известных методов в рамках каждого подхода из числа применимых для данного вида результатов интеллектуальной деятельности. Они образуют оценки стоимости второго уровня: f_{3k} , $k = 1, \dots, n_3$, f_{Ck} , $k = 1, \dots, n_C$ и f_{Dk} , $k = 1, \dots, n_D$.

Интегральная оценка стоимости вычисляется по формуле:

$$f = w_3 \cdot \sum_{k=1}^{n_3} w_{3k} \cdot f_{3k} + w_C \cdot \sum_{k=1}^{n_C} w_{Ck} \cdot f_{Ck} + w_D \cdot \sum_{k=1}^{n_D} w_{Dk} \cdot f_{Dk}.$$

Таким образом, на оценки результатов интеллектуальной деятельности оказывает влияние большое количество факторов неопределенности, связанных с неполнотой информации, неоднозначностью выбора метода оценки, наличием субъективности при использовании методов экспертных оценок и других, что приводит к значительному расхождению в значениях оценок. Применение метода анализа иерархий позволяет уменьшить эти расхождения путем получения сбалансированных оценок, полученных на основе учета факторов неопределенности различной природы.

Список литературы

1. Козырев А.Н., Макаров В.Л. Оценка стоимости нематериальных активов и интеллектуальной собственности. – М.: Интерреклама, 2003. – 352 с.
2. Шипова Е.В. Оценка интеллектуальной собственности: учеб. пособие. – Иркутск: Издательство БГУЭП, 2003. – 121 с.
3. Асаул А.Н. Модернизация экономики на основе технологических инноваций / А. Н. Асаул [и др.]. - СПб: АНО ИПЭВ, 2008. – 606 с.

4. Саати Томас Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети / Пер. с англ. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 360 с.
5. Исаенко Ю. С. Оценка интеллектуального капитала компании и его составляющих с помощью метода анализа иерархий // Вестник ВолГУ. Серия 3: Экономика. Экология. - 2009. - №1. - С.87-91.

ANALYSIS METHOD HIERARCHIES AS PART OF THE METHODOLOGY FOR ASSESSMENT RESULTS OF INTELLECTUAL ACTIVITY

L.S. Baltukhina¹, G.L. Tolkachenko²
^{1,2}Tver State University, Tver, Russia

In connection with the increasing share of intangible assets in the ownership of companies, the accounting and valuation of these assets are particularly relevant. The results of estimates based on different approaches, may differ materially. In this regard, the paper shows how non-standard application of the method of the hierarchy analysis allows reducing discrepancies by obtaining balanced estimates obtained on the basis of uncertainty of different nature.

Keywords: *intellectual property; methods of evaluation of intangible assets; hierarchy analysis method; integral evaluation value.*

Об авторах:

ТОЛКАЧЕНКО Галина Львовна – кандидат экономических наук, профессор, заведующая кафедрой финансов, Тверской государственной университет (170000, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33), e-mail: tolkachenko59@mail.ru

БАЛТУХИНА Людмила Сергеевна – магистрантка 1-го курса экономического факультета, направление «Финансы и кредит», Тверской государственной университет (170000, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33), e-mail: ms.baltuhina@mail.ru

About the authors:

TOLKACHENKO Galina L'vovna – Candidate of Economic Sciences, Professor, Head of Department of Finance, Tver State University (33, Zhelaybova St., Tver, 170000), e-mail: tolkachenko59@mail.ru

BALTUKHINA Lyudmila Sergeevna – graduate student of 1-St course of Economic faculty, Finance and Credit, Tver State University (33, Zhelaybova St., Tver, 170000), e-mail: ms.baltuhina@mail.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА

С.А. Иванов¹, А.Н. Леонтьева²

^{1,2}Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем региональной экономики РАН,
г. Санкт-Петербург, Россия

Рассматривается проблема реализации социально-экономического потенциала региона, предложен методический подход к оценке эффективности реализации этого потенциала на основе статистического анализа «поступательности», «интенсивности» и «сбалансированности» развития региона. Разработана и апробирована методика расчета интегрального индикатора эффективности реализации социально-экономического потенциала региона.

Ключевые слова: социально-экономический потенциал региона; поступательность; интенсивность; сбалансированность; оценка эффективности реализации потенциала; индикаторы.

Центральной проблемой оценки эффективности реализации социально-экономического потенциала региона является определение критериев и показателей такой оценки. При этом важно различать оценку социально-экономического развития региона как таковую и оценку эффективности реализации социально-экономического потенциала региона.

Что касается оценки социально-экономического развития региона, то в настоящее время разработаны и используются целый ряд систем показателей оценки развития субъектов Российской Федерации в зависимости от целей и задач оценки.

Оценка эффективности реализации социально-экономического потенциала региона должна, на наш взгляд, отражать не только результат его развития, но и характеризовать сам процесс социально-экономического развития региона.

Ключевым индикатором эффективной реализации потенциала региона является устойчивое состояние экономической системы и социальной сферы региона, которые позволяют ему эффективно функционировать и развиваться. Иными словами, об эффективной реализации социально-экономического потенциала региона можно говорить тогда, когда имеет место процесс поступательных изменений базовых характеристик социально-экономической системы, ее элементов и

взаимосвязей между ними, при которых сохраняется внутренняя сбалансированность структуры системы и обеспечивается устойчивость к меняющимся внешним и внутренним условиям.

Отталкиваясь от предложенного нами подхода к интерпретации категории «эффективная реализация потенциала региона» подчеркнем, что она должна рассматриваться как интегральная характеристика динамики показателей социально-экономического развития, включающая поступательность, интенсивность и сбалансированность развития.

Кроме того, нам необходимо выделить ключевые индикаторы развития, анализ динамики которых, наличие или отсутствие колебаний величины этих индикаторов, позволял бы в комплексе оценивать и поступательность, и интенсивность, и сбалансированность развития, причем как экономики, так и социальной сферы. В качестве таковых в ходе исследования было выбрано несколько комплексных индикаторов (валовой региональный продукт, инвестиции в основной капитал; расходы региона на социально-культурные мероприятия; среднегодовая численность занятых в экономике региона; общий коэффициент рождаемости; индекс промышленного производства). Апробация методики производилась на субъектах РФ, расположенных в пределах Северо-Западного федерального округа (далее – СЗФО РФ).

В расчетах использовались показатели темпов роста для унификации индикаторов, имеющих различные единицы измерения.

Частный индикатор степени «поступательности» развития региона, рассчитываемый как среднее отклонение от среднего прироста/убыли по каждому показателю по каждому субъекту СЗФО РФ за рассматриваемый период, характеризует постоянство вектора социально-экономического развития.

Не менее важным критерием эффективной реализации социально-экономического потенциала региона является показатель средней величины темпов роста конкретного показателя за исследуемый период, который условно можно назвать «интенсивностью» социально-экономического развития. Он характеризует способность региона развиваться ускоренно, а в сравнении с другими показателями позволяет судить о влиянии так называемого ускоренного развития на общую социально-экономическую динамику развития региона [1].

Еще одной характеристикой эффективной реализации социально-экономического потенциала региона является сбалансированность его развития. Расчет данного индикатора позволяет исключить возможность высокой оценки стабильности развития тех регионов, в которых наблюдается дисбаланс между развитием экономики и социальной сферы или нескольких показателей в рамках каждого блока.

Расчет степени сбалансированности социально-экономического развития региона осуществляется через вычисление среднего абсолютных

значений отклонений от величины среднего значения всех отобранных для исследования показателей каждого субъекта СЗФО РФ.

Для определения интегрального индикатора стабильности социально-экономического развития региона были произведены расчеты общих индикаторов поступательности, интенсивности и сбалансированности. Эти расчеты были выполнены по следующему алгоритму.

1. Расчет по каждому из субъектов СЗФО РФ средних значений частных индикаторов - поступательности, интенсивности, сбалансированности.

2. Расчет общих индикаторов поступательности, интенсивности, сбалансированности.

3. Расчет общих индикаторов интенсивности и сбалансированности, в которых большее значение отражает положительный характер динамики, по формуле:

$$I_i = \frac{\Pi_i - \Pi_{\min}}{\Pi_{\max} - \Pi_{\min}} \times K_{\text{в}}$$

Расчет общего индикатора поступательности, в котором большее значение отражает негативный характер динамики, производился по формуле:

$$I_i = \frac{\Pi_{\max} - \Pi_i}{\Pi_{\max} - \Pi_{\min}} \times K_{\text{в}}$$

где: I_i – значение общего индикатора стабильности социально-экономического развития; Π_i – значение частного показателя i -го субъекта СЗФО РФ; Π_{\min} – минимальное значение частного показателя из всех субъектов СЗФО РФ; Π_{\max} – максимальное значение частного показателя из всех субъектов СЗФО РФ; $K_{\text{в}}$ – весовые коэффициенты общих индикаторов поступательности, интенсивности, сбалансированности (были определены на основе экспертных оценок).

4. Расчет интегрального индикатора стабильности социально-экономического развития путем суммирования общих (взвешенных) индикаторов (табл. 1).

Таблица 1

Расчетные значения интегрального индикатора эффективности реализации социально-экономического потенциала субъектов РФ, расположенных в пределах Северо-Западного федерального округа РФ

Субъекты РФ в СЗФО	Поступательность социально-экономического развития		Интенсивность социально-экономического развития		Сбалансированность социально-экономического развития		Интегральный индикатор эффективности реализации социально-экономического потенциала региона
	Среднее значение частных индикаторов	Общий (взвешенный) индикатор	Среднее значение частных индикаторов	Общий (взвешенный) индикатор	Среднее значение частных индикаторов	Общий (взвешенный) индикатор	
Республика Карелия	12,2	0,12	110,5	0,19	18,9	0,00	0,31
Республика Коми	15,8	0,09	113,0	0,50	22,1	0,09	0,69
Архангельская область	6,1	0,16	111,4	0,30	23,7	0,14	0,60
Вологодская область	21,7	0,05	110,7	0,21	29,2	0,30	0,56
Калининградская область	16,9	0,08	110,1	0,14	22,8	0,11	0,34
Ленинградская область	19,7	0,06	111,8	0,35	23,1	0,12	0,54
Мурманская область	4,5	0,18	112,4	0,43	22,5	0,10	0,70
Новгородская область	7,3	0,15	110,2	0,15	23,2	0,13	0,43
Псковская область	28,4	0,00	109,0	0,00	23,3	0,13	0,13
г. Санкт-Петербург	1,1	0,20	111,0	0,25	22,3	0,10	0,55

Источник: расчеты авторов

Следует подчеркнуть, что между расчетной величиной показателя эффективности реализации потенциала региона и фактическим уровнем его социально-экономического развития нельзя ставить знак равенства. Это разные категории, отражающие те или иные характеристики развития территории. Характеристика реализации потенциала региона необходима в первую очередь при прогнозировании ситуации в том или ином регионе, оценке вероятных сценариев развития экономики, социальной сферы.

Проведенные расчеты интегрального индикатора (рис. 1), показали, что наибольшая его величина отмечается в северных регионах – Мурманской области, Республике Коми, Архангельской области, что отражает специфику их экономической специализации – добычу полезных ископаемых.

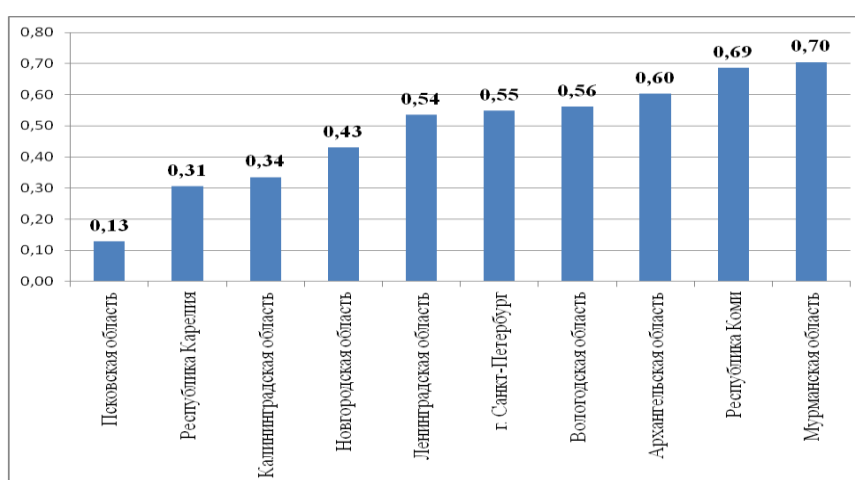


Рис. 1. Распределение субъектов РФ в СЗФО РФ в соответствии с индикатором эффективности реализации социально-экономического потенциала региона

Мурманская область обладает крупными месторождениями важнейших видов минерального сырья, включая фосфорного, а также и значительными запасами редкометалльных руд. Топливо-энергетические ресурсы Республике Коми позволяют охарактеризовать регион как топливную базу Европейского Севера России, Архангельская область располагает 20% запасами алмазов в РФ и 18% запасами бокситов в РФ.

Относительно высокий показатель эффективности реализации социально-экономического потенциала Вологодской области получен в значительной степени за счет развития промышленного производства, в структуре которого более 50% занимает металлургическое производство и производство готовых металлических изделий. Регион является крупнейшим поставщиком продукции черной металлургии, активно развивая другие отрасли экономики, в частности лесопромышленный комплекс, пищевую промышленность и пр.

Санкт-Петербург и Ленинградская область занимают срединное положение, что обусловлено меньшей сбалансированностью

регионального развития в связи с динамичностью социальных и экономических процессов и высокой включенностью в международное экономическое пространство, что выступает подчас дестабилизирующим фактором в условиях глобального экономического кризиса.

Наименьшее значение индикатора отмечается в Псковской области, традиционно рассматриваемой как «депрессивный» регион, зависимый от федеральных трансфертов.

Разработанная методика оценки эффективности реализации социально-экономического потенциала региона может использоваться для разных целей, но, в первую очередь, для выявления и анализа скрытых резервов стратегического развития региона, учета параметров устойчивости развития экономики и социальной сферы при разработке сценариев социально-экономического развития региона.

Список литературы

1. Леонтьева А.Н. Человеческий капитал в устойчивом развитии экономики региона // Проблемы современной экономики. - 2012. - №3 (43). С. 247 – 251.
2. Модернизация и экономическая безопасность России. - Т. 2 /Под ред. Н.Я. Петракова. — М.; СПб.: Нестор-История, 2011. — 516 с.
3. Иванов С.А., Леонтьева А.Н., Стабильность социально-экономического развития региона: содержание категории и методология оценки / Труды КарНЦ РАН. Сер.: Регион: экономика и управление. - Петрозаводск: КарНЦ РАН. - 2013. - № 5. - С. 22-29.

METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE EFFECTIVENESS ASSESMENT OF REGIONAL SOCIO-ECONOMIC POTENTIAL IMPLEMENTATION

Sergey A. Ivanov¹, Anna N. Leontieva²

^{1,2}Federal State Budgetary Institution of Science

Institute for Regional Economic Studies of Russian Academy of Sciences,
Saint Petersburg, Russia

The article examines the issue of implementation of socio-economic potential of the region. The authors proposed methodical approach to assessment of effectiveness of implementation of this potential on the basis of statistical analysis of "progressivity", "intensity" and "balance" of regional development. The methodology of calculating the integral indicator of effectiveness of regional socio-economic potential implementation of the region developed and tested.

Keywords: *socio-economic potential of the region; progressivity; intensity; balance; assesment of effectiveness of implementation of potential; indicators.*

Об авторах:

ИВАНОВ Сергей Анатольевич - доктор экономических наук, заведующий лабораторией Института проблем региональной экономики РАН (190013, г. Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, д. 13), e-mail: ivanov.s@iresras.ru

ЛЕОНТЬЕВА Анна Николаевна – научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН (190013, г. Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, д. 13), e-mail: an.leontieva@mail.ru

About the authors:

IVANOV Sergei Anatoljevich - Philosophy Doctor in Economics, Head of laboratory in Institute for regional economic studies of the Russian Academy of Sciences (38, Serpuhovskaya str. St. Petersburg, 190013), e-mail: ivanov.s@iresras.ru

LEONTIEVA Anna Nikolaevna – Scientific researcher in Institute for regional economic studies of the Russian Academy of Sciences (38, Serpuhovskaya str. St. Petersburg, 190013), e-mail: an.leontieva@mail.ru

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРУКТУРНЫХ СДВИГОВ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ

Ю.И. Шмидт¹

¹Тверская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Тверь, Россия

Переход аграрного сельского хозяйства на путь сбалансированного и устойчивого развития обуславливает необходимость оценки эффективности структурных сдвигов. Использование предложенных методов позволит определить «узкие места», направления смены приоритетов в структуре сельского хозяйства, эффективность сдвигов, что необходимо учитывать при выборе направлений развития аграрной экономики.

Ключевые слова: *методы оценки; структурные сдвиги; эффективность; аграрный сектор экономики; развитие сельского хозяйства.*

В современном аграрном производстве необходимы экономически обоснованные подходы, которые способны привести к формированию новой эффективной структуры сельского хозяйства. Под такой структурой понимается совокупность взаимосвязанных и взаимообусловленных элементов, имеющих определяющее значение для сбалансированного и устойчивого развития аграрного сектора экономики. Структурным сдвигом в сельском хозяйстве является процесс изменения внутреннего строения сельского хозяйства, взаимосвязей и пропорций между его структурными элементами, интегрируемых совокупным спросом под воздействием различных факторов, приводящих к количественным и качественным изменениям [4, с. 16]. В этой связи обоснование методов оценки эффективности структурных сдвигов является актуальным вопросом, позволяющим установить направления изменения аграрной структуры и ее совершенствования.

Аграрная структура признается эффективной, если в экономике происходит рост валовой продукции, производительности труда, фондоотдачи, прибыли от продаж продукции, уровня рентабельности основной деятельности, снижение себестоимости и материалоемкости продукции и, как следствие, соответствие производимой продукции общественным потребностям. Оценка эффективности структурных сдвигов позволяет установить соответствие структурных сдвигов в аграрной структуре росту валовой продукции, выручки и прибыли от продаж, уровня рентабельности основной деятельности удовлетворению потребностей государства, хозяйствующих субъектов и населения.

Оценка эффективности структурных сдвигов в аграрном секторе экономики может быть осуществлена методом сравнения структур и факторного анализа [2; 4, с. 37–42]. Такая оценка предполагает определение влияния на:

- валовую продукцию сельского хозяйства сдвигов в структуре посевных площадей, поголовья скота и птицы (в условных головах);
- прибыль (убыток) от продаж продукции, уровень рентабельности (убыточности) основной деятельности сдвигов в структуре товарной продукции;
- выручку от продаж продукции, уровень рентабельности (убыточности) основной деятельности, сдвигов в структуре численности работников, занятых в аграрном производстве, затрат на содержание основных средств, материальных затрат, бюджетного финансирования.

Эффективность сдвигов в структуре посевных площадей определяется приростом валовой продукции растениеводства по формуле:

$$\Delta ВП_{сmp} = \sum V_0 \cdot P \cdot \Pi_1 - \bar{V}_0 \cdot P \cdot \sum \Pi_1,$$

где $\Delta ВП_{сmp}$ – прирост валовой продукции растениеводства в сопоставимых ценах, тыс. руб.; V_0 – урожайность культуры в базисном году, ц/га; P – сопоставимая цена 1 ц продукции, руб.; Π_1 – площадь каждой культуры в отчетном году, га; $\bar{V}_0 \cdot P$ – средняя стоимость продукции растениеводства с 1 га посевов в базисном году, руб.

Средняя стоимость продукции с 1 га посевов культур в базисном году определяется делением валовой продукции растениеводства на посевную площадь того же года.

Эффективность сдвигов в структуре поголовья скота и птицы в условных головах определяется приростом валовой продукции животноводства по формуле:

$$\Delta ВП_{сmp} = \sum \Pi p_0 \cdot P \cdot \Pi o_{z1} - \bar{\Pi} p_0 \cdot P \cdot \sum \Pi o_{z1},$$

где $\Delta ВП_{сmp}$ – прирост валовой продукции животноводства в сопоставимых ценах, тыс. руб.; Πp_0 – продуктивность животных в базисном году, ц; P – сопоставимая цена 1 ц продукции, руб.; Πo_{z1} – поголовье каждого вида животных в отчетном году, усл. гол.; $\bar{\Pi} p_0 \cdot P$ – средняя стоимость продукции животноводства в расчете на 1 голову скота и птицы в базисном году, руб.

Средняя стоимость продукции в расчете на 1 голову скота в базисном году определяется делением валовой продукции животноводства на поголовье скота и птицы (в условных головах) того же года.

Эффективность структурных сдвигов за счет изменения структуры товарной продукции определяется приростом уровня рентабельности (убыточности) основной деятельности по формуле:

$$\Delta R(Y)_{YD_i} = \sum \left(\frac{YD_{i1} - YD_{i0}}{100} \cdot R_{i0} \right) \times PP_{общ},$$

где R_{i0} – рентабельность (убыточность) основной деятельности i -х видов продукции (отношение суммы прибыли (убытка) от продаж к полной себестоимости продукции) в базисном году, %; YD_{i1} , YD_{i0} – удельный вес выручки от продаж i -го вида продукции в общей выручке от продаж в отчетном и базисном году; $PP_{общ}$ – общий объем реализованной продукции отчетного года в оценке по себестоимости базисного года.

Следует отметить, что если в структуре выручки от продаж увеличится доля более рентабельных видов продукции, то сумма прибыли возрастет, и, наоборот, при увеличении доли низкорентабельной или убыточной продукции общая сумма прибыли уменьшится [3, с. 206].

Эффективность структурных сдвигов за счет изменения внутриотраслевой структуры численности работников, занятых в аграрном производстве, определяется приростом выручки от продаж продукции аграрных товаропроизводителей. Эффективность определяется как разность между долей выручки от продаж отрасли отчетного года в общей выручке отчетного года и расчетной долей выручки от продаж отрасли, которая была бы получена при сохранении в отчетном году доли работников, занятых в этой отрасли на уровне базисного года и производительности труда отчетного года. Сумма этих показателей по всем отраслям – величина относительного эффекта сдвигов в целом по сельскому хозяйству за счет изменения доли работников по отраслям. А произведение относительного эффекта и суммы выручки характеризует абсолютную эффективность структурных сдвигов. Расчет ведется по следующей формуле:

$$\Delta B = \sum_{i=1}^n (B_{pi} - B_{ii}),$$

где $B_{pi} = t_i \times S_{oi}$; ΔB – прирост выручки от продаж в результате сдвигов в структуре работников, занятых в аграрном производстве; B_{ii} – доля выручки отчетного года i -й отрасли в общем объеме выручки от продаж; B_{pi} – расчетная доля выручки i -й отрасли; t_i – отношение производительности труда в i -й отрасли в отчетном году к среднеотраслевой производительности труда в том же году; S_{oi} – доля численности i -й отрасли в численности всех работников сельхозпроизводства в базисном году.

Экономический смысл этого расчета: выявление динамики выручки от продаж или уровня рентабельности (убыточности) основной деятельности за счет изменения доли отраслей в структуре работников аграрного производства. Поскольку производительность труда по отраслям различна, изменение структуры работников влияет на общую годовую выработку в целом по аграрному производству. Тем самым дается ответ на условный вопрос: какова бы была выручка от продаж продукции сельского

хозяйства или уровень рентабельности (убыточности) основной деятельности при сохранении структуры работников базисного года? Аналогичный расчет проводится по оценке влияния на изменение выручки от продаж продукции или уровень рентабельности (убыточности) основной деятельности сдвигов в структуре материальных затрат, затрат на содержание основных средств, бюджетного финансирования.

Эффективность структурных сдвигов также можно оценить по влиянию показателей сдвигов в аграрной структуре на результаты и эффективность производства с помощью многофакторного корреляционно-регрессионного анализа. При этом требуется найти выражение, наилучшим образом отражающее установленную теоретическим анализом связь независимых признаков с результативным показателем, то есть функцию:

$$\hat{y} = f(x_1, x_2, \dots, x_n) + \varepsilon_i,$$

где \hat{y} – теоретическое значение результативного показателя, полученное по уравнению регрессии; $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ – часть результативного признака, сформировавшаяся под действием учтенных известных факторных признаков (одного или множества), находящихся в стохастической зависимости с результативным показателем; x_1, x_2, \dots, x_n – независимые переменные (факторные признаки); ε_i – часть результативного признака, возникшая вследствие действия неконтролируемых или неучтенных факторов.

С использованием информационных технологий выбор аппроксимирующей математической функции осуществляется перебором решений, наиболее часто применяемых в анализе корреляции уравнений регрессии. После выбора типа аппроксимирующей функции проводится многофакторный корреляционно-регрессионный анализ, задачей которого является построение уравнения множественной регрессии и нахождение его неизвестных параметров a_0, a_1, \dots, a_n . Параметры уравнения множественной регрессии находят способом наименьших квадратов. С помощью корреляционного анализа осуществляют проверку адекватности полученной модели, которую экономически интерпретируют [1, с. 202].

В качестве результативного признака может быть выбрана валовая продукция сельского хозяйства, уровень рентабельности основной деятельности, темп их изменения и др. показатели. В качестве факторов – доли элементов аграрной структуры, индексы их структурных сдвигов, индексы сдвигов экономических показателей. Например, влияние доли стоимости зерна в валовой продукции сельского хозяйства на уровень рентабельности основной деятельности; влияние индекса структурного сдвига валовой продукции сельскохозяйственных организаций на темп изменения валовой продукции аграрных товаропроизводителей [2, с. 65; 4, с. 41].

Использование предложенных методов оценки эффективности структурных сдвигов даст возможность определить изменения долей и пропорций аграрной структуры, выявить «узкие места», направления смены приоритетов в структуре сельского хозяйства, эффективность сдвигов, что необходимо учитывать при выборе направлений совершенствования структуры и повышения эффективности сдвигов в ней. Результаты оценки эффективности структурных сдвигов могут быть использованы для решения конкретно-практических задач органами управления агропромышленным комплексом при обосновании трансформационных процессов в отраслях аграрной экономики, что может найти отражение в целевых экономических программах; дальнейшего углубления научных исследований теории и методологии оценки эффективности структурных сдвигов в аграрном секторе экономики.

Список литературы

1. Гусаров В.М., Кузнецова Е.И. Статистика. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 479 с.
2. Жуплей И.В., Шмидт Ю.Д. Оценка эффективности структурных сдвигов в сельском хозяйстве Дальневосточного региона Российской Федерации // Известия Дальневосточного федерального университета. Сер.: Экономика и управление. - 2011. - №3. - С. 60–71.
3. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятий АПК: учеб. – Минск: Экоперспектива, 1998. – 494 с.
4. Шмидт Ю.И. Экономическая оценка динамики полиструктуры аграрного сектора экономики Тверской области: монография. – Тверь: СФК-офис, 2014. – 214 с.

METHODS OF THE ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF STRUCTURAL SHIFTS IN AGRARIAN SECTOR OF ECONOMY

Shmidt Y.I.¹

¹Tver state agricultural academy, Tver, Russia

Transition of agrarian agriculture to a way of the balanced and sustainable development causes need of an assessment of efficiency of structural shifts. Use of the offered methods will allow to define «bottlenecks», the directions of change of priorities in structure of agriculture, efficiency of shifts that it is necessary to consider at a choice of the directions of development of agrarian economy.

Keywords: *assessment methods; structural shifts; efficiency; agrarian sector of economy; development of agriculture.*

Об авторе:

ШМИДТ Юлия Ивановна – кандидат экономических наук, доцент, зав. кафедрой «Бухгалтерский учет, анализ и финансы», Тверская государственная сельскохозяйственная академия (170904, г. Тверь (Сахарово), ул. Маршала Василевского, д. 7), e-mail: jushmidt@mail.ru

About the author:

SCHMIDT Yulia Ivanovna – Candidate of Economic Sciences, the associate professor, the department chair "Accounting, analysis and finance", Tver state agricultural academy (170904, Tver (Sakharovo), Marshal Vasilevsky St., 7), e-mail: jushmidt@mail.ru

МОДЕЛИ АНАЛИЗА ПОТОКОВ ЛЕГАЛЬНОЙ И НЕЛЕГАЛЬНОЙ ВНЕШНЕЙ ТРУДОВОЙ МИГРАЦИИ В РЕГИОНЕ

О.И. Стебунова¹, Л.В. Зверева²

^{1,2}Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

В статье рассмотрен подход к оценке потоков нелегальной внешней трудовой миграции населения Оренбургской области. Проведен анализ динамики числа легальных и нелегальных трудовых мигрантов в регионе, а также применен аппарат имитационного моделирования с целью оценки пропускной способности Управления Федеральной миграционной службы по Оренбургской области.

Ключевые слова: миграция; внешняя миграция; нелегальные мигранты; система массового обслуживания; имитационная модель.

Введение

Миграция занимает важнейшее место в развитии общества как одна из основных составляющих рыночных отношений, обеспечивая, помимо финансовых и товарных потоков, перемещение населения в неделимом экономическом пространстве. Обеспечивая гибкость международного рынка труда, более рациональное с точки зрения мирового прогресса распределение факторов производства, международная трудовая миграция населения стала важным фактором мирового экономического и социального развития [1, с. 1554].

Все регионы Российской Федерации охватила в настоящее время внешняя трудовая миграция. В условиях сложившейся политической ситуации нерешенной остается проблема, связанная с нарушением управления миграционными потоками в регионах на границе со странами СНГ и в крупных городах, так как на территорию России прибывает большое количество нелегальных мигрантов, которые и заполняют рынок труда «дешевой» рабочей силой. Поэтому миграционные процессы, протекающие в каждом отдельном регионе, требуют особого внимания [2, с. 233].

На экономическую, социальную и демографическую ситуации в Оренбургской области миграция оказывает значительное влияние. Сегодня миграция является своеобразным санитарным кордоном, сдерживающим распространение нелегальной миграции во внутренние территории России. Вместе с тем, не все иностранные граждане работают на законных основаниях, допускают нарушения работодатели, привлекающие таких работников к выполнению работ. Напряженность на рынке труда и в социальной сфере, риск распространения инфекционных заболеваний,

обострение криминальной ситуации, отток финансовых средств из области – все это создает незаконная трудовая деятельность иностранных граждан [3, с. 47]. С учетом складывающейся непростой демографической ситуации миграционный приток в область желателен и важен, но его необходимо регулировать.

Доля зарегистрированных иностранных рабочих среди трудоспособного населения Оренбургской области без учета нелегальных мигрантов в 2015 г. составила 40%. Разумеется, при анализе внешней трудовой миграции желателен учет нелегальных мигрантов, но этот технический вопрос упирается в отсутствие достоверной статистической информации.

Одним из способов оценки нелегальной миграции является метод административных оценок [4, с. 194]. Используя статистические данные отчетности контрольно-надзорной деятельности Управления Федеральной миграционной службы Оренбургской области о раскрытии фактов нарушения миграционного законодательства за период 2005-2015 гг., выявлен процент нелегальных трудовых мигрантов (табл. 1). Реальное количество иностранных работников, которые незаконно находились на территории Оренбургской области в 2008г., определяется соотношением:

$$\text{Число нелегальных трудовых мигрантов(\%)} = \frac{1378}{2452} \cdot 100 = 56,19\%. \quad (1)$$

Таким образом, в 2008 году процент незаконных трудовых мигрантов в регионе составил 56,19%, для остального периода времени проводились типичные расчеты. За исследуемый период данный показатель варьировался от 48,0% в 2010 г. до 61,0% в 2006 г., что свидетельствует о сокращении числа незаконно находящихся трудовых мигрантов. Динамика числа зарегистрированных и незаконно находящихся на территории области иностранных работников представлена на рис. 1.

Таблица 1

Отчетность контрольно-надзорной деятельности УФМС
Оренбургской области о выявлении фактов нарушения миграционного
законодательства в 2008 г.

Внешняя трудовая миграция		
1	2	3
Разрешения на работу ИГ	Всего	2452
	оформлено в установленные сроки	768
	оформлено с нарушением установленных сроков	306
	отказано в выдаче разрешений на работу	1378

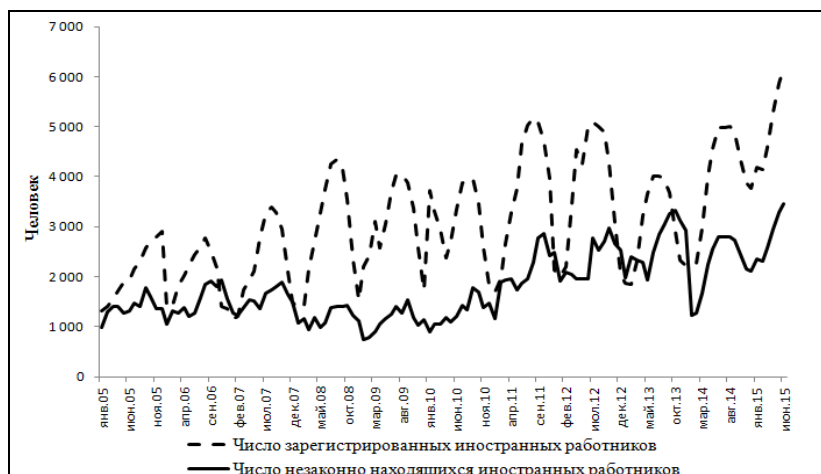


Рис. 1. Динамика числа зарегистрированных и незаконно находящихся на территории Оренбургской области иностранных работников за период 2005-2015гг.

Как видно из рис. 1, наблюдается увеличение размеров внешней трудовой миграции, причем наибольший разрыв между числом легальных и нелегальных иностранных работников наблюдался в 2010 г., что, вероятнее всего, связано с вступлением в действие с 06.07.2010 г. Таможенного кодекса.

Мы предполагаем, что одной из причин, порождающих массовую незаконную миграцию, может являться неэффективность работы УФМС. Рассмотрим работу УФМС как систему массового обслуживания (СМО) легальных мигрантов. Легальные трудовые мигранты представляют собой заявки, УФМС рассматривается как многоканальный прибор обслуживания с бесконечной очередью без приоритетов. Оценим характеристики СМО, а на их основе – пропускную способность УФМС.

В нашем случае имеется один транзакт типа «трудовые мигранты». Транзакт «трудовые мигранты» создается в блоке GENERATE. На основе статистических данных о потоке мигрантов в Оренбургскую область за рассматриваемый период времени была выдвинута гипотеза о нормальном законе распределения входного потока заявок с математическим ожиданием 8,92 и среднеквадратическим отклонением 1,85 в период с апреля по октябрь (период сезонного пика) и о равномерном законе распределения в период с ноября по март. И в том, и в другом случае нулевые гипотезы не отвергаются, поэтому с вероятностью 0,05 допустить ошибку первого рода мы можем считать их принятыми. Далее все транзакты (легальные трудовые мигранты) проходят через многоканальное устройство, имитирующее деятельность УФМС. Количество каналов было принято равным 9, что соответствует числу отделений УФМС в областном центре и крупных городах области (Орске и Бузулуке). Предположим, что время оформления иностранных граждан имеет равномерный закон распределения, среднее время обслуживания – 35 мин.

В итоге все транзакты попадают в блок TERMINATE, имитирующий рынок труда. Блок-схема предложенной модели приведена на рис. 2.

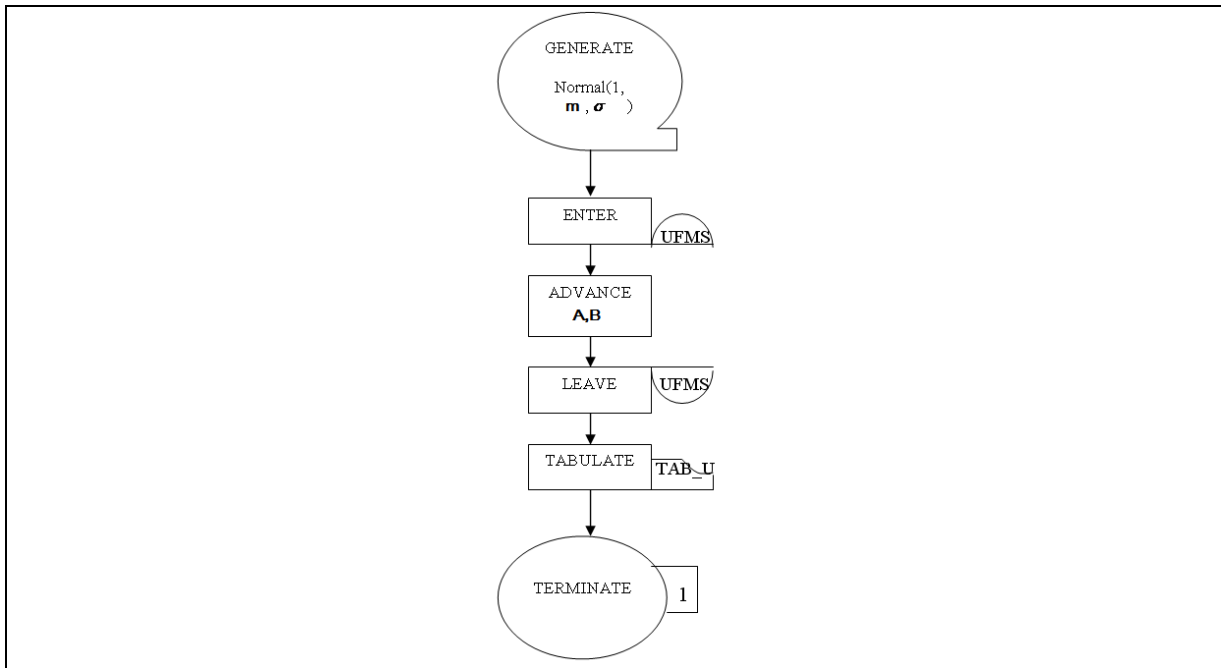


Рис. 2. Блок-схема модели движения легальных трудовых мигрантов

Для построения модели используем систему имитационного моделирования GPSS World. Данная среда предназначена для имитационного моделирования систем с дискретными и непрерывными процессами [5, с. 39]. В процессе имитационного моделирования получены следующие результаты, представленные в табл. 2. Рассмотрено и проанализировано два варианта работы УФМС: реальная ситуация, сложившаяся в области (первый сценарий) и вариант увеличения количества легальных мигрантов в два раза (второй сценарий).

Таблица 2

Результаты имитационного моделирования

Характеристика	Выдаваемая информация		
	Летний период		Зимний период
	Сценарий 1	Сценарий 2	
1	2	3	4
Количество каналов обслуживания	9	9	9
Максимальное число каналов, использованных за период моделирования	9	9	9
Число трудовых мигрантов, пришедших в УФМС	1000003	1000003	1000001
Состояние устройства в конце моделирования	доступно	доступно	доступно
Среднее число занятых каналов за период моделирования	7.924	9	6.329
Коэффициент использования устройства	0.912	1	0.804
Количество трудовых мигрантов, ожидающих своей очереди на конец моделирования	1581	6012	0

За период моделирования были задействованы все каналы. Причем, коэффициент использования УФМС принял значение, равное единице.

Многоканальное устройство, имитирующее деятельность УФМС, не успело обслужить всех трудовых мигрантов. Очереди в территориальных органах ФМС – это главная проблема, с которой сталкиваются работодатели при получении разрешения. При увеличении количества легальных мигрантов в два раза в 4 раза увеличилось число мигрантов, ожидающих своей очереди. Связано это с тем, что, несмотря на то, что обязанности миграционной службы в последнее время растут, ее штат и ресурсы должным образом увеличены не были.

Таким образом, получено, что характеристики УФМС как СМО таковы, что не позволяют пропустить полный поток мигрантов в течение приемлемого времени. Т.е., если в этот поток добавить официально выявленное количество нелегальных мигрантов, то характеристики загруженности УФМС выйдут за разумные пределы, что приведет к коллапсу в работе миграционной службы. Сложившаяся ситуация может быть разрешена следующими способами: увеличением числа отделений УФМС; изменением графика приема по вопросам миграционного учета иностранных граждан, т.к. на него отводится только половина рабочего дня; сокращением времени обслуживания трудовых мигрантов.

Список литературы

1. Стебунова О.И. К вопросу о применении метода географически взвешенной регрессии / Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всеросс. научно-методич. Конф. (с междунар. участием); Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет». – 2013. – С. 1554–1557.
2. Стебунова О.И., Зверева Л.В. Подход к моделированию численности иностранных работников на основе векторной модели коррекции ошибок / Сборник материалов Междунар. науч. конф. «Наука и образование: фундаментальные основы, технологии, инновации», посвященной 60-летию Оренбургского государственного университета. – Оренбург: ООО ИПК «Университет». – 2015. – С. 233–237.
3. Леденева В.Ю. Эффективность контроля в сфере трудовой миграции: способы преодоления нелегальной миграции // Вестник Государственного университета управления. – 2013. – № 20. – С. 46–51.
4. Васянина В.И. Внешняя трудовая миграция в Оренбургской области / Проблемы демографии, медицины и здоровья населения России: история и современность: сборник материалов II Междунар. научно-практ. конф. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2006. – С.193-196.
5. Аверьянов В.Т., Полынько С.В. Имитационное моделирование системы массового обслуживания на языке GPSS WORLD // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. – 2010. – Т. 7. – № 3. – С. 37-44.

MODEL ANALYSIS OF FLOWS OF LEGAL AND ILLEGAL FOREIGN LABOUR MIGRATION IN THE REGION

O.I. Stebunova¹, L.V. Zvereva²

^{1,2}Orenburg State University, Russia, Orenburg

The article describes the approach to assessing the flows of irregular external labour migration of population of the Orenburg region. The analysis of the dynamics of the number of legal and illegal labour migrants in the region, as well as applied apparatus of simulation with the aim of assessing the capacity of Management of Federal migratory service across the Orenburg region.

Keywords: *migration; external migration; irregular migrants; queueing system; simulation model.*

Об авторах:

СТЕБУНОВА Ольга Ивановна – кандидат экономических наук, доцент кафедры математических методов и моделей в экономике, Оренбургский государственный университет (460018, г. Оренбург, пр. Победы, д. 13), e-mail: ostebunova@mail.ru

ЗВЕРЕВА Любовь Владимировна – студент первого курса направления подготовки 38.04.01 Экономика, Оренбургский государственный университет (460018, г. Оренбург, пр. Победы, д. 13), e-mail: lubashka306@mail.ru

About the authors:

STEBUNOVA Ol'ga Ivanovna – Candidate of Economic Sciences, the associate professor of mathematical methods and models in economy, Orenburg State University (460018, Pobedy avenue, Orenburg, 13), e-mail: ostebunova@mail.ru

ZVEREVA Lubov' Vladimirovna – student of the first course of directions of preparation 38.04.01 Economy, the group 15Эк(м)МИМА, faculty of Economics and management, Department of mathematical methods and models in economy, Orenburg state University, 460018, Orenburg, Pobeda, d. 13, e-mail: lubashka306@mail.ru

I. МАТЕМАТИКА В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

УДК 51-77:338.46

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЫНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Л.Р. Ахметова¹, И.В. Ахметов², А.Н. Сибагатуллин³

^{1,2}Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа, Россия

³Башкирский государственный университет, г. Уфа, Россия

В работе предложена экономико-математическая модель влияния демографической ситуации в Республике Башкортостан на рынок образовательных услуг. Проанализированы статистические данные рождаемости и поступления в вузы Республики за 16 лет, построена модель и сделан прогноз поступления в университеты до 2030 года.

Ключевые слова: высшее образование; анализ; математическая модель; прогноз.

Рынок образовательных услуг можно представить как комплексную и многофакторную модель взаимодействия между государством, образовательным учреждением, потребителями образовательных услуг, а также различного рода посредниками [1]. Потребителей образовательных услуг в данной модели можно разделить на 2 группы.

1. Прямые или так же можно назвать непосредственные – это те, кто заинтересован в самой образовательной услуге (абитуриенты и их родители, студенты, магистранты, аспиранты, докторанты, выпускники, желающие повысить свою квалификацию).

2. Косвенные (опосредованные) – это те, кто заинтересован в результате, полученном от услуги, т.е. в выпускнике с его знаниями. Заинтересованы в высококвалифицированном специалисте работодатели и государство, которое ожидает, чтобы трудоспособное население приносило пользу своими знаниями и умениями. Государство также является заказчиком выпускников по определенным профессиям и образовательные учреждения получают государственный заказ.

Можно выделить следующие факторы, влияющие на рынок образовательных услуг:

- демографическая ситуация в Республике Башкортостан;
- образовательная миграция;
- региональная доступность;

государственное финансирование, т.е. количество выделенных бюджетных мест государством;
 ценовая политика образовательных услуг;
 перспектива на рынке труда, уровень оплаты труда тех или иных профессий;
 изменения в законодательстве в сфере образования;
 политическая, экономическая и социальная ситуация в Республике и в стране в целом.

Рассмотрим влияние на рынок образовательных услуг демографической ситуации в Республике Башкортостан.

Актуальность исследований, позволяющих спрогнозировать объем рынка образовательных услуг бесспорна, но она мало исследована в современной российской литературе. Поэтому цель данного исследования, главным образом, понять, как рождаемость может повлиять на рынок образовательных услуг в Республике Башкортостан, составить прогноз развития рынка на ближайшие годы, а точнее с 2016 по 2030 гг., сделать выводы из полученной информации. В исследовании используются данные о поступлении студентов в высшие учебные заведения Республики Башкортостан за 16 лет (с 2000 по 2015 год) [2, 3]. Дата рождения студентов 1983 – 1998 гг., учитывая, что средний возраст абитуриента 17 лет (табл. 1). Данные взяты из статистических сборников «Образование и культура в Республике Башкортостан».

Таблица 1

**Динамика рождаемости и поступления в вузы
по Республике Башкортостан**

Год рождения	Количество родившихся	Год поступления	Количество поступивших	Удельный вес студентов поступивших в вузы
1983	77 514	2000	31910	41,17
1984	74 774	2001	28236	37,76
1985	76 839	2002	31970	41,61
1986	79 376	2003	32101	40,44
1987	81 950	2004	32292	39,40
1988	76 653	2005	36631	47,79
1989	70 388	2006	38945	55,33
1990	63 899	2007	42435	66,41
1991	58 240	2008	43722	75,07
1992	53 271	2009	37605	70,59
1993	46 772	2010	35453	75,80
1994	47 296	2011	32900	69,56
1995	45 622	2012	34416	75,44
1996	45 228	2013	31556	69,77
1997	43 776	2014	27749	63,39
1998	44465	2015	30624	68,87

Из табл. 1, видно, что демографическая ситуация в Республике Башкортостан ухудшилась. Пик рождаемости был в 1987 году и составил 81950 человек, далее пошел спад и к 1998 году количество родившихся человек уменьшилось на 54% и составило 44465 человек. Мы видим как меняется спрос на образовательные услуги в зависимости от демографической ситуации в Республике Башкортостан, начиная с 1983 г. по 1998 г. Статистические данные показывают, что количество потенциальных абитуриентов, т.е. число родившихся, а вместе с ними и студентов из года в год уменьшаются. Данная ситуация – следствие неустойчивого экономического положения последних десятилетий в России, которая привела к неутешительной демографической ситуации в стране и в Республике соответственно, что и сказывается в последние годы на рынке образовательных услуг: произошло значительное сокращение абитуриентов и соответственно снизилось количество поступивших студентов в вузы.

Применив корреляционно-регрессионный анализ на основе имеющихся статистических данных с 1983 по 1998 гг., мы спрогнозировали тенденцию поступления в вузы учащихся с 2016 по 2030 гг. Для прогноза необходимо было выбрать модель, которая наиболее точно описывает статистические данные. В табл. 2 приведены результаты анализа эффективности моделей прогнозирования на основе информационного критерия Акаике и Байесовского информационного критерия (критерий Шварца), а также коэффициента детерминации [4].

Таблица 2

Анализ критериев эффективности моделей прогнозирования поступления в вузы в зависимости от рождаемости

	Квадратичная функция	Кубическая функция	Логарифмическая функция	Линейная функция
Критерий Акаике	201,88	203,80	220,34	220,94
Байесовский критерий	203,47	205,79	221,53	222,138
R^2	0,873	0,874	0,986	0,138

Исходя из данной таблицы, видно, что квадратичная функция наиболее точно описывает исследуемый процесс, т.е. наиболее адекватно и точно прогнозирует поступление в высшие учебные заведения Республики Башкортостан.

При построении регрессионной модели за фактор X взято количество родившихся в 1983-1998 гг., а за Y – количество поступивших абитуриентов с 2000 по 2015 гг.

Необходимо отметить, что разработке экономико-математических моделей предшествовала работа по подготовке и обработке обоснованной

информации для ввода ее в модельную информацию и построения корреляционно-регрессионных моделей, позволяющих спрогнозировать количество поступающих учащихся (рис. 1) [5].

Экономико-математическая модель зависимости количества поступивших в вузы от демографической ситуации в Республике Башкортостан примет следующий вид:

$$y = -0,0000386802x^2 + 4,8037x - 106496.$$

Ухудшение демографической ситуации не могло не отразиться на экономической конъюнктуре рынка образовательных услуг. Это связано с тем, что он формируется в значительной степени под влиянием социально-экономических условий региона, в котором расположены соответствующие образовательные учреждения [6]. Вследствие снижения численности выпускников средних образовательных учреждений наметилась тенденция к снижению спроса на образовательные услуги.

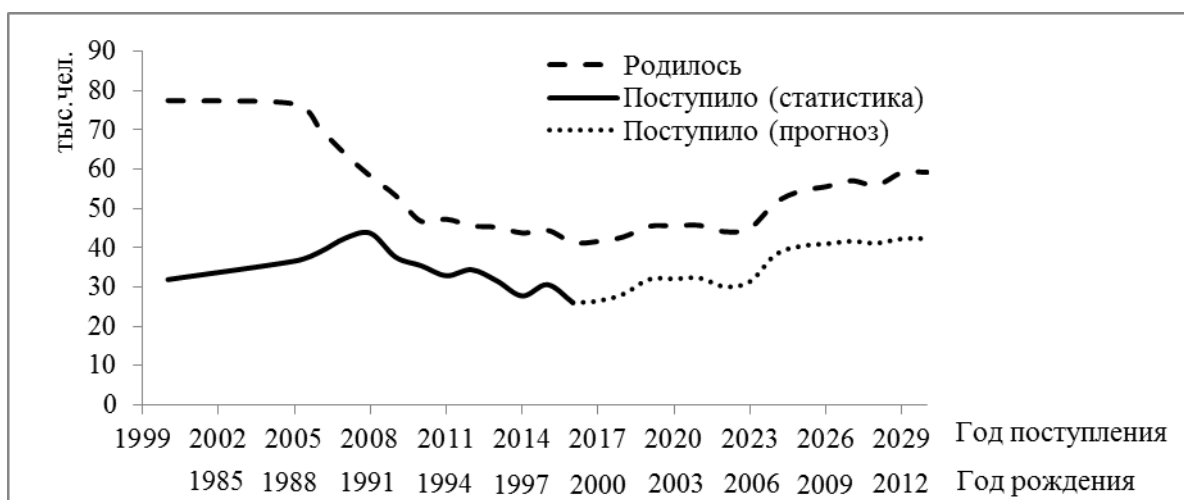


Рис. 1. Динамика рождаемости и поступления в вузы Республики Башкортостан

Судя по прогнозу наблюдается тенденция роста поступления в вузы пропорционально рождаемости, так в 2030 году поступивших в вузы ожидается 42336 человек, что соответствует 59260 родившимся в 2013 году. Самый низкий порог поступивших, исходя из прогноза, будет наблюдаться в 2016 году и составит 26030, т.к. в 1999 году количество рожденных было 41368 человек. Таким образом, сделанный прогноз дает представление о зависимости количества поступивших в вузы от количества рожденных, а также о положительной тенденции развитии рынка образовательных услуг в Республике Башкортостан. Необходимо иметь ввиду, что в реальности могут быть отклонения в силу других факторов, влияющих на рынок образовательных услуг, т.к. прогноз дает приблизительное представление об исследуемой ситуации.

Таким образом, проанализировав статистические данные и сделав прогноз, мы имеем нынешнее и будущее представление о состоянии рынка образовательных услуг. Самый низкий уровень поступления в вузы за последние и ближайшие 15 лет будет наблюдаться в 2016 году и составит 26030, а пик ожидается в 2030 году, что близко картине 2007-2008 гг., и равен 42336 человек.

Список литературы

1. Ахметова Л.Р., Валиев Ш.З., Ахметов И.В. Высшая школа как двигатель инновационного процесса в стране / Научные открытия в эпоху глобализации: сб. статей Междунар. научно-практ. конф. – Уфа, 2015. - С. 58-60.
2. Образование и культура в Республике Башкортостан: статистический сборник. – Уфа: Башкортостанстат.
3. Миграция населения в Республике Башкортостан: статистический сборник. – Уфа: Башкортостанстат.
4. Ахметов И.В., Байназарова Н.М., Новичкова А.В., Губайдуллин И.М., Сафин Р.Р. Математическое и имитационное моделирование экономических процессов. - Уфа: Уфимский государственный университет экономики и сервиса, 2015. – 74 с.
5. Ахметов И.В., Ахметова Л.Р. Разработка экономико-математической модели при прогнозировании урожайности зерновых культур // Экономика и предпринимательство. - 2015. - №8-1 (61-1). – С. 742-745.
6. Валиев Ш.З. Концептуальные основы функционирования высшей школы в транзитивной экономической системе. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ. – 2001. – 242 с.

MODELLING OF EDUCATION MARKET OF THE HIGHER EDUCATION OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

L.R.Akhmetova¹, I. V. Akhmetov², A.N. Sibagatullin³

^{1,2}Ufa State Oil Technical University, Ufa, Russia

³Bashkir State University, Ufa, Russia

In work the economic-mathematical model of influence of a demographic situation in the Republic of Bashkortostan on education market is offered. Statistical data of birth rate and entering higher education institutions of the Republic in 16 years are analysed, the model is constructed and the forecast of receipt in universities till 2030 is made.

Keywords: *the higher education; analysis; mathematical model; forecast.*

Об авторах:

АХМЕТОВА Лиана Раисовна – аспирантка кафедры «Региональная экономика», Уфимский государственный нефтяной технический университет (150000, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Чернышевского, д. 145), e-mail: einliana@gmail.com

АХМЕТОВ Ильнур Вазирович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Информатика и информационно-коммуникационные технологии», Уфимский государственный нефтяной технический университет (150000, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Чернышевского, д. 145), e-mail: ilnurakhmetov@gmail.com

СИБАГАТУЛЛИН Айнур Назирович – магистрант направления подготовки «Экономика», Башкирский государственный университет (450074, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, д.32), e-mail: aynur102@bk.ru

About the authors:

AKHMETOVA Liana Raisovna – the graduate student of Regional Economy department, the Ufa state oil technical university (145, Chernyshevsky St., Ufa, the Republic of Bashkortostan, 150000), e-mail: einliana@gmail.com

AKHMETOV Ilnur Vazirovich is the candidate of physical and mathematical sciences, the associate professor "Informatics and information and communication technologies", the Ufa state oil technical university (145, Chernyshevsky St., Ufa, the Republic of Bashkortostan, 150000), e-mail: ilnurakhmetov@gmail.com

SIBAGATULLIN Aynur Nazirovich is the undergraduate of the direction of preparation «Economy», the Bashkir state university (32, Zacky Validi St., Ufa, the Republic of Bashkortostan, 450074), e-mail: aynur102@bk.ru

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ НЕДВИЖИМОСТИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЧЕТКИХ ВЕЛИЧИН

В.Н. Новикова¹, А.И. Мордовина²

^{1,2}Тверской государственной университет, г. Тверь, Россия

В статье приводится метод оценки недвижимости, основанный на применении нечетких величин, и обоснование его применения.

Ключевые слова: оценка недвижимости; лингвистическая переменная; нечеткие величины.

Несмотря на обилие методов точной или относительно точной оценки недвижимости, на практике во время работы оценщиков соответствующие специалисты крайне редко выражают свои суждения точно, используя такие расплывчатые формулировки как, например, «находится в хорошем состоянии» и т.п., затрудняющие точную оценку их стоимости.

Жертвуя точностью вычислений и используя лингвистические переменные можно сделать куда более реальной и простой задачу приближенного описания явлений, которые оценены субъективно и расплывчато путем использования слов и предложений, а не чисел. Это может сделать возможной задачу оценки сложных, комплексных и приближённо описанных систем.

Описываемый метод базируется на рыночном подходе к оценке недвижимости и на применении нечетких величин.

В его основе лежит разбиение оцениваемого объекта на отдельные характеристики, которые способны повлиять на его стоимость и оцениваются согласно определенным критериям и параметрам, характерным для этого вида объектов недвижимости (разным для каждого вида). Оценка эта происходит в баллах, которые рассчитываются особым образом для каждого типа критериев (или параметров).

Базовая формула метода:

$$C = Pl_{м^2} \times C_{м^2} + (K_1 + K_2 + \dots + K_n) \times C_B,$$

где C – стоимость оцениваемого объекта (ден. ед), $Pl_{м^2}$ – площадь оцениваемого объекта ($м^2$), $C_{м^2}$ – стоимость одного $м^2$, (K_1, \dots, K_n) – множество значений критериев, учтённых в процессе оценки (балл), C_B – стоимость одного балла (ден. ед).

Этапы выполнения метода.

1. Анализ оцениваемого объекта с учётом критериев, характерных для того сегмента рынка, к которому он принадлежит.
2. Расчет значений каждого критерия в баллах.

3. Анализ имеющейся информации об объектах из того же сегмента в том же районе города (или вне его) для выяснения средней цены за один бал.

4. Расчёт итоговой стоимости объекта, которая должна быть представлена в виде интервала.

Критерии, согласно описываемому методу, имеют деление по разделу, по типу расчёта и по сложности.

По разделу критерии делятся на:

- Местоположение (комплексная оценка места, где располагается оцениваемый объект и всех критериев, которые можно с ним связать, начиная от экологической ситуации и заканчивая доступностью общественного транспорта);
- Состояние (комплексная оценка объекта с точки зрения его физического состояния);
- Оснащение (комплексная оценка критериев, описывающих его эстетические и функциональные особенности, которые выходят за рамки минимально необходимых для того, чтобы объект можно было использовать).

По типу расчёта критерии делятся на:

- Расстояние (определяет удаленность объекта оценки от других объектов, способных повлиять на итоговую стоимость);
- Время (определяет любые временные рамки, которые важны для оценки объекта);
- Наличие и качество (представляет собой любые критерии, которые, грубо говоря, можно определить словами «есть», «нет» и/или «хорошо», «плохо»).

По сложности критерии делятся на простые и составные. Составные критерии представляют собой целый комплекс простых однотипных критериев (которые зовутся параметрами) и получить их значение можно путем последовательного сложения баллов полученных за каждый параметр с последующим делением на количество всех параметров.

Значение каждого критерия оценивается в баллах и является нечеткой величиной (L-R) – типа. Нечеткость величины, определяющей количество полученных баллов, обусловлено желанием получить в результате оценки недвижимости не четкую сумму, в которую этот объект обойдется, а некий интервал. Таким образом, примерное количество баллов, которое за некоторый критерий может получить данный объект, определяется с помощью лингвистической переменной. Для каждого типа критериев существует свой метод расчёта, но все они производятся по определенной шкале, и в зависимости от полученных результатов величина в баллах имеет вид $K = (a, \alpha, \beta)$, где a – четкое значение полученных баллов, а α и β – левая и правая границы интервала, в который это значение попадает. Для каждого интервала существуют определенные

нормативы.

Например, расстояние от частного дома, который находится в черте города до ближайшего гаражного кооператива $S = 400$ (м).

Допустим, у нас есть терм-множество T (Расстояние) = очень близко + близко + далеко + очень далеко (рис. 1).

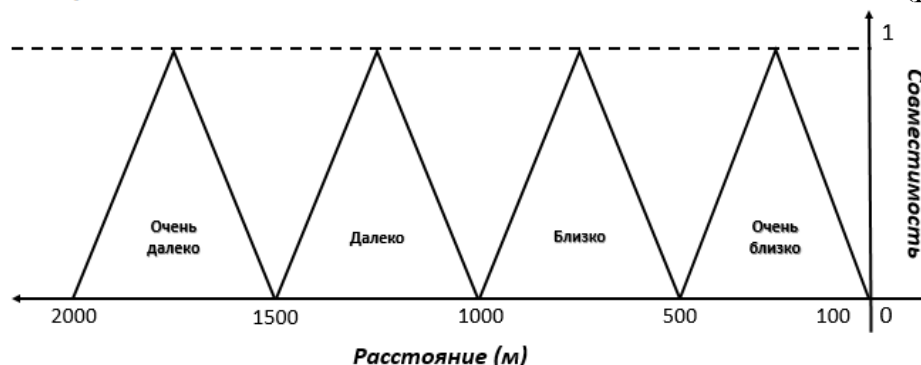


Рис. 1. Шкала для оценки «Расстояния»

Согласно такому разграничению гаражный кооператив находится «очень близко» к оцениваемому объекту. Расчёт количества полученных баллов ведется путем сложения всех баллов, которые можно получить за каждую пройденную меру, начиная с конца (табл. 1).

Таблица 1

Расчет баллов для терма «Расстояние»

Значение лингвистической переменной	Числовые значения (м)	Цена за каждый интервал (за каждые 100м)
Очень близко	$500 > S \geq 0$	2 балла
Близко	$1000 > S \geq 500$	1,5 балла
Далеко	$1500 > S \geq 1000$	1 балл
Очень далеко	$2000 > S \geq 1500$	0,5 балла
Итого	$2000 > S \geq 0$	25 баллов
Выход за оцениваемый промежуток	$2000 < S$	0 баллов

Таким образом, при $S = 400$, четкое значение этого критерия $k = 0,5 \times 5 + 1 \times 5 + 1,5 \times 5 + 1 \times 2 = 17$ баллов. Интервал определяется значением лингвистической переменной, с которой у имеющегося числового значения совместимость ненулевая. «Очень близко» охватывает интервал от 0 до 500, т.е. за такое расстояние можно получить от 15 до 25 баллов.

Нечеткое значение коэффициента (число (L-R)-типа) будет иметь вид тройки $K = (a, \alpha, \beta)$, где модальное значение $a = 17$, правый коэффициент нечеткости $\alpha = 17 - 15 = 2$, а левый коэффициент нечеткости $\beta = 25 - 17 = 8$, т.е. $K = (17, 2, 8)$.

Баллы критериев (параметров) для оценки «Времени» и «Наличия/состояния» оцениваются аналогичным образом, но шкалы для

них могут отличаться.

Оценить стоимость одного балла можно с помощью подбора объекта-аналога, чья стоимость уже известна. Допустим, в базе данных некое оценочного агентства есть данные о недавно совершенных сделках над различными объектами недвижимости, которые не обязательно оценивались по тому же методу в том же агентстве.

Метод предполагает, что об объектах в базе известны:

- подробные характеристики объекта;
- итоговая стоимость сделки.

Так как в этом гипотетическом агентстве критерии оценки те же для объектов одного и того же сегмента рынка, то оценка стоимости одного балла осуществляется следующим образом:

$$C_B = \frac{(C - \text{Пл}_M^2 \times C_M^2)}{(K_1 + K_2 + \dots + K_n)}$$

Для вычисления стоимости одного балла лучше брать информацию о сделках, совершенных за последнее время.

Расчёт итогового интервала стоимости объекта после всех предварительных вычислений и применения базовой формулы состоит в расчете ценового интервала по полученной нечеткой величине (L-R)-типа $C = (a, \alpha, \beta)$.

Минимальная стоимость $C_{min} = (a - \alpha)$, а максимальная $C_{max} = (a + \beta)$. В итоге получается интервал, в рамках которого уже сам продавец может ориентироваться и выставлять цену в соответствии со своими намерениями и желаниями.

Список литературы

1. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. - М.: Мир, 1976.

THE MODEL OF REALTY EVALUATION BASED ON FUZZY VARIABLES

V.N. Novikova¹, A.I.Mordovina²
^{1,2}Tver State University, Tver, Russia

This work presents a method of realty evaluation, based on fuzzy variables, and the rationale for the use.

Keywords: *realty evaluation; linguistic variable; fuzzy variable.*

Об авторах:

НОВИКОВА Виктория Николаевна — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теоретических основ физического воспитания, Тверской государственной университет (170000, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33), e-mail: Viktori_Novikova@rambler.ru

МОРДОВИНА Анастасия Игоревна — студентка факультета прикладной математики и кибернетики, Тверской государственной университет (170000, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33), e-mail: fandom.ghost@gmail.com

About the authors:

NOVIKOVA Viktoria Nikolaevna – Philosophy Doctor in Mathematics, Associate Professor of Department of the theoretical foundations of physical education, Tver State University (33, Zhelaybova St., Tver, 170000), e-mail: Viktori_Novikova@rambler.ru

MORDOVINA Anastasia Igorevna – student of the faculty of applied mathematics and cybernetics, Tver State University (33, Zhelaybova St., Tver, 170000), e-mail: fandom.ghost@gmail.com

ОДНОМЕРНЫЕ И ДВУХМЕРНЫЕ ТИПОЛОГИИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА КОНКУРЕНТНОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНОВ РОССИИ

Б.М. Гринчель¹, Е.А. Назарова²

^{1,2}Институт проблем региональной экономики РАН,
г. Санкт-Петербург, Россия

В работе рассматривается возможность построения одномерных и двумерных типологий регионов России на основе расчета конкурентной привлекательности по факторам (экономический, инновационный, качество жизни человеческий потенциал) и интегральной оценке.

Ключевые слова: конкурентная привлекательность регионов России; одномерные типологии; двумерные типологии; ранжирование; группировки.

Введение

Одной из проблем экономического анализа являются интерпретации характера развития объекта, обладающего достаточно большим числом свойств, с точки зрения сформулированных критериев. Примем в качестве объекта экономический регион как субъект Российской Федерации. Развитие региона может быть описано большим числом социально-экономических, географических, производственных и других индикаторов. В статистическом сборнике «Регионы России: социально-экономические показатели», например, содержатся данные о развитии регионов в разрезе нескольких сотен различных показателей. Сопоставить и проанализировать эти данные можно применив какие-то смысловые группировки первичных данных и методы их обработки для сравнения регионов. Такие группировки возможны, если выделить определенные критерии, по которым осуществляются сопоставления. Критериями развития регионов, например, могут быть экономический рост или экономическая устойчивость, социальное благополучие, инновационность экономики, человеческий потенциал и т.д.

Для реализации всех этих критериальных фокусировок для построения системы оценки и анализа необходимо брать определенные показатели и применять методически обоснованный алгоритм их обработки [1, с. 97-114]. Нами применен такой подход для анализа развития региона с точки зрения конкурентной привлекательности социально-экономического пространства регионов для потребителей.

Под конкурентной привлекательностью мы понимаем повышенные по сравнению с другими регионами свойства социально-экономического

пространства, востребованные потребителями и обеспечивающие им дополнительный эффект от пребывания или хозяйственной деятельности в данном регионе.

Потребителями территориального пространства мы считаем физических лиц и субъекты хозяйственной деятельности, осуществляющие экономическую, социально-политическую, гуманитарную или культурно-познавательную деятельность на той или иной территории региона или муниципального образования и содействующие повышению ВРП, качества жизни и организации социально-экономического пространства [2].

Для оценки конкурентной привлекательности на наш взгляд, на данном этапе развития России наиболее актуально учитывать четыре фактора: экономический, инновационный, качество жизни и человеческий потенциал, а также получаемую как среднеарифметическую балльных оценок по этим факторам интегральную оценку. Для того чтобы полученные оценки конкурентной привлекательности наиболее соответствовали интересам различных групп потребителей территориального пространства, за привлечение которых конкурируют регионы, были сформулированы соответствующие пофакторные критерии. Например, по экономическому фактору оценка конкурентной привлекательности производится с учетом интенсивности и эффективности экономической деятельности в регионе, прогрессивности структуры экономики, уровня развития инфраструктуры транспорта и связи региона; по инновационному фактору – рассматривает возможности в регионе производства новых научных знаний, осуществляемых инноваций в оборудовании и технологиях; по фактору качества жизни – с учетом наличия наиболее востребованных в современных условиях благ и возможностей трудоустройства.

Для соответствия данным критериям по вышеназванным факторам отбирается или синтезируется по несколько показателей, базирующихся на данных официальных органов статистики [3].

Для устранения проблемы разноразмерности показателей для дальнейшего их суммирования в единые оценки по факторам и интегральную оценку конкурентной привлекательности применяется методика пересчета показателей в безразмерную балльную форму [4, с. 75-84]. Самым низким (имеющим самую низкую конкурентную привлекательность) значениям показателей присваивался 1 балл, а самым высоким – 100 баллов. Далее 100-балльная шкала оценок по каждому показателю делится на 2 поддиапазона от 50 баллов в большую и меньшую сторону. 50 баллов присваиваются среднему значению по России каждого из частных показателей. Это позволяет избежать нелинейности, которая возникает из-за того, что в верхнюю часть шкалы по отношению к средневзвешенному значению показателя по России попадают, как правило, крупные, развитые регионы, которых существенно меньше.

Конвертация натуральных показателей в балльные оценки осуществляется по следующим формулам:

$$КП_{ij}^{\delta} = \frac{КП_i^H - КП_{i_{cp}}^H}{КП_{i_{max}}^H - КП_{i_{cp}}^H} \times 50 + 50, \text{ если } КП_{ij}^H > КП_{i_{cp}}^H, \quad (1)$$

$$КП_{ij}^{\delta} = \frac{КП_i^H - КП_{i_{cp}}^H}{КП_{i_{cp}}^H - КП_{i_{min}}^H} \times 50, \text{ если } КП_{ij}^H < КП_{i_{cp}}^H, \quad (2)$$

где $КП_{ij}^{\delta}$ – балльная оценка значения i -го показателя по j -му региону;
 $КП_{ij}^H$ – натуральная оценка значения i -го показателя по j -му региону;
 $КП_{i_{cp}}^H$ – средневзвешенная оценка i -го показателя по всем регионам;
 $КП_{i_{max}}^H$; $КП_{i_{min}}^H$ – максимальная и минимальная натуральные оценки по i -му показателю-индикатору по всем регионам России; 50 – точка привязки балльной шкалы к средневзвешенному по населению значению натурального показателя-индикатора по всем регионам.

После этого балльные оценки по отдельным показателям в пределах каждого отдельного фактора суммировались для получения их среднего арифметического значения (3):

$$КП_j = \frac{\sum K_{ij} N_{ij}^{\delta}}{m_j}, \quad (3)$$

где $КП_j$ – нормированная оценка в баллах по j -му фактору; N_{ij}^{δ} – оценка в баллах по i -му показателю j -го фактора; K_{ij} – коэффициент весомости i -го показателя в группе j -го фактора¹; m_j – число частных показателей, применяемых для оценки j -го фактора.

С использованием аналогичной формулы вычисляется интегральная оценка конкурентной привлекательности путем суммирования балльных оценок по всем факторам конкурентной привлекательности и деления их на число учитываемых факторов (в данном случае четыре).

Получаемые оценки конкурентной привлекательности позволяют строить различные типологии регионов России по конкурентной привлекательности в целом, а также по отдельным факторам (рис. 1). Из рисунка видно, что первым возможным вариантом построения типологий является одномерная типология на основе ранжирования полученных оценок конкурентной привлекательности от первого до восемьдесят пятого ранга по числу субъектов Российской Федерации. К достоинствам данной типологии можно отнести то, что возможно увидеть место каждого региона в общем территориальном пространстве России по критериям и

¹ Коэффициент весомости отдельных показателей принимался равным единице.

показателям конкурентной привлекательности. При ежегодном мониторинге в рамках данной типологии будут видны изменения рангов регионов по мере повышения или понижения конкурентной привлекательности анализируемого региона по сравнению с другими. К недостаткам типологии ранжирования регионов можно отнести то, что ранг региона не показывает, насколько уровень конкурентной привлекательности отличается от средних значений по России. Так, например, номер ранга не пропорционален величине опережения или отставания региона от средних значений по России.

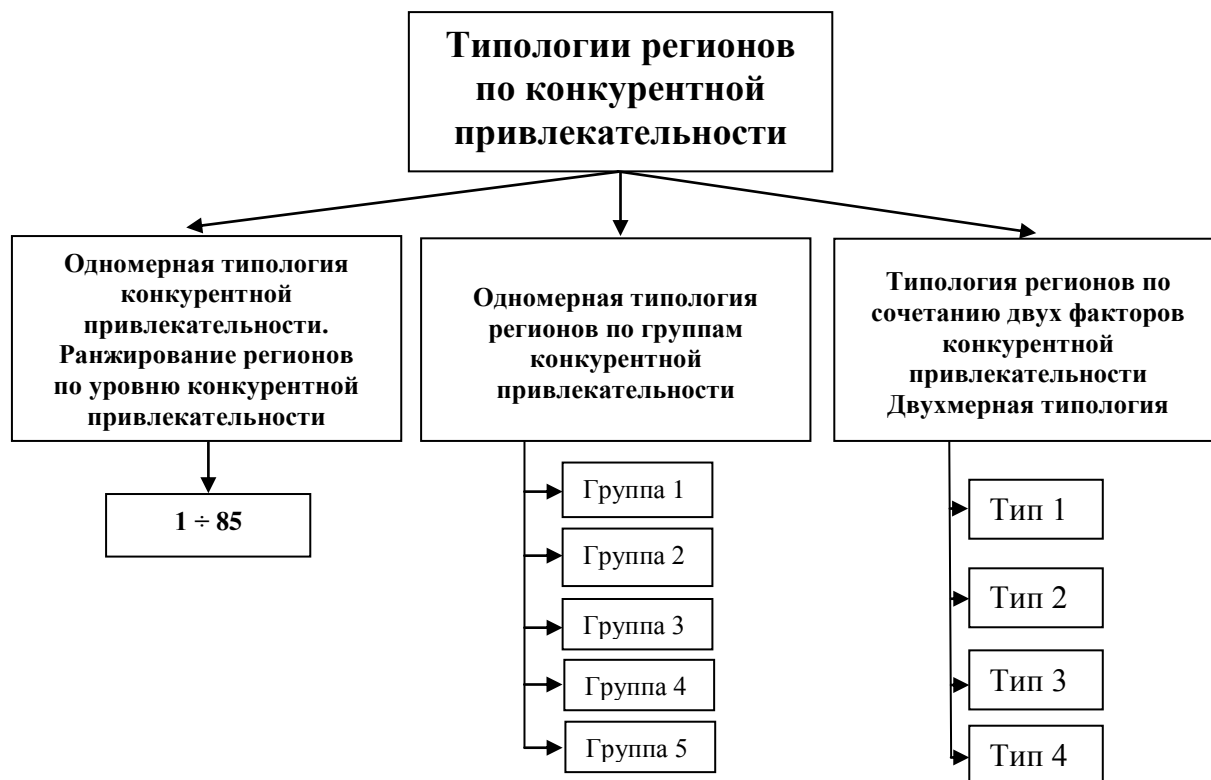


Рис. 1. Типологии регионов России по конкурентной привлекательности

В качестве другой одномерной типологии можно предложить типологию регионов по группам конкурентной привлекательности. Здесь возможно всю шкалу количественных балльных оценок регионов разделить на несколько поддиапазонов (нами выбраны пять, соответствующих пяти группам регионов). Попадание балльной оценки конкурентной привлекательности конкретного региона в один из интервалов, отвечает на вопрос, к какой группе регионов по конкурентной привлекательности относится данный субъект РФ. Преимущество здесь по сравнению с типологией по рангу заключается в том, что номер группы регионов точнее характеризует количественную оценку конкурентной привлекательности регионов. Так, при близких оценках конкурентной привлекательности регионов их ранг может быть достаточно низким, но все они в то же время по уровню конкурентной привлекательности могут находиться в одной из средних групп. Математическая интерпретация

одномерной типологии конкурентной привлекательности регионов по группам может быть представлена в виде табл. 1.

Таблица 1

Математическая интерпретация одномерной типологии конкурентной привлекательности регионов по группам

Группа по конкурентному потенциалу	Диапазон	Наименование группы
Группа 1	$КП > 3/5 Д1$	Группа с высокими конкурентными свойствами
Группа 2	$3/5 Д1 > КП \geq 1/5 Д1$	Группа с повышенными конкурентными свойствами
Группа 3	$1/5 Д1 > КП \geq 4/5 Д2$	Группа со средними конкурентными свойствами
Группа 4	$4/5 Д2 > КП \geq 2/5 Д2$	Группа с пониженными конкурентными свойствами
Группа 5	$КП < 2/5 Д2$	Группа с низкими конкурентными свойствами

В данной таблице приняты следующие обозначения: КП – значение конкурентной привлекательности региона; Д1 – диапазон балльных оценок конкурентной привлекательности от 100 до 50 баллов включительно; Д2 – диапазон балльных оценок конкурентной привлекательности от 50 до 1 балла.

Третьим возможным вариантом построения типологий является двухмерная типология регионов по сочетанию двух факторов конкурентной привлекательности, например, по факторам экономики и качества жизни, инновационного и экономического развития, качества жизни и человеческого потенциала. В этом случае графически обозначая балльные оценки регионов в пространстве осей абсцисс и ординат с центром пересечения осей в 50 баллов (среднее значение по России), получаем группировки регионов по типам:

- Тип 1. Регионы с высоким уровнем развития по обоим рассматриваемым факторам.
- Тип 2. Регионы, с высоким уровнем развития по фактору X, но низким уровнем развития по фактору Y.
- Тип 3. Регионы с высоким уровнем развития по фактору Y, но низким уровнем развития по фактору X.
- Тип 4. Регионы с низким уровнем развития по обоим рассматриваемым факторам.

Данная типология может быть полезна для оценки степени сбалансированности развития, выявления «узких мест», усиления административных воздействий по направлениям.

Выводы

1. Количественные оценки конкурентной привлекательности регионов являются новым инструментом мониторинга пространственного развития, актуальным с точки зрения управления и планирования.

2. Предложенные методический подход и математический аппарат типологии регионов повышает объективность и разнообразие мониторинга регионального развития.

Список литературы

1. Гранберг А.Г. Математические модели социалистической экономики: учеб. пособие. – М.: Экономика, 1978. – 351 с.
2. Гринчель Б.М., Назарова Е.А. Методы оценки конкурентной привлекательности регионов монография. – СПб.: ГУАП, 2014. – 244 с.
3. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2011 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://gks.ru>. - Дата обращения 28.02.2015.
4. Розин Б.Б. Теория распознавания образов в экономических исследованиях. - М.: Статистика, 1973. – 225 с.

В статье приведены результаты фундаментальных научных исследований, выполненных в соответствии с государственным заданием ФГБУН ИПРЭ РАН на 2016 г. по теме «Комплексное исследование пространственного развития регионов России: выявление тенденций и закономерностей региональной экономики в условиях трансформации социально-экономического пространства» №Г.Р. 01201452393.

ONE- AND TWO- DIMENSIONAL TYPOLOGIES FOR MONITORING OF THE RUSSIAN REGION'S COMPETITIVE ATTRACTIVENESS

B.M.Grinchel¹, E.A.Nazarova²

^{1,2}The Institute of the Problems of Regional Economy of the Russian Academy of Science, Saint-Petersburg, Russia

In this paper the possibility making one- and two- dimensional typologies of the Russian regions, based on calculating the competitive attractiveness of several factors (economical, innovative, the life's quality, people's potential) and on integral mark is shown.

Keywords: *Russian region's competitive attractiveness; onedimensional typologies; twodimensional typologies; ranging; grouping.*

Об авторах:

ГРИНЧЕЛЬ Борис Михайлович – доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт проблем региональной экономики РАН (190013, г. Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, д. 38), e-mail: boris.grinchel@mail.ru

НАЗАРОВА Евгения Андреевна – кандидат экономических наук, научный сотрудник, Институт проблем региональной экономики РАН (190013, г. Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, д. 38), e-mail: jane.nazarova@mail.ru

About the authors:

GRINCHEL Boris Mihailovich – doctor of economic sciences, professor, Principal research scientist, the Institute of the Problems of Regional Economy of the Russian Academy of Science (38, Serpuhovskaya Str., Saint-Petersburg, 190013), e-mail: boris.grinchel@mail.ru

NAZAROVA Evgeniia Andreevna, candidate of economic sciences, research scientist, the Institute of the Problems of Regional Economy of the Russian Academy of Science (38, Serpuhovskaya Str., Saint-Petersburg, 190013), e-mail: jane.nazarova@mail.ru

ОЦЕНКА БАНКОВСКОГО РИСКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОМЕРНОЙ МОДЕЛИ И МЕТОДА МОНТЕ-КАРЛО

Н.В. Катаргин¹

¹Финансовый университет при Правительстве РФ, г. Москва, Россия

Метод Монте-Карло применён для моделирования совместных рисков портфелей активов с произвольными распределениями вероятностей взаимосвязанных доходов и потерь.

Ключевые слова: риск; портфель активов; метод Монте-Карло.

Риск коммерческого банка связан со случайным характером стоимости активов и их возможной взаимозависимостью, которые описываются распределениями вероятностей и матрицей корреляций. Важная практическая задача – оценка вероятностей одновременных отрицательных отклонений стоимостей активов на хвостах распределений, в зоне маловероятных больших рисков, превышающих собственные резервы банка (VaR). Эту задачу решают, строя многомерные распределения вероятностей стоимостей активов. Долгое время использовали нормальное распределение, но практика показала, что “многомерное нормальное распределение не является хорошей моделью для описания совместного распределения многих экономических и финансовых переменных. Это приводит к проблеме поиска более адекватных многомерных моделей. Теория копула-функций — один из возможных способов ее решения”. “Копула-функция является функцией, агрегирующей всю информацию относительно структуры зависимости между компонентами случайного вектора. Когда в качестве компонент копула-функции берутся частные функции распределения, которые необязательно принадлежат одному и тому же семейству распределений, получаем многомерную функцию распределения. Как следствие, эта теория позволяет достаточно гибко моделировать структуру зависимости между различными переменными, которые могут иметь разные частные распределения”. “Они позволяют моделировать многомерные экстремальные события, формируя зависимость, не совпадающую с зависимостью многомерного нормального распределения, и использовать распределение с большим эксцессом, чем эксцесс нормального распределения. Кроме того, с их помощью можно моделировать феномен “тяжелых хвостов”, который часто наблюдается для финансовых данных”. “Копула-функции дают возможность разделить описание распределения случайного вектора на две части: частные распределения компонент и структура их зависимостей” [1].

Как правило, для построения совместных распределений с использованием различных функций используются статистические пакеты, такие как Matlab, R; вычисления достаточно сложны и не наглядны. Метод Монте-Карло позволяет избежать сложных вычислений и строить наглядные имитационные модели в среде Excel.

Суть метода Монте-Карло: создать “идеальную” модель, добавить в неё случайные возмущения в соответствии с заданными распределениями и многократно вычислить результирующие переменные. При оценке вероятностей совместных рисков по портфелю активов задаются ожидаемые стоимости активов, их взаимосвязи, а также распределения вероятностей стоимостей активов.

Рассмотрим портфель из четырёх взаимосвязанных активов. Модель использует принципы архимедовых копул с ветвящимися зависимостями:

$$X_1 = a_1 + q_1 * \sigma_1,$$

$$X_2 = a_2 + q_2 * \sigma_2 + q_1 * b_{1,2} * \sigma_1,$$

$$X_3 = a_3 + q_3 * \sigma_3 + q_1 * b_{1,3} * \sigma_1 + q_2 * b_{2,3} * \sigma_2,$$

$$X_4 = a_4 + q_4 * \sigma_4 + q_1 * b_{1,4} * \sigma_1 + q_2 * b_{2,4} * \sigma_2 + q_3 * b_{3,4} * \sigma_3,$$

$$X_{сум} = z_1 X_1 + z_2 X_2 + z_3 X_3 + z_4 X_4,$$

где X_i – случайные цены активов, a_i – их ожидаемые значения, σ_i – стандартные отклонения (СКО), $b_{i,k}$ – коэффициенты, связывающие изменение цены k -го актива при единичном изменении цены i -го актива, q_i – случайные величины с заданными законами распределения, z_i – доли инвестиций в портфеле.

Для простоты возьмём одинаковые ожидаемые значения ($a_i = 100$), доли активов в портфеле (1/4) и влияние ($b_{i,k} = 0,7$). Рассмотрим два вида активов: акции и кредиты. Стоимость акций может изменяться в обе стороны, а кредит (с процентами) может быть возвращён в срок, частично возвращён, не возвращён или реструктурирован, то есть ожидать следует только потерь. Соответственно, используем разные виды моделей и распределений.

1. Акции, нормальное распределение (рис. 1А).
2. Акции, нормальное с экспоненциальным хвостом слева, в области потерь (рис. 1А).
3. Кредиты, левая половина нормального распределения.
4. Кредиты, левая половина нормального с хвостом слева (рис. 1Б).

Настройка таких функций по точкам, предложенным экспертами, рассмотрена в [2]. Для акций примем $\sigma_i = 20$, для кредитов $\sigma_i = 2$.

Задача исследования – оценить вероятность больших потерь ($>3\sigma$) по всему портфелю $X_{сум}$. Расчёты проводились в Excel с использованием Visual Basic for Applications (VBA). Созданы таблицы для проведения расчётов (табл. 1, 2) и кнопка с программным модулем, формирующим случайные значения q_i по заданным произвольным функциям распределения и соответствующие X_4 . Модуль и вспомогательная таблица

для формирования случайных значений q_i представлены в конце статьи. Проведено по 10000 имитаций.

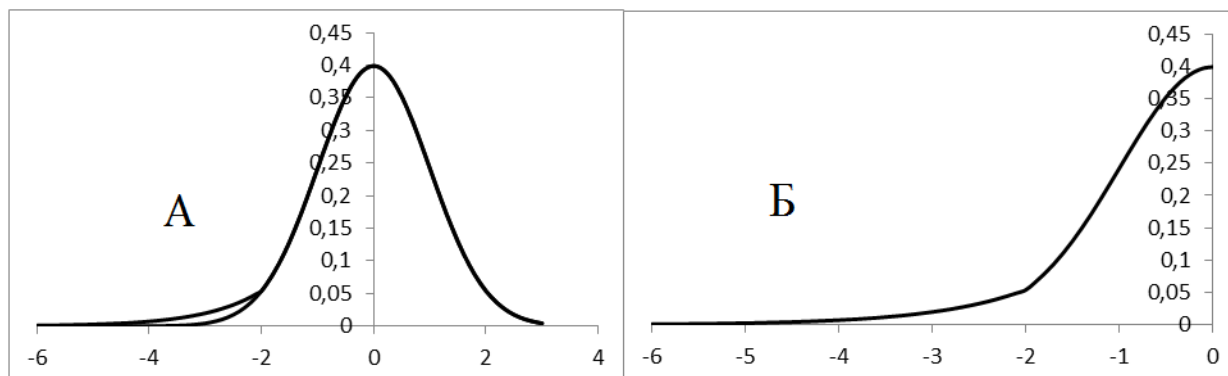


Рис.1. Плотности вероятностей распределений стоимостей акций (А) и кредитов (Б) при наличии экспоненциального хвоста

Таблица 1

Пример таблицы Excel с исходными данными, результатами расчётов методом Монте Карло (массивы a , X в программе) и оптимизацией портфеля

$b3$				0,7	Z	d	Z·d
$b2$			0,7	0,7	0,195	1	0,195
$b1$		0,7	0,7	0,7	0,212	2	0,424
СКО	20	20	20	20	0,214	3	0,644
a	100	100	100	100	0,377	4	1,510
$\sum Z \cdot d / \text{Писк}$	9,25			Суммы	1		2,774
	$X1$	$X2$	$X3$	$X4$		Сумма	Взвеш. сумма
Среднее	98,776	98,135	97,577	96,692		97,795	97,596
СКО	20,077	24,312	28,084	31,172		21,918	23,099
$p > 3\sigma_{\text{сум}}$, %	0,04	0,28	1,18	1,92		0,18	0,30
$N_{\text{с}}$	$X1$	$X2$	$X3$	$X4$		Сумма	Взвеш. сумма
1	115	143,5	126,6	137,7		130,7	132,1
...	111	120,7	113,8	103,7		112,3	110,9
10000	103	85,1	75,2	94,7		89,5	90,1

В табл. 2 представлена корреляционная матрица; аналогичные результаты получены по остальным моделям. В табл. 3 – средние значения X_i , их СКО и вероятности аномальных значений: потери $> 3 \sigma_{i \text{ сум}}$.

Корреляции цен акций по модели 1
(Акции, нормальное распределение).

	$X1$	$X2$	$X3$	$X4$
$X1$	1			
$X2$	0,568	1		
$X3$	0,696	0,737	1	
$X4$	0,702	0,738	0,805	1

На рис. 2 представлен пример частотного распределения стоимостей кредитов. В табл. 3 представлены результаты расчётов методом Монте-Карло. Виден рост СКО зависимых активов и смещение влево максимумов частотных распределений. Наибольший интерес представляют третьи строки, в которых представлены вероятности больших потерь (в процентах). В качестве порога принята величина

МАКС Суммы – 3 СКО Суммы.

Для акций это $97,8 - 3 \cdot 21,9 = 32$, для кредитов $96,4 - 3 \cdot 1,3 = 92$. Конечно, для кредитов это не совсем корректно. Для расчёта вероятностей использована функция Excel СЧЁТЕСЛИ().

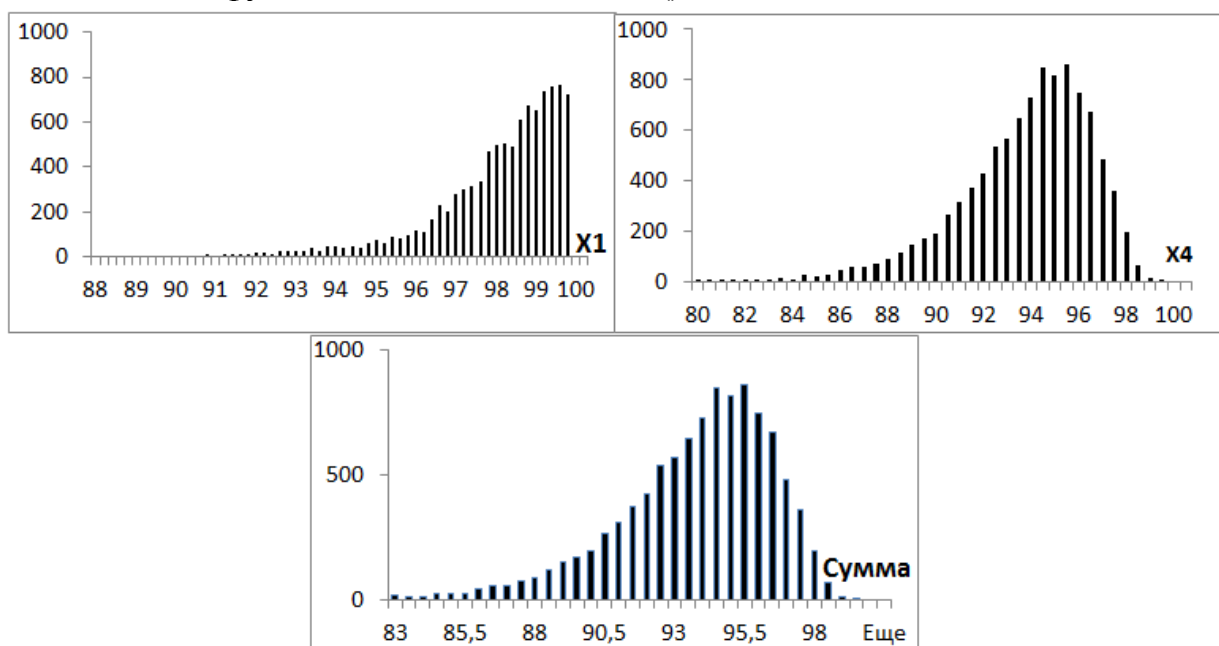


Рис 2. Частотные распределения стоимостей кредитов по модели 4:
Кредиты, левая половина нормального распределения с хвостом слева

Видно, что диверсификация капитала по разным активам позволяет уменьшить риск портфеля, даже при сравнительно высокой корреляции активов. Во всех четырёх моделях потери суммарного портфеля оказались существенно меньше потерь актива $X4$. Полученные результаты позволяют оценить риски больших потерь, причём при любых частотных распределениях стоимостей активов. Риски при различных долях активов в

портфеле Z_i были вычислены при помощи формул Excel: столбец *Взвеш. сумма* в табл. 1. Более того, эта технология позволяет оптимизировать портфель по критерию Доход/Риск ($\sum Z \cdot d / \text{Риск}$ в табл. 1 и 4). Для этого надо задать значения доходностей активов d_i , произвольные значения Z_i , перемножить их, просуммировать произведения и разделить сумму на риск. Далее для расчётов используем сервис “Поиск решения” из пакета “Анализ данных”. Целевая ячейка

$\sum Z \cdot d / \text{Риск} \rightarrow \text{Max}$, ограничение $\sum Z = 1$. В табл. 4 представлены результаты расчётов по оптимизации портфелей активов. Доходности активов $d_1 = 1, d_2 = 2, d_3 = 3, d_4 = 4$.

Таблица 3

Результаты расчётов методом Монте-Карло						
Модель 1. Акции, нормальное распределение.						
	$X1$	$X2$	$X3$	$X4$		Сумма
Среднее	98,776	98,135	97,577	96,692		97,795
СКО	20,077	24,312	28,083	31,172		21,918
$p > 3\sigma_{\text{сум}}, \%$	0,04	0,28	1,18	1,92		0,18
Модель 2. Акции, нормальное с экспоненциальным хвостом слева						
Среднее	96,749	94,203	92,210	89,966		93,282
СКО	23,217	28,029	32,196	35,803		25,189
$p > 3\sigma_{\text{сум}}, \%$	1,42	2,65	4,11	6,03		1,66
Модель 3. Кредиты, левая половина нормального распределения						
Среднее	98,227	96,999	95,764	94,528		96,379
СКО	1,192	1,443	1,676	1,875		1,307
$p > 3\sigma_{\text{сум}}, \%$	0,02	0,31	2,55	9,88		0,25
Модель 4. Кредиты, левая половина нормального с хвостом слева						
Среднее	97,891	96,458	94,998	93,545		95,723
СКО	1,7489	2,100	2,425	2,747		1,900
$p > 3\sigma_{\text{сум}}, \%$	1,45	4,44	11,54	24,50		4,80

Таблица 4

Пример оптимизации портфелей							
Модель	$Z1$	$Z2$	$Z3$	$Z4$	$\sum Z \cdot d$	Риск	$\sum Z \cdot d / \text{Риск}$
1	0,195	0,212	0,214	0,377	2,774	0,30	9,25
2	0,118	0,145	0,146	0,590	3,208	0,76	4,22
3	0,179	0,183	0,183	0,455	2,915	0,95	3,07
4	0,199	0,199	0,199	0,402	2,804	7,37	0,38

Выводы

1. Метод Монте Карло позволяет моделировать риски портфелей активов с произвольными распределениями вероятностей доходов и

потерь, а также их взаимосвязей, оценённых по историческим данным и мнениям экспертов.

2. Диверсификация капитала по разным активам позволяет уменьшить риск портфеля, даже при сравнительно высокой корреляции активов. Во всех четырёх моделях потери суммарного портфеля оказались существенно меньше потерь актива X4.

Список литературы

1. Фантаццини Д. Моделирование многомерных распределений с использованием копула-функций. // Прикладная эконометрика. - №2(22). – 2011. - С. 98-134.
2. Катаргин Н.В. Оценка рисков при произвольном распределении вероятности дохода и риска // Вестник научно-технического развития. - № 4(92). - 2015.

EVALUATION OF BANK RISK USING MULTIVARIATE MODELS AND THE MONTE CARLO METHOD

N.V. Katargin¹

¹Financial University under the Government of the Russian Federation,
Moscow, Russia

Monte Carlo method is applied for modeling the joint risk of portfolios of assets with arbitrary distributions of probabilities of related income and losses.

Keywords: *risk; asset portfolio; Monte Carlo method.*

Об авторе

КАТАРГИН Николай Викторович – кандидат физико-математических наук, доцент, Финансовый университет при Правительстве РФ, кафедра “Системный анализ и моделирование экономических процессов” (г. Москва, ул. Щербаковская, 38), e-mail: nkatargin@fa.ru

About the author

Nikolai Katargin – Phd in physics and mathematics, Associate Professor, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, ul. Sherbakovskaya, 38), e-mail: nkatargin@fa.ru

ПОСТАНОВКА И ПРОБЛЕМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ АНАЛИЗА ДИНАМИКИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

В.М. Курганов¹

¹Тверской государственной университет, г. Тверь, Россия

Рассмотрены формализованные подходы к анализу нелинейной динамики транспортных систем на основе математических моделей. Выделены имеющиеся направления развития имеющихся моделей. Изложены основные результаты апробации модели, использующей понятия «товаропродности» и коэффициента «транспортного трения».

Ключевые слова: транспортные системы; нелинейная динамика; эволюция логистики; товаропродность.

Можно привести характерные примеры крупных населенных пунктов нашей страны, чьи изменения в экономическом положении вызваны динамикой транспортных систем.

Томск – один старейших городов Сибири, отсчитывающий свою историю с 1604 г., через него проходил Московско-Сибирский тракт, ведущий в Кяхту – пограничный пункт торговли с Монголией и Китаем. Однако Транссибирская железнодорожная магистраль на рубеже XIX – XX вв. прошла южнее Томска. Первенство перешло к городу Омск, получившему, благодаря Транссибу, дополнительный импульс развития, и к вновь возникшему у места переправы через реку Обь городу Новосибирск [1, с. 87].

Два города европейской части России, Тверь и Торжок, еще в начале XIX в. были примерно равны: первый из них насчитывал около 6 тысяч населения, второй – примерно пять с половиной. С середины XIX в. положение изменилось, появившиеся железные дороги обошли древний Торжок, который старше и Твери, и Москвы. Теперь он стал обычным провинциальным городком [2, с. 15].

Эти и другие примеры показывают, что одним из значимых факторов экономического развития являются транспортные и логистические системы. Эта закономерность проявляется по отношению к отдельным городам, странам и регионам мира [2, с. 14-16; 3, с. 19]. Знание этапов развития транспортных систем можно использовать для прогнозирования их состояния в будущем, а также их влияния на экономику.

В полной мере задачи прогнозирования могут быть решены на основе применения математических моделей, так как только в этом случае возможно оценить результирующие характеристики функционирования

транспортных и логистических систем при всех интересующих исследователей вариантах сочетания исходных параметров.

Систематическое применение математических методов на транспорте для практических целей в нашей стране началось с 1958 г [4, с. 7]. Довольно быстро были разработаны оптимизационные модели и алгоритмы, обеспечивающие снижение пробегов и минимизацию затрат при составлении маршрутов и решение других задач планирования автомобильных перевозок [4, 5]. Большая часть созданных методов оптимизации рекомендуется для использования в логистике и в настоящее время [6, с. 332, рис. 10.11]. Вместе с тем, все эти модели решения частных задач не предназначены для анализа динамики транспортных систем в процессе их функционирования и не могут использоваться для целей прогнозирования возможных их состояний в будущем.

Динамика транспортных систем может носить сложный характер и в связи с этим прогнозирование ее развития может быть затруднено. Сотрудниками кафедры экономики университета Умео (Швеция) сформулирована гипотеза о нелинейном характере влияния транспортной инфраструктуры на экономическое развитие городов и регионов мира и предложена концепция «четырех логистических революций» [7]. Утверждается, что «...крупные структурные изменения характера производства, размещения производств, характера труда, культуры и общественных институтов вызываются медленными, ровными изменениями в соответствующих логистических сетях» [8, с. 85].

При этом авторы умалчивают, какие параметры включены в модель в качестве аргументов (исходных величин), а какие параметры являются результирующими. Не упоминается, что аргументов может быть несколько, и они могут различаться для разных исторических эпох. Некоторые из аргументов могут «включать» свое влияние на разных этапах динамики транспортной системы и иметь сложную зависимость друг от друга. В представленной модели отсутствует математический аппарат, описывающий зависимости переменных в нижней и верхней зонах графика. Отсюда следует, что разработанная авторами модель (рис. 1) носит исключительно постановочный характер.

Синергетическим процессам в экономике и истории посвящено большое количество работ, выполненных в Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук. Уделено внимание и динамическому развитию транспортных систем [9, 10].

Обращает на себя внимание попытка комплексного исследования динамики логистической системы путем создания модели, описывающей функционирование Великого шелкового пути на протяжении всей его истории с II в. до н.э. по XIV в. Модель показывает периоды упадка и подъема пути и изменения его географии [11].

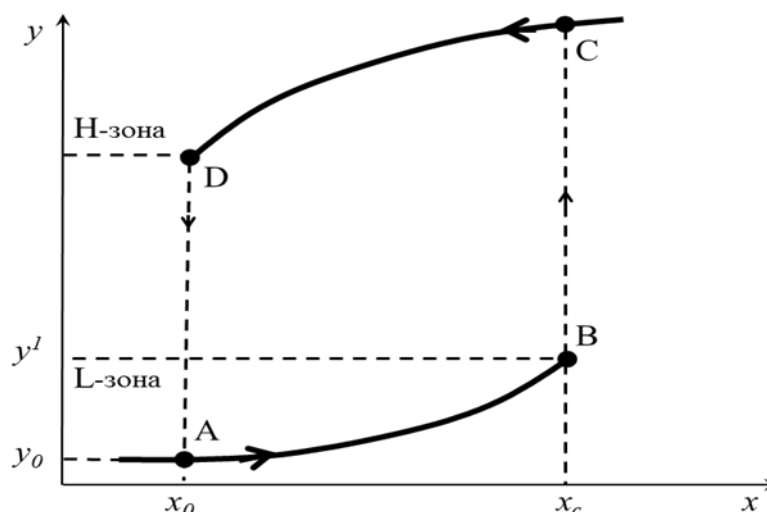


Рис. 1. Цикл быстрых и медленных переменных [7, с. 84]

Поскольку число неопределенностей при моделировании исторических процессов очень велико (отсутствуют либо малодостоверны почти все нужные данные, кроме полученных археологами по результатам раскопок), то разработчиком модели, А.С. Малковым, принято решение перейти от описания объекта через его численные параметры к описанию состояний системы через режимы ее функционирования, которые охарактеризованы в исторических документах [11, с. 15].

В модельных расчетах были приняты допущения: товаропоток является однопродуктовым; имеется основной потребитель и основной производитель данного продукта, локализованные в пространстве, а остальные производители и потребители из рассмотрения исключаются [11, с. 19]. В качестве модельного рассматривался только тот экспортный товар из Китая, который в результате прохождения Шелкового Пути оказывается в Европе, а не «оседал» по дороге [11, с. 21].

Задача состояла в том, чтобы на основе исторических данных реконструировать объемы производства товаров (в Китае) и их потребления (в зависимости от эпохи точечные потребители размещаются: 1) в Риме; 2) в Константинополе; 3) в Венеции), после чего получить основные траектории товаропотоков.

В процессе создания математической модели составлено уравнение «товаропроводности», имеющее полную аналогию с классическим двумерным уравнением теплопроводности с переменными коэффициентами.

Введенный автором модели коэффициент «товаропроводности» $k(x,y)$ является характеристикой среды и определяется координатами (x,y) . Он зависит от параметров местности, включающих географические параметры (высоту над уровнем моря H , тип местности μ_T), технологические (мощность w , грузоподъемность γ , ограничения

мобильности μ_i транспортных средств), экономические (удельное предложение труда S_T), а также психологические (степень безопасности r) [11, с. 26].

Обобщенный коэффициент «транспортного трения» (общие ограничения мобильности) μ определяется совместным влиянием «территориальной» и «транспортной» компонент. Он равен произведению коэффициента «транспортного трения» территории μ_T и коэффициента относительного снижения скорости транспортного средства по отношению к самому быстрому типу транспорта μ_i [11, с. 20]:

$$\mu = \mu_T \mu_i.$$

Сравнение результатов моделирования, сопоставление с имеющимися историческими данными показали хорошую приемлемость использования модели для исследования транспортных систем на разных этапах их развития, а также для целей прогнозирования. Точность модели может быть повышена детальным расчетом предложенных коэффициентов «транспортного трения» и «безопасности», зависящих от географического ландшафта, параметров транспортных средств, природно-климатических, социальных, политических и экономических факторов. В итоге коэффициент «товаропроводности» для конкретных транспортных систем будет иметь более реалистичную оценку.

Список литературы

1. Курганов В.М. Транспортные системы на этапах эволюции экономики // Архитектура. Строительство. Транспорт. Секция №8 «Развитие теории и практики грузовых автомобильных перевозок, транспортной логистики»: материалы Междунар. научно-практ. конф., 2 – 3 декабря 2015 г., г. Омск, СибАДИ, 2015. С. 86 – 92.
2. Курганов В.М. Логистика. Управление автомобильными перевозками. М.: Книжный мир, 2007. - 448 с.
3. Курганов В.М. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Книжный Мир, 2009. - 512 с.
4. Геронимус Б.Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт, 1982. – 192 с.
5. Кожин А.П. Математические методы в планировании и управлении грузовыми автомобильными перевозками. – М.: Высш. школа, 1979. – 304 с.
6. Модели и методы теории логистики: Учебное пособие. - 2-е изд. / Под ред. В.С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2008. – 448с.
7. Andersson A. E., Zhang W.-B. Nonlinearity in Social Dynamics – Order Versus Chaos. Discrete Dynamics in Nature and Society, 1997, Vol. 1, pp. 111-126. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fdownloads.hindawi.com>

%2Fjournals%2Fddns%2F1997%2F963203.pdf&name=963203.pdf&lang=en&c=564c965428c1 (дата обращения: 15.11.2015).

8. Занг В.-Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории / Пер. с англ. – М.: Мир, 1999. – 335 с.
9. Степанцов М.Е. Динамическая модель развития транспортной сети. Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша. - М., 2008. – 12 с.
10. Малинецкий Г.Г., Степанцов М.Е. Дискретная математическая модель динамического развития транспортной сети // Журнал вычислительной математики и математической физики. - 2009. - Т. 49. - № 9. - С. 1565-1570.
11. Малков А.С. О математическом моделировании товаропотоков. Препринт ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, № 11. - М., 2005. – 47 с.

STATEMENT AND PROBLEMS OF THE SOLUTION OF THE TASK OF THE ANALYSIS OF DYNAMICS OF TRANSPORT SYSTEMS

V.M. Kurganov¹

¹Tver State University, Tver, Russia

The formalized approaches to the analysis of nonlinear dynamics of transport systems on the basis of mathematical models are considered. The available directions of development of the available models are allocated. The main results of approbation of the model using the concept "tovaroprovodnost" and coefficient of "transport friction" are stated.

Keywords: *transport systems; nonlinear dynamics; evolution of logistics; tovaroprovodnost.*

Об авторе:

КУРГАНОВ Валерий Максимович – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры математики, статистики и информатики в экономике, Тверской государственной университет (170100, Тверь, Желябова, 33), e-mail: glavreds@gmail.com

About the authors:

KURGANOV Valery Maximovich— doctor of engineering science, Associate Professor, professor, Tver State University, (33, Zhelaybova St., Tver, 170000), e-mail: glavreds@gmail.com

РАЗВИТИЕ СТАТИСТИКИ ИННОВАЦИЙ В РОССИИ

К.И. Нестерова¹, О.М. Корчагина², И.А. Закс³

¹Тверской государственной технической университет, г. Тверь, Россия

²Тверской государственной университет, г. Тверь, Россия

³Институт Верхневолжье, г. Тверь, Россия

Рассмотрено развитие статистики инноваций как отрасли отечественной статистики. Проведена оценка применяемых методов статистического наблюдения инновационно активных организаций с момента начала наблюдений за ними в России. Рассматривается отражение международных тенденций в этой области статистических наблюдений. Выявлены недостатки современной системы отечественных статистических наблюдений за инновациями.

Ключевые слова: статистическое наблюдение; инновации; инновационно активные организации.

Инновационная деятельность выделилась в России в специализированный вид деятельности организаций, требующий специфических методов управления, в середине прошлого века. За прошедшие годы инновационное развитие приобрело особенно важное значение для отечественной экономики, превратившись в настоящее время в стратегическое направление. Инновационный путь развития предусматривает достижение экономического роста как путем активного осуществления инноваций, так и роста ВВП за счет прибыли от инновационной деятельности [1].

Для мониторинга продвижения по пути инновационного развития необходимо выбрать статистические показатели, адекватно отражающие состояния инновационной сферы.

В Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года используется ряд показателей, характеризующих «перевод к 2020 году экономики России на инновационный путь развития», в том числе показатель «увеличение доли предприятий промышленного производства, осуществляющих технологические инновации, в общем количестве предприятий промышленного производства».

Российская статистика инноваций существует как отдельная отрасль статистики с 1994 года. Первое обследование было проведено в 1995 году по экономическим результатам за 1994 год и имело единовременный характер. Привлеченные показатели касались только технологических инноваций.

Постановление Госкомстата России от 22.08.1995 г. № 138 об утверждении формы государственного статистического наблюдения № 2 – инновация «Сведения о технологических инновациях промышленного предприятия (объединения)» ознаменовало проведение систематических наблюдений в этой сфере. Как видно из названия формы, только технологические инновации и только на промышленных предприятиях.

В 1998 году была утверждена обновленная и расширенная форма наблюдения № 2-инновация «Сведения об инновациях предприятия (организации)», которая распространялась не только на промышленные организации, но и предприятия сферы услуг. В 2001 году форма наблюдения снова обновилась. Постановлением Госкомстата России от 5.02.2001 № 9 введена форма № 4-инновация «Сведения об инновационной деятельности организаций», рассчитанная на крупные и средние промышленные предприятия. В 2005 году содержание указанной формы опять изменилось в связи с переходом органов государственной статистики на ОКБЕД.

Наблюдению подвергались средние и крупные предприятия следующих видов деятельности: добывающие и обрабатывающие производства; производство и распределение электроэнергии, газа и воды, предприятия связи, предприятия, деятельность которых связана с использованием вычислительной техники и информационных технологий; предприятия оптовой торговли.

С 2006 года организации предоставляют сведения не только о технологических инновациях, но и о маркетинговых и организационных инновациях.

Инновационная деятельность малых предприятий исследуется в соответствии с формой № 2-МП инновация «Сведения о технологических инновациях малого предприятия (организации)». В настоящее время действует редакция этой формы, утвержденная постановлением Росстата от 9.06.2007 г. № 46. Состав информации по наблюдению за инновационной деятельностью малых предприятий существенно уже, чем для средних и крупных предприятий. Периодичность составления отчета по форме №2-МП инновации составляет 2 года.

Результаты анализа содержания форм статистической отчетности по инновационной деятельности предприятий 1995-2007 годы указывают на то, что данная отрасль статистики существенно развивается как по количеству привлеченных параметров, так и по кругу наблюдаемых предприятий [2].

Изначально статистика инноваций в России строилась на основе следующих принципов:

1) последовательный охват статистическим наблюдением различных видов экономической деятельности и типов инноваций;

2) обеспечение взаимосвязи и преемственности показателей инновационной деятельности;

3) комплексность в исследовании инновационного процесса;

4) обеспечение сопоставимости с международными стандартами.

Под международными стандартами подразумеваются, прежде всего, Руководство Осло, единая программа обследования – EU CIS. Так разработанные формы и рекомендации по проведению наблюдения последовательно были ориентированы в 2000 году – на CIS-3, в 2006 году – на CIS-4, в 2009 году – на CIS-2008.

Важное значение приобретает в связи с этим типология отдельных видов инноваций и их определение, их соответствие в отечественной и международной классификации, так как только в этом случае данные российской и международной статистики будут сопоставимы.

В соответствии с Руководством Осло под инновацией подразумевается конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта (товара, работы, услуги), производственного процесса, маркетингового или организационного метода в ведении бизнеса, организации рабочего места, внешних связях.

В этом же документе приводится следующая классификация типов инноваций: 1) технологические (процессные, продуктовые); 2) маркетинговые; 3) организационные; 4) экологические; 5) стратегические; 6) управленческие; 7) эстетические.

В настоящее время в статистическом наблюдении инновационной деятельности в России учитываются первые четыре типа из представленного перечня (экологические инновации – с 2009 года). При этом инновации указанных типов определяются следующим образом.

Технологические инновации – деятельность организации, связанная с разработкой и внедрением:

- технологически новых продуктов и процессов, а также значительных технологических усовершенствований в продуктах и процессах [3];

- технологически новых или значительно усовершенствованных услуг;

- новых или значительно усовершенствованных способов производства (передачи) услуг.

Организационные инновации – реализация нового метода в ведении бизнеса, организации рабочих мест, внешних связей.

Маркетинговые инновации – реализация новых или значительно улучшенных изменений в дизайне и упаковке товаров, работ, услуг; использование новых методов продаж и презентации товаров, работ, услуг, их представления и продвижения на рынки сбыта; формирование новых ценовых стратегий.

Экологические инновации – новые и значительно усовершенствованные товары, работы, услуги, производственные процессы, организационные и маркетинговые методы, способствующие улучшению экологической безопасности, улучшению и предотвращению негативного воздействия на окружающую среду.

Несмотря на динамичное развитие статистики инноваций в России, статистические наблюдения инновационной деятельности связаны с рядом проблем. Одной из важных проблем этой отрасли статистики является недостаточно четкая трактовка понятия «инновационно активное предприятие».

Существует ряд критериев, по которым происходит выявление инновационно-активных организаций:

1) имела ли организация завершённые инновации, т.е. внедрённые на рынке новые или подвергавшиеся значительным технологическим изменениям и усовершенствованию продукты, услуги или методы их производства (передачи), внедрённые в практику новые или значительно усовершенствованные производственные процессы, новые или значительно улучшенные способы маркетинга, организационные и управленческие изменения;

2) наличие отгруженных инновационных товаров, работ, услуг;

3) осуществление затрат на технологические, маркетинговые и организационные инновации [4].

Так инновационно активными, т.е. осуществившими технологические инновации считаются организации, введенные в эксплуатацию в отчетном году [5]. При этом под инновациями понимаются продуктовые и технологические инновации новые для организации. Таким образом, они могут не быть новыми для рынка. Не различаются также случаи, когда организация сама является разработчиком инновации и когда она внедряет нововведение, разработанное другой организацией. В число инновационно активных попадают и такие организации, инновации которых не имели успеха на рынке [6].

Таким образом, было бы целесообразно в формах статистической отчетности об инновационной деятельности указывать наряду со сведениями о внедрении инноваций и сведения об эффективности соответствующих предприятий. В качестве альтернативного показателю «доля инновационно активных предприятий отрасли к общему количеству предприятий» можно предложить «процент от продаж новых продуктов, не старше трех лет, в общем объеме продаж» [6].

На основе проведенного анализа можно заключить, что отрасль статистики инноваций развивается достаточно быстрыми темпами. Организация статистического наблюдения в сфере инновационной деятельности в основном соответствует международной практике.

В то же время данные о инновационной активности предприятий, полученные с помощью формы № 4-Инновации, недостаточно полно характеризуют осуществление инновационной деятельности организациями, сбор данных не охватывает в целом все виды экономической деятельности. Сбор данных об инновационно активных предприятиях в России охватывает не все виды экономической деятельности и уступает в этом отношении международной практике.

Список литературы

1. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р.
2. Елисеева И.И., Иакарова П.А. Корректна или нет статистика инноваций в России // Социология науки и технологий. – 2010. – Т. 1. - № 1. - С. 162-173.
3. Презентация Росстата «Статистика инноваций в России». - URL: <http://ppt-online.org/30699> (Дата обращения - 16.05.2016)¹.
4. Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за численностью, условиями и оплатой труда работников, деятельностью в сфере образования: приказ Росстата от 29.08.2013 N 349.
5. Российский статистический ежегодник: стат. сб. 2015. - М.: Росстат, 2016.
6. Инновации в России: статистическая проблема. – 2013. - URL: <http://kapital-rus.ru/articles/article/240144/> (Дата обращения – 14.05.2016)¹.

DEVELOPMENT OF STATISTICS OF INNOVATION IN RUSSIA

K.I. Nesterova¹, O.M. Korchagina², I.A. Sachs³

¹Tver state technical University, Tver, Russia, ²Tver state University, Tver, Russia, ³CHOU AT the Institute of the Upper Volga, Tver, Russia

Reviewed the development of innovation statistics as a branch of the national statistics. The evaluation of applied methods of statistical observation of innovation-active organizations since the beginning of observations of them in Russia. Is considered a reflection of international trends in this area of statistical surveys. Identified the shortcomings of modern domestic system of statistical observation of innovation.

Keywords: *statistical survey; innovation; innovative organization.*

Об авторах:

НЕСТЕРОВА Ксения Игоревна - кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и управления производством, Тверской государственный технический университет (170026 г. Тверь наб. А. Никитина, 22), e-mail: nksusa@rambler.ru

КОРЧАГИНА Ольга Михайловна – старший преподаватель кафедры государственного управления, Тверской государственный университет (170000, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33)

ЗАКС Игорь Андреевич - кандидат химических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента ЧОУ ВО Институт Верхневолжье (170000 г. Тверь, ул. Советская, 36), e-mail: ig.zax@yandex.ru

About the authors:

NESTEROVA Ksenia Igorevna - Philosophy Doctor in Economic Science, Associate Professor, associate Professor of the chair of Economics and production management, Tver state technical University (22, A. Nikitin emb., Tver, 170026,), e-mail: nksusa@rambler.ru

KORCHAGINA Olga Mihailovna, Senior teacher of the Department of state administration, Tver state University, (33, Zhelyabova st., Tver, 170000)

SACHS Igor Andreevich - Philosophy Doctor in Chemical Sciences, associate Professor of the Department of Economics and management, CHOU AT the Institute of the Upper Volga (36, Soviet st., Tver, 170000), e-mail: ig.zax@yandex.ru

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНДЕКСОВ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЕГИОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ТЕОРИИ ИЗМЕРЕНИЙ

И.Н. Дубина^{1,2}, Н.В. Некрасова²

¹Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, г. Новосибирск, Россия

²Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия

В статье рассматриваются методологические и методические аспекты оценки региональной конкурентоспособности. С этой целью авторы обращаются к методам теории социально-экономических измерений и математико-статистическим методам.

Ключевые слова: конкурентоспособность региона; оценка; измерение; надежность измерений.

Тема оценки конкурентоспособности экономических субъектов, в том числе регионов и территорий, не нова. Однако, эта тема по-прежнему актуальна, по меньшей мере, по трем причинам.

Во-первых, в настоящее время конкурентоспособность региона рассматривается в качестве ключевого фактора его экономического развития. Соответственно, оценки конкурентоспособности становятся актуальными не только с научно-исследовательской, но и с практической точки зрения (не случайно к соответствующим оценкам все чаще обращаются политики и бизнесмены).

Во-вторых, уже разработаны и применяются несколько подходов к оценке конкурентоспособности региона, которые дают различные результаты, и на которых, соответственно, строятся различные политические и экономические решения. Это напоминает парадоксальный случай статистического ранжирования, приведенный в [1]. В 1990 г. в США был опубликован рейтинг мест отдыха пенсионеров, в котором по 7 критериям был ранжирован 151 город, и в результате суммирования получен некий итоговый показатель. На основе примененной методики Лас-Вегас оказался на 105 месте. В 1994 г. была использована иная процедура сбора и обработки данных. В результате Лас-Вегас оказался первым в рейтинге. Безусловно, причина столь радикальных перемен – не в изменении условий отдыха в Лас-Вегасе, а в изменении методологии измерений.

В-третьих, существующие подходы к оценке конкурентоспособности региона включают в себя статистические данные, представленные в разных шкалах, и по этим данным строятся некоторые интегральные

показатели. С точки зрения теории измерений для интегрирования данных необходимо, во-первых, представить их в некоторой единой шкале и, во-вторых, прежде чем интегрировать данные по различным индикаторам, необходимо соблюдение условия, что эти индикаторы отражают одно и то же, то есть имеют нечто общее. Если это не так, тогда операция получения комплексной оценки просто не имеет смысла [2]. Кроме того, необходима математико-статистическая оценка качества проведенных измерений (оценок). К сожалению, этим вопросам не уделяется достаточного внимания при разработке методик оценки конкурентоспособности регионов.

Три названные причины послужили поводом анализа существующих подходов и методов к оценке конкурентоспособности и разработке некоторых предложений по оценке качества подобных исследований с точки зрения теории социально-экономических измерений.

Среди наиболее часто применяемых групп социально-экономических факторов, определяющих конкурентоспособность региона, исследователи выделяют уровень жизни населения в регионе, инвестиционную привлекательность региона, эффективность использования ресурсов, инновационную мобильность и др.

Каждая группа включает в себя различные индикаторы, оказывающие влияние на экономическое развитие региона. К ним относятся, например, валовый региональный продукт, уровень безработицы, инвестиции в основной капитал, средняя заработная плата работников и др.

На основе анализа известных методик оценки региональной конкурентоспособности [3, 4] мы определили набор из 19 социально-экономических показателей, разделенных на 3 группы (уровень жизни, инвестиционная привлекательность / инвестиционный потенциал, эффективность использования ресурсов) и сформировали по соответствующим показателям массив данных за 2002-2014 гг. по Алтайскому краю. Для подготовки данных были использованы ресурсы Федеральной службы государственной статистики [5], территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю [6], информационный портал Алтайского края по труду и занятости населения [7] и др.

Поскольку данные показатели характеризуют как «прямое», так и «обратное» влияние на конкурентоспособность, значения по индикаторам, представляющим негативное влияние на конкурентоспособность (например, безработица) (r_i), были инвертированы по стандартной схеме (x_i): $x_i = r_{i\max} - r_i + r_{i\min}$.

Так как показатели представлены в разных шкалах и имеют разный экономический смысл, было произведено стандартизирующее

преобразование исходных данных с помощью стандартного линейного преобразования и стандартного z-преобразования:

$$\tilde{x}_i = \frac{x_i - x_{imin}}{x_{imax} - x_{imin}}, Z_i = \frac{x_i - \bar{x}_i}{\sigma}.$$

Преобразованные данные были проанализированы в соответствии с концепцией надежности-согласованности индикаторов по группам с использованием коэффициента обобщенной формулы Спирмена-Брауна, коэффициентов альфа Кронбаха и Гутмана [2]. С использованием функции alpha из пакета psych статистической программы R были определены факторы, не согласующиеся в рамках одной группы (с показателями согласованности ниже 0,7). Эти факторы не рассматривались при дальнейшем анализе. В итоге согласованные показатели региональной конкурентоспособности были разделены на две группы (табл. 1).

Таблица 1

Показатели конкурентоспособности региона

Уровень жизни населения (Кур)	Инвестиционная привлекательность (Кин)
Обеспеченность населения жильем (строительство жилых домов), тыс. кв. м.	Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.
Средняя заработная плата работников, руб.	Инвестиции на 1 руб. ВРП, тыс. руб.
Уровень безработицы, %	Инвестиции в основной капитал на душу населения, тыс. руб./человека
Величина прожиточного минимума, руб.	Инвестиционный риск
Объем платных услуг населению, млн. руб.	
Денежные доходы населения региона руб./мес.	
Коэффициент концентрации доходов	
Число зарегистрированных преступлений на 10 тыс. чел. населения	
Покупательная способность населения	

Оценки согласованности по двум выбранным стандартным шкалам отличались незначительно, поэтому для представления результатов была выбрана первая из примененных шкал (на основе стандартного линейного преобразования) по причине более простой интерпретируемости результатов.

Интегральные показатели по инвестиционной привлекательности и уровню жизни населения рассчитывались как среднее арифметическое, то есть «веса» индикаторов в данном случае приняты равными, но для более корректных выводов требуется использование методов экспертных оценок. Для определения весовых коэффициентов может быть использована, например, методика сбора и интегрирования экспертных оценок с использованием метода анализа иерархий и программы Expert Choice, представленная в монографии [8].

В качестве примера на рис. 1 приведены интегральные показатели инвестиционной привлекательности и уровня жизни населения Алтайского края в течение анализируемого периода.

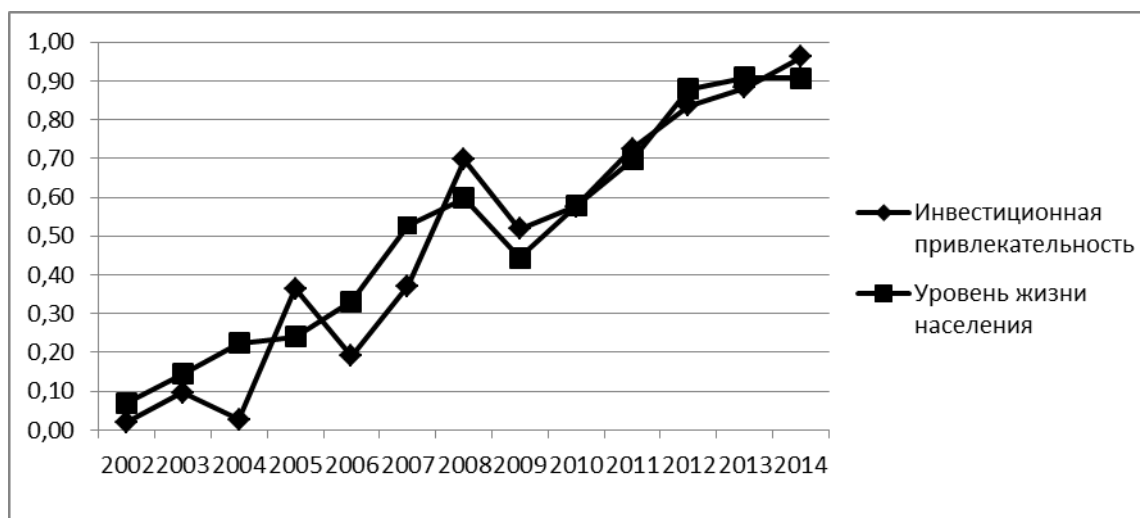


Рис. 1. Интегральные показатели конкурентоспособности

На рис. 2 приведены результаты корреляционного анализа двух интегральных показателей (инвестиционной привлекательности и уровня жизни населения), комплексного показателя конкурентоспособности Алтайского края, валового регионального продукта, а также ВРП на душу населения. Наблюдается сильная и статистически значимая корреляционная связь между показателями конкурентоспособности и ВРП.

		Кинв	Курж	Ксп	ВРП	ВРПдуш
Кинв	Pearson Correlation	1,00	,96	,99	,96	,96
	Sig. (2-tailed)		,00	,00	,00	,00
	N	13	13	13	12	13
Курж	Pearson Correlation	,96	1,00	,99	,98	,98
	Sig. (2-tailed)	,00		,00	,00	,00
	N	13	13	13	12	13
Ксп	Pearson Correlation	,99	,99	1,00	,98	,98
	Sig. (2-tailed)	,00	,00		,00	,00
	N	13	13	13	12	13
ВРП	Pearson Correlation	,96	,98	,98	1,00	1,00
	Sig. (2-tailed)	,00	,00	,00		,00
	N	12	12	12	12	12
ВРПдуш	Pearson Correlation	,96	,98	,98	1,00	1,00
	Sig. (2-tailed)	,00	,00	,00	,00	
	N	13	13	13	12	13

Рис. 2. Результаты корреляционного анализа в PSPP

Для выявления степени влияния факторов на конкурентоспособность Алтайского края была построена линейная регрессионная модель. По стандартизированным коэффициентам регрессионной модели, можно

судить о том, что изменение валового регионального продукта на душу населения (результативный признак в модели) в значительно большей степени связано с изменением интегрального коэффициента, отражающего уровень жизни населения ($\beta=0,8$), чем с изменением интегрального коэффициента уровня инвестиционной привлекательности ($\beta=0,29$).

В заключение отметим, что акцент в данной работе сделан на методику оценки, в том числе включенность методов теории измерений, а не на результат, который может зависеть от региона. На основе проведенного анализа мы можем сделать вывод о том, что группа факторов отражающих уровень жизни населения более существенно коррелирует с уровнем экономического развития Алтайского края.

Предложенный подход к оценке конкурентоспособности может использоваться при межстрановом, межрегиональном сравнении, в том числе при разработке программ регионального и стратегического развития.

Список литературы

1. Forman E.H., Selly M.A. Decision by objectives. – World Scientific, 2001. // Режим доступа: <http://www.expertchoice.com/dbo>.
2. Дубина И.Н. Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях. – М.: Финансы и статистика, Инфра-М, 2010.
3. Андреев В.А. Конкурентоспособность региона и методика ее оценки. – Ярославль : Изд-во Яросл. ун-та, 2000.
4. Ушвицкий Л.И., Парахина В.Н. Конкурентоспособность региона как новая религия: сущность, методы оценки, современное состояние / Сб. науч. тр. СевКавГТУ. Серия: Экономика, 2005. – №1.
5. Федеральная служба государственной статистики / [Электронный ресурс]: Официальная статистика. - Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
6. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю / [Электронный ресурс]: Официальная статистика. - Режим доступа: <http://akstat.gks.ru>.
7. Информационный портал Алтайского края по труду и занятости населения / [Электронный ресурс]: Официальная статистика. - Режим доступа: <http://trud22.ru>.
8. Формирование, оценка и использование инновационного потенциала в научно-технической сфере: теория и практика / И.Н. Дубина и др.; под ред. Н.М. Оскорбина. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та. 2012.

STATISTICAL ANALYSIS OF REGIONAL COMPETITIVENESS INDEXES WITH METHODS OF MEASUREMENT THEORY

I.N. Dubina^{1,2}, N. Nekrasova²

¹ Novosibirsk National Research State University, Novosibirsk, Russia

² Altai State University, Barnaul, Russia

The article considers some methodological and procedural aspects of the assessment of regional competitiveness. With this purpose, the authors refer to methods of the theory of socio-economic measurements and mathematical and statistical methods.

Keywords: *regional competitiveness; assessment; measurement reliability.*

Об авторах:

ДУБИНА Игорь Николаевич – доктор экономических наук, профессор Новосибирского национального исследовательского государственного университета и Алтайского государственного университета (656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61), igor_dubina@yahoo.com

НЕКРАСОВА Наталья Владимировна, студентка 3 курса Алтайского государственного университета.

About the authors:

DUBINA Igor Nikolayevich – Doctor of Sciences in Economics, Professor of Mathematical Economics at Novosibirsk National Research State University and Professor of International Economics and Mathematical Methods at Altai State University (61 Lenina, Barnaul, 656049 Russia), igor_dubina@yahoo.com

NEKRASOVA Natalia Vladimirovna – a student of Altai State University.

РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИМ ИПОТЕЧНУЮ ЖИЛИЩНУЮ СФЕРУ

О.И. Стебунова¹, Н.С. Коннова²

^{1,2}Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

В работе описывается построение интегрального показателя, характеризующего уровень развития ипотечной жилищной сферы на примере районов Оренбургской области. Анализируется межрегиональная специфика развития ипотечного жилищного кредитования и уровня обеспеченности населения жильем, обусловленная особенностями экономического и социального развития городов и районов области.

Ключевые слова: интегральный показатель; метод главных компонент; рейтинговая оценка; ипотека; ипотечная жилищная сфера.

Острейшая проблема обеспечения граждан жильем в современной России привела к необходимости поиска новых схем и путей удовлетворения потребностей россиян в доступном жилье. Мировая практика решения данной проблемы утверждает, что наиболее эффективным механизмом в рассматриваемой сфере выступает ипотечное жилищное кредитование. С одной стороны, ипотечное жилищное кредитование позволяет населению приобрести недвижимость, не имея необходимого размера собственных средств, с другой стороны, эффективное функционирование ипотечной жилищной сферы является одним из важных показателей развития рыночной экономики.

При формировании ипотечной политики для России очень важно учитывать региональный аспект из-за существенных различий в природных условиях и ресурсах, в уровне экономического развития региона, плотности населения, его уровня жизни, в специфике социальных проблем [1]. Как правило, при исследовании ипотечной жилищной сферы на региональном уровне, основные выводы складываются исходя из статистических данных городов (областных центров) или крупных районных центров. В результате, такое исследование становится в некотором смысле субъективным и не отражающим реальную ситуацию региона в целом. Очевидно, что ипотечными продуктами пользуются не только в городах и областных центрах, но и в сельской местности. Однако, анализ развития такого сегмента экономики проводят лишь на основании данных, предоставляемых банками города и крупных районных центров, где существуют условия выдачи ипотечного жилищного кредита. В связи с этим, актуальным становится анализ межрегиональной специфики

развития ипотечного жилищного кредитования на уровне муниципальных образований.

В работе проводится исследование межтерриториальной дифференциации муниципальных образований Оренбургской области по показателям, характеризующим уровень развития ипотечной жилищной сферы. В настоящий момент банковский рынок ипотечного кредитования Оренбургской области представлен большим количеством действующих участников. Это способствует развитию конкуренции в ипотечной жилищной сфере, расширению выбора кредитной организации для заемщика [2]. Для формирования рейтинговой оценки предлагается построить интегральный показатель, характеризующий уровень развития ипотечной жилищной сферы. Из содержательных соображений был сформирован следующий перечень частных критериев:

x_1 - объем предоставленных ипотечных жилищных кредитов, тыс. руб.;

x_2 - средняя номинальная заработная плата, руб.;

x_3 - численность безработных на конец года, человек;

x_4 - число семей, состоящих на учете в качестве нуждающихся в жилых помещениях на конец года, ед.;

x_5 - объем работ, выполненных по виду деятельности «Строительство» в фактически действующих ценах, тыс. руб.;

x_6 - ввод в действие жилых домов (кв. м. общей площади);

x_7 - число построенных квартир;

x_8 - инвестиции в жилища в фактически действующих ценах, тыс. руб.

Сформированный набор позволяет учесть многоуровневую структуру данной категории и является основой для дальнейшего исследования уровня развития ипотечной жилищной сферы как латентной синтетической категории.

Для построения интегрального показателя воспользуемся методом главных компонент. Вклад каждой главной компоненты в суммарную дисперсию исходных признаков представлен в табл. 1.

Заметим, что уровень информативности первой главной компоненты больше 55% и составляет 65,5%. Это дает возможность рассматривать первую главную компоненту как интегральный показатель, характеризующий уровень развития ипотечной жилищной сферы в районах Оренбургской области [3].

Интегральный показатель (первая главная компонента) связана с центрировано-нормированными исходными признаками следующей линейной комбинацией (1)

$$z_1 = 0,029\tilde{x}_1^* + 0,390\tilde{x}_2^* + 0,050\tilde{x}_3^* + 0,007\tilde{x}_4^* + 0,466\tilde{x}_5^* + 0,519\tilde{x}_6^* + 0,255\tilde{x}_7^* + 0,541\tilde{x}_8^*. \quad (1)$$

Таблица 1

Вклады главных компонент в суммарную дисперсию исходных признаков, рассчитанные в пакете Statistica

Значение	Собственное значение	% от общей дисперсии	Вклад собственного значения	Вклад, %
1	2	3	4	5
1	5,240541	65,50676	5,240541	65,5068
2	1,853560	23,16951	7,094102	88,6763
3	0,490072	6,12590	7,584173	94,8022
4	0,215867	2,69834	7,800041	97,5005
5	0,119476	1,49346	7,919517	98,9940
6	0,066235	0,82794	7,985752	99,8219
7	0,013735	0,17169	7,999487	99,9936
8	0,000513	0,00641	8,000000	100,0000

В итоге, первая главная компонента тесно положительно связана с четырьмя исходными признаками: x_1 – объем предоставленных ипотечных жилищных кредитов; x_5 – объем работ, выполненных по виду деятельности «Строительство»; x_6 – ввод в действие жилых домов; x_8 – инвестиции в жилища. Поэтому первую главную компоненту можно интерпретировать как «Показатель уровня развития ипотечной жилищной сферы в регионе».

По индивидуальным значениям построенного интегрального показателя можно провести ранжирование муниципальных образований области. Результаты ранжирования муниципальных образований Оренбургской области по убыванию значения интегрального показателя уровня развития ипотечной жилищной сферы представлены в табл. 2.

Сравнительный анализ муниципальных образований Оренбургской области по показателям, характеризующим ипотечную жилищную сферу, показал, что в тех районах, где расположены крупные районные центры, наблюдается самый высокий уровень развития ипотечной жилищной сферы. Это объясняется наличием развитой инфраструктуры в таких районах по строительству объектов жилого назначения, наличием окружных дополнительных офисов Оренбургского отделения ПАО «Сбербанк России» и других кредитных организаций, где возможно оформить ипотечный жилищный кредит, и при этом, подобрать удобные программы кредитования. Самый низкий уровень развития ипотечной жилищной сферы приходится на Новоорский, Александровский, Октябрьский, Грачевский, Абдулинский, Домбаровский районы, в которых приоритетным в экономике является сельское хозяйство и, соответственно, в них сосредоточены, в основном, сельские поселения.

Таблица 2

Результаты ранжирования муниципальных образований
Оренбургской области по убыванию значений интегрального показателя
уровня развития ипотечной жилищной сферы

Ранг	Наименование города / района	Значение интегрального показателя
1	Оренбургский (в т.ч. г. Оренбург)	5,589095
2	Бузулукский (в т.ч. г. Бузулук)	0,745783
3	г. Новотроицк	0,663478
4	г. Орск	0,518326
5	Кувандыкский (в т.ч. г. Кувандык)	0,481364
6	Соль-Илецкий (в т.ч. г. Соль-Илецк)	0,441562
7	Гайский (в т.ч. г. Гай)	0,420203
8	Сакмарский	0,29259
9	Саракташский	0,200301
10	Акбулакский	0,136933
11	Тюльганский	0,133704
12	Сорочинский (в т.ч. г. Сорочинск)	0,115101
13	Адамовский	0,112828
14	Ташлинский	0,095536
15	Беляевский	0,071545
16	Матвеевский	0,06821
17	Кваркенский	0,044656
18	Пономаревский	-0,02171
19	Шарлыкский	-0,0257
20	Светлинский	-0,05311
21	Ясненский (в т.ч. г. Ясный)	-0,05404
22	Первомайский	-0,05475
23	Асекеевский	-0,0796
24	Илекский	-0,12613
25	Красногвардейский	-0,1376
26	Новосергиевский	-0,14623
27	Перволоцкий	-0,15815
28	Бугурусланский (в т.ч. г. Бугуруслан)	-0,22056
29	Тоцкий	-0,25089
30	Северный	-0,26934
31	Курманаевский	-0,34339
32	Новоорский	-0,38423
33	Александровский	-0,39624
34	Октябрьский	-0,40772
35	Грачевский	-0,4326
36	Абдулинский (в т.ч. г. Абдулино)	-0,80063
37	Домбаровский	-0,99295

Такие районы характеризуются низкими показателями социально-экономических факторов относительно объектов первой группы районов, а

также в большинстве этих районов отсутствуют какие-либо условия и организации, способствующие приобретению жилья в ипотеку.

Таким образом, существенность межтерриториальных различий указывает на межрегиональную специфику развития ипотечного жилищного кредитования и уровня обеспеченности населения жильем, обусловленную особенностями экономического и социального развития городов и районов области. Результаты проведенного исследования могут быть использованы для разработки системы ипотечного жилищного кредитования, делающую ипотеку более доступной и оптимальной с позиции времени оформления и ожидания заявки для районов с низким уровнем развития ипотечной жилищной сферы.

Список литературы

1. Стебунова О.И. Статистическое исследование вторичного рынка жилья: автореферат дисс. на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2006. – 24 с.
2. Стебунова О.И., Коннова Н.С. Моделирование и прогнозирование основных показателей, характеризующих ипотечное жилищное кредитование в регионе / Наука и образование: фундаментальные основы, технологии, инновации: сб. материалов Междунар. науч. конф. посвященной 60-летию Оренбургского государственного университета. - Оренбург: ООО ИПК «Университет». – 2015. - С. 228-232.
3. Коннова, Н.С. О применении математических методов и моделей в исследовании ипотечного жилищного кредитования / Математические методы и модели в исследовании государственных и корпоративных финансов и финансовых рынков: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции, 10-11 декабря 2015 г., г. Уфа. В 2-х ч. Ч.1 / отв. ред. И.У. Зулъкарнай. – Уфа: Аэтерна. – 2015. - С. 226-231.

THE RATING OF MUNICIPALITIES OF THE ORENBURG REGION IN TERMS OF CHARACTERIZING THE MORTGAGE HOUSING SECTOR

O.I Stebunova¹, N.S. Konnova²

^{1,2}Orenburg State University, Orenburg, Russia

The paper describes the construction of an integral index, which characterizes the level of development of mortgage housing sector as an example of the Orenburg region districts. We analyze the specifics of inter-regional development of mortgage lending and the level of availability of shelter due to the peculiarities of economic and social development of cities and districts of the region.

Keywords: *integral index; the main component; mortgage; mortgage housing.*

Об авторах:

СТЕБУНОВА Ольга Ивановна – кандидат экономических наук, доцент кафедры математических методов и моделей в экономике, Оренбургский государственный университет (460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13), e-mail: ostebunova@mail.ru

КОННОВА Наталья Сергеевна – студент группы 15Эк(м)МИМА, Оренбургский государственный университет (460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13), e-mail: natali260993@mail.ru

About the authors:

STEBUNOVA Olga Ivanovna – candidate of economic sciences, associate professor of mathematical methods and models in economics, Orenburg State University (460018, Orenburg, Victory Avenue, 13.), e-mail: ostebunova@mail.ru

KONNOVA Natalia Sergeevna – student group 15Ek(m)MIMA, Orenburg State University (460018, Orenburg, Victory Avenue, 13.), e-mail: natali260993@mail.ru

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ И ЦЕНТРАЛЬНОМ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГАХ РОССИИ

Ю.Н. Крылов¹

¹Тверской государственной университет, г. Тверь, Россия

В работе изучается величина валового регионального продукта северо-западных и центральных регионов РФ и влияние на него среднего числа занятых в экономике этих регионов. Рассчитываются параметры модели линейной регрессии валового регионального продукта от среднегодовой численности занятых в экономике регионов. Исследуется статистическая значимость полученных моделей регрессии и временная динамика изменения параметра производительности труда в этих моделях.

Ключевые слова: северо-западные регионы РФ; центральные регионы РФ; эконометрика; модель линейной регрессии; численность занятых в экономике региона; статистическая значимость; анализ модели; производительность труда.

Современная экономика, как на микро, так и на макроуровне, постоянно усложняющиеся экономические процессы, делают актуальными вопросы эффективности производственных процессов, эффективности инвестиций, эффективности экономики регионов. В работе [1] методами эконометрики было установлено, что величина валового регионального продукта (ВРП) регионов Северо-Западного федерального округа РФ имеет сильную связь со среднегодовой численностью занятых в экономике (ЧЗ). В данной работе эта связь изучается более детально: в её развитии во времени и в сравнении с другим федеральным округом – Центральным федеральным округом РФ.

В [1] для регионов Северо-Западного федерального округа РФ получена следующая модель регрессии ВРП (переменная Y , млн. руб.) от ЧЗ (переменная X , тыс. человек):

$$Y(X) = 667,9 * X - 77297 \quad (1)$$

с доверительным интервалом:

$$Y(X) = 667,9 * X - 77297 \begin{matrix} +187756 \\ -109347 \end{matrix} \quad (2)$$

и статистической значимостью параметра связи на уровне стандартной ошибки $SE(a) = 28,3$:

$$a = 667,9 \pm 28,3 \quad (3)$$

При этом коэффициент парной корреляции был $r_{y,x} = 0,98$.

Расчеты в [1] проведены были на основе данных Федеральной службы государственной статистики за 2010-2011 гг. [2].

В данной работе построена аналогичная модель регрессии уже на основе последних данных из отчета Федеральной службы государственной статистики за 2015 г. [3]. Этот отчет традиционно содержит данные по ЧЗ за год, прошлый к отчетному, т.е. за 2014 год, и данные по ВРП за позапрошлый к отчетному, т.е. за 2013 год. Таким образом, последние опубликованные данные по ВРП относятся к 2013 году, а по ЧЗ к 2014 году.

Как отмечено выше, данные по ЧЗ и ВРП в отчете Федеральной службы государственной статистики обычно приводятся со сдвигом в один год. Поэтому в работе [1] их связь анализировалась также с указанным сдвигом в один год.

Исследуем, как сдвиг во времени на один год между ВРП и ЧЗ повлияет на модель их связи. Для этого рассмотрим данные с 2001 года по 2014 год, представленные в табл. 1-4 и взятые из отчетов Федеральной службы государственной статистики [4].

Таблица 1

Статистические показатели регионов по ВРП за 2001-2007 гг.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Республика Карелия	34041,4	41606	48059	55905	76313	86402	104623
Республика Коми	88508,5	93153	113551	141164	172993	211931	242431
Архангельская область	68040	84681	107608	153857	170402	206406	286862
в том числе Ненецкий автономный округ	12605,9	16740	25239	42354	44577	59528	98374
Вологодская область	69862	82637	114164	163982	194892	207859	243948
Калининградская область	31327,3	41096	51328	65581	80786	99890	145921
Ленинградская область	80510,6	101775	132386	174298	212092	265405	312405
Мурманская область	58936,8	68006	81657	118165	141887	156223	192177
Новгородская область	27869,8	31858	39069	47071	60960	73203	87560
Псковская область	20583,1	24630	30310	36539	40957	49404	63107,7
г. Санкт-Петербург	275443	367804	435683	518885	667905	811704	1109297

Таблица 2

Статистические показатели регионов по ВРП за 2008-2013 гг.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Республика Карелия	117217	106229	127734	142944	162003	175975
Республика Коми	295614	301410	352335	433769	480764	490741
Архангельская область	298112	323027	355884	440163	468621	512394
в том числе Ненецкий автономный округ	91523,4	130170	145750	166361	163679	171772
Вологодская область	298126	212833	252063	316954	356071	341138
Калининградская область	181716	169864	195063	230255	264622	277363
Ленинградская область	383892	425111	502126	563572	673916	692799
Мурманская область	215913	201785	234649	260265	280326	307459
Новгородская область	115479	117497	127271	148973	172315	177930
Псковская область	73448,4	74550,1	84344,7	102277	108191	114247
г. Санкт-Петербург	1420830	1473348	1673684	2071757	2291993	2496549

Таблица 3

Статистические показатели регионов по ЧЗ за 2002-2007 гг.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Республика Карелия	342,9	353,1	351,7	349	352,5	353,7
Республика Коми	510,4	517,3	473,5	474,9	475,4	476,1
Архангельская область	617,7	626	600,4	601,5	618,9	621,4
в том числе Ненецкий автономный округ	24,4	26,6	27,2	27,7	29,5	32,6
Вологодская область	627	621,6	600,4	605,7	610,4	613,7
Калининградская область	410,5	418,2	440,1	446,8	464,8	475,9
Ленинградская область	706,3	709,3	733,6	736,6	743,4	748,7
Мурманская область	436,8	440,6	446	445,8	445,8	444
Новгородская область	315	313,8	314,9	313,9	310,5	313,6
Псковская область	336,9	336,1	338,7	336,6	334,3	333,9
г. Санкт-Петербург	2382	2380,2	2414,5	2427	2445,2	2473,4

Таблица 4

Статистические показатели регионов по ЧЗ за 2008-2014 гг.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Республика Карелия	350,4	338,1	336,7	316,1	306,7	300,7	296,8
Республика Коми	475,4	467,7	467,5	461,1	456,3	445	433,7
Архангельская область	615,1	609,1	607,7	605,9	603,8	599,3	594,3
в том числе Ненецкий автономный округ	32,8	31,8	31,3	31,8	32,7	33,3	33,3
Вологодская область	611,3	595,3	598,1	589,9	582,3	576,3	571,8
Калининградская область	475,8	458,6	471,4	471,7	476,7	476,5	477,8
Ленинградская область	743,6	738,9	741,1	747,6	749,2	750,7	747
Мурманская область	442,9	438,9	434,8	427,4	423,5	418,8	408,6
Новгородская область	316,3	314,4	315	315,6	313,9	309,7	306,4
Псковская область	332,6	319	325,8	329,8	331,4	325,9	320,9
г. Санкт-Петербург	2472,1	2453,1	2466,3	2500,9	2530,4	2565,3	2593,1

Сначала изучим влияние временного сдвига между ВРП 2010 г., который был использован в расчетах [1], и ЧЗ с различным временным сдвигом в m лет, по отношению к 2010 году.

Результаты расчетов коэффициентов парной корреляции между ВРП-2010 и ЧЗ- m приведены в табл. 5.

Таблица 5

Значения коэффициентов парной корреляции между ВРП 2010 г. и ЧЗ для различных годов, в зависимости от временного сдвига m лет от 2010 года

m	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
$r_{y,x}$	0,982	0,982	0,982	0,983	0,983	0,983	0,984	0,984	0,984

Как видно из табл. 5, коэффициент парной корреляции практически не менялся на протяжении 10 лет. Это означает, что относительная структура экономики регионов Северо-Западного федерального округа практически остаётся постоянной на протяжении последних 10 лет. Поэтому годовой сдвиг между ВРП и ЧЗ в отчетах Федеральной службы государственной статистики несущественен.

Для проверки этой гипотезы рассчитаем модель регрессии ВРП от ЧЗ не по совокупности 2010-2011 гг. и с годовым сдвигом, как в [1], а только

для 2010 года и без годового сдвига между ВРП и ЧЗ. Получим:

$$Y(X) = 690,5 * X - 58344 \quad (4)$$

со значением стандартной ошибки $SE(\mathbf{a}) = 55,4$ в определении параметра связи:

$$\mathbf{a} = 690,5 \pm 55,4 \quad (5)$$

и стандартной ошибкой свободного члена $SE(\mathbf{b}) = 48206$, которая даёт доверительный интервал модели ± 109050 .

Это полностью соответствует модели (1) не только на уровне значимости по критерию Стьюдента, но и уже в интервале стандартной ошибки. Что, в свою очередь, соответствует гипотезе: относительная структура экономики регионов Северо-Западного федерального округа практически остаётся постоянной на протяжении последних 10 лет.

Теперь построим модель регрессии ВРП от ЧЗ для 2013 года по данным табл. 1-4. Получим:

$$Y(X) = 994,2 * X - 91236 \quad (6)$$

со значением стандартных ошибок $SE(\mathbf{a}) = 69,3$ и $SE(\mathbf{b}) = 61730$.

Из сравнения (6) и (4) видно, что параметр связи статистически значимо вырос на 44% за период 2010-2013 гг.

Что это за показатель? Множитель 994,2 в (6) означает, что если в федеральном округе $X=1$ (в соответствии с принятыми обозначениями в (1), 1 тыс. человек), то они производят за год 994,2 млн. руб., то есть множитель 994,2 есть ни что иное как «производительность труда» в данном федеральном округе. И эта производительность труда с 2010 по 2013 гг. выросла на 44%. При гипотезе: относительная структура экономики регионов округа практически оставалась постоянной. Это означает, что эффект роста производительности труда имеет управленческие истоки, так как производственная структура округа оставалась постоянной.

Сравним теперь производительность труда в Северо-Западном федеральном округе согласно (6) с производительностью труда в Центральном федеральном округе РФ. Исходные данные для этого также содержатся в [4] и здесь не приводятся ввиду экономии объёма статьи. Получим следующую модель регрессии для данных 2013 года и Центрального федерального округа РФ:

$$Y(X) = 1741,9 * X - 774271 \quad (7)$$

со значением стандартных ошибок $SE(\mathbf{a}) = 118,1$ и $SE(\mathbf{b}) = 213682$.

Как видно, производительность труда в Центральном федеральном округе почти в 2 раза (на 75%) выше, чем в Северо-Западном федеральном округе РФ. И это отличие статистически значимо.

Анализ причин такого отличия – уже за пределами данной работы.

Полученные модели регрессии статистически значимы и могут быть использованы в экономических прогнозах для регионов Северо-Западного и Центрального федеральных округов РФ.

В расчетах использовалась компьютерная программа Econ-v11.

Список литературы

1. Крылов Ю.Н., Михайлова С.Р. Эконометрический анализ величины валового регионального продукта для регионов северо-западного федерального округа России // Математика, статистика и информационные технологии в экономике, управлении и образовании: сборник тр. III Междунар. науч.-практ. конф., 4 июня 2014 г. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2014. - С. 36-42.
2. Регионы России. Основные социально-экономические показатели в 2010-11 гг. / Федеральная служба государственной статистики. - URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/B11_14p/IssWWW.exe/Stg/d01/01-01-1.htm (дата обращения: 25.05.2016).
3. http://www.gks.ru/bgd/regl/b12_14p/IssWWW.exe/Stg/d01/01-01.htm (дата обращения: 25.05.2016).
4. Регионы России. Социально-экономические показатели - 2015 г. / Федеральная служба государственной статистики. - URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b15_14p/ (дата обращения: 25.05.2016).
5. http://www.gks.ru/bgd/regl/b15_14p/IssWWW.exe/Stg/d01/01-01-1.doc (дата обращения: 25.05.2016).
6. Социально-экономическое положение федеральных округов / Федеральная служба государственной статистики. - URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140086420641 (дата обращения: 25.05.2016).

ECONOMETRIC ANALYSIS OF THE VALUE OF THE WORKING EFFICIENCY FOR THE REGIONS OF NORTHWESTERN AND CENTRAL FEDERAL DISTRICTS OF RUSSIA

I.N. Krylov¹

¹Tver State University, Tver, Russia,

In this paper, we study the value of the gross regional product for the northwestern and central regions of the Russian Federation and influence on it the average number of people employed in the region's economy. We calculate the parameters of model of the linear regression of the gross regional product of the average number of people employed in the region's economy. We investigate the statistical significance and temporal dynamics of the parameters of the resulting regression models.

Keywords: *model of the linear regression; gross regional product; the regions of Northwestern Federal District of Russia; the regions of Central Federal District of Russia; the average number of people employed; statistical significance of the resulting regression model; the working efficiency.*

Об авторе:

КРЫЛОВ Юрий Николаевич – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры математики, статистики и информатики в экономике, Тверской государственный университет (170000, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33), e-mail: Krylov_Yu@mail.ru

About the author:

KRYLOV Iouri Nikolaevich – Philosophy Doctor in physical and mathematical sciences, Associate Professor, docent of Department of Mathematics, Statistics and Informatics in Economics, Tver State University (33, Zhelyabova St., Tver, 170000), e-mail: Krylov_Yu@mail.ru

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ЭМБАРГО НА УРОВЕНЬ ТРАТ ЖИТЕЛЕЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

В.С. Липатников¹, А.А. Булатова²

^{1,2}Санкт-Петербургский филиал Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Санкт-Петербург, Россия

В ходе исследования был выполнен эконометрический анализ зависимости продовольственных трат жителей Санкт-Петербурга от ряда факторов. Установлено, что наличие продовольственного эмбарго и рост цены на нефть увеличивают расходы на еду. Высокий рост ВВП снижает их. Индекс потребительских цен влияет на категории продуктов по-разному.

Ключевые слова: эмбарго; продовольственные санкции; продовольственные траты; импортозамещение; рост цен.

Продовольственное эмбарго, введенное в 2014 году, оказало значительное влияние не только на иностранных поставщиков и на розничные сети, вынужденные искать альтернативные пути снабжения [2, 5], но и на жизнь рядовых граждан. Потребители были вынуждены поменять структуру потребления и изменить уровень своих продовольственных трат: известно, что если в 2013 году доля расходов на продукты питания российских домохозяйств составляла 27,7% по данным Росстата, то в апреле 2016 года этот показатель превысил 50% впервые с 2008 года [1]. *Проблемой*, исследуемой в работе, является влияние продовольственных санкций на уровень продовольственных трат потребителей.

Данные для изучения данной темы были собраны с сайта Федеральной службы государственной статистики [3]. Все переменные определялись для Санкт-Петербурга за период с I квартала 2007 года по III квартал 2015 года. Для проведения исследования оценивалась такая *зависимая переменная*, как логарифм трат на определенную категорию продуктов, руб. (*rub_ffood*). В исследовании участвовали все основные *категории продуктов*: овощи и бахчевые (1); фрукты и ягоды (2); мясо и мясопродукты (3); рыба и морепродукты (4); молоко, молочные продукты и яйца (5); масло растительное и другие жиры (6); хлебобулочные изделия (7); сахар и кондитерские изделия (8); чай, кофе, безалкогольные напитки и др. (9); все категории продуктов, попавших под санкции (10); все категории продуктов, не попавших под санкции (11). Исследовалось влияние четырех основных *регрессоров*: изменение ВВП по отношению к аналогичному предыдущему периоду, выраженное в процентах

(*gdp_change_sameperiod_perc*); наличие продовольственного эмбарго (*embargo*); логарифм цены на нефть марки Brent (*ln_brent_price*); индекс потребительских цен (ИПЦ) на продовольственные товары по отношению к аналогичному кварталу предыдущего года (*CPI_sameperiod_perc*).

Оценка нормальности распределения зависимой переменной *rub_ffood*

По графику ядерной плотности и графику распределения зависимой переменной мы видим, что распределение не совсем нормально. Тест Шапиро-Франция на нормальность также отвергает гипотезу о нормальности распределения, так как значение P-value составляет 0,00001. Нормальность распределения в последующем исследовании влияет на нормальность распределения остатков, поэтому для построения базовой регрессии будет использован логарифм трат на питание для выявления того, как тот или иной регрессор влияет на цену в процентах, а не в рублях.

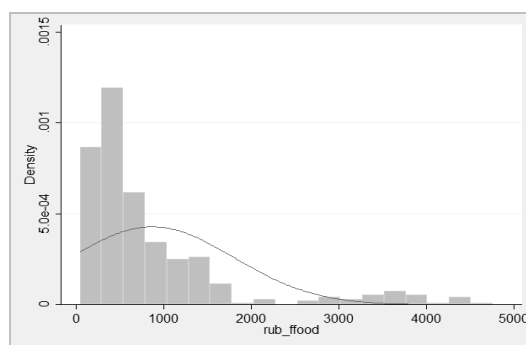


Рис. 1. График распределения зависимой переменной *rub_ffood*

Распределение логарифма трат на питание очень близко к нормальному – значит, вероятность получить нормально распределенные остатки увеличивается. Тест Шапиро-Франция по-прежнему не позволяет принять гипотезу о нормальности распределения логарифма трат на питание (значение P-value составляет 0.00585). Однако графики все же показывают, что распределение близко к нормальному, поэтому можно считать, что в генеральной совокупности цены распределены нормально.

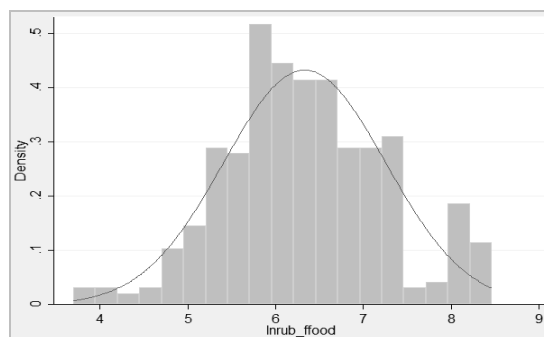


Рис. 2. График распределения зависимой переменной *lnrub_ffood*

Построение и диагностика ключевой модели исследования.

Для каждой из категорий продуктов при помощи программы Stata были построены регрессии следующего вида:

$$\ln rub_{food} = \beta_0 + \beta_1 * gdp_change_sameperiod_perc + \beta_3 * embargo + \beta_4 * \ln brent_price + \beta_5 * cpi_sameperiod_perc + \varepsilon$$

В табл. 1 приведены результаты тестов для регрессий, построенных для каждой из категорий продуктов с зависимой переменной $\ln rub_{food}$. Ни в одной из моделей не нужно бороться с гетероскедантностью и мультиколлинеарностью. Тест на спецификацию прошли все регрессии кроме двух: по категориям товаров 6 (*масло растительное и другие жиры*) и 8 (*сахар и кондитерские изделия*). Поэтому в дальнейшем эти регрессии не рассматривались.

Таблица 1

Тесты на гетероскедантность, мультиколлинеарность и спецификацию регрессий

Категория продуктов	Гетероскедантность	Мультиколлинеарность			Спецификация
	Тест Уайта (P-value)	R2	VIFmax	VIF<5	Тест Рамсея (p-value)
1	0.1472	0.499	1.56	+	0.1219
2	0.3474	0.597	1.56	+	0.0985
3	0.0885	0.473	1.56	+	0.2725
4	0.5533	0.373	1.56	+	0.253
5	0.4135	0.736	1.56	+	0.1794
6	0.0725	0.586	1.56	+	0.015
7	0.0661	0.657	1.56	+	0.1734
8	0.1222	0.579	1.56	+	0.0225
9	0.7464	0.635	1.56	+	0.1461
10	0.1164	0.669	1.56	+	0.1017
11	0.108	0.648	1.56	+	0.1453

Смысловая интерпретация модели

Оценка значимости регрессоров показала, что незначимым оказался лишь один регрессор: ИПЦ. Тем не менее, данный регрессор нельзя исключать из модели, поскольку он, хоть и не сильно, может коррелировать с выбором граждан.

Для того чтобы оценить зависимость трат потребителей на продовольствие, необходимо оценить регрессии для каждой из категорий продуктов (табл. 2).

Содержательный анализ полученных результатов позволяет сформулировать следующие выводы.

1. Увеличение ВВП сокращает траты на еду. Скорее всего, в те периоды, когда ВВП падал по сравнению с прошлогодними показателями (или замедлялся почти до нулевого роста), увеличение цен на продукты также было значительно, и люди начинали тратить на еду больше. В то же время, когда ВВП увеличивался, рост цен на продукты был сдержанным, и людям удавалось сдерживать уровень своих трат.

Таблица 2

Коэффициенты регрессоров

Категория продуктов	gdp_change_sameperiod_perc	embargo	lnbrent_price	cpi_sameperiod_perc	cons
1	-0.0092	0.2661	0.6176	0.0043	4.1239
2	-0.0124	0.4417	0.7921	0.0023	3.4643
3	-0.0042	0.2483	0.3115	-0.0014	6.3474
4	-0.0061	0.4025	0.5189	-0.0032	4.3725
5	-0.0070	0.4481	0.6606	0.0053	3.8013
7	-0.0107	0.4592	0.7601	0.0003	4.2409
9	-0.0081	0.4525	0.6593	-0.0055	4.3836
10	-0.0073	0.3500	0.5390	0.0008	6.4215
11	-0.0106	0.5074	0.7751	-0.0040	5.2548

2. Введение продовольственного эмбарго однозначно увеличило траты на еду. Это связано с тем, что эмбарго повлекло за собой многочисленные мероприятия: поиск новых поставщиков в других странах, попытки нарастить собственное производство (зачастую в ущерб качеству и с повышением цены) и др. Каждый из этих параметров повышает стоимость продовольствия, в связи с чем потребители вынуждены увеличивать долю своих расходов на еду и финансировать импортозамещение в агропромышленном секторе.

3. Увеличение цены на нефть увеличивает траты граждан Санкт-Петербурга на продукты питания. Курс рубля напрямую связан со стоимостью нефти: при ее снижении рубль падает. Модель показывает, что при падении рубля граждане пытаются экономить и не увеличивать значительно свои расходы на еду. Кроме того, они, вероятнее всего, отказываются от части импортных продуктов, вырастающих в цене.

Важно помнить о том, что модель рассматривает временной промежуток с 2007 по 2015 года, а не только изменения в потреблении с момента введения продовольственного эмбарго. За эти 9 лет наблюдалось множество колебаний стоимости нефти, и, согласно модели, в периоды спада люди были склонны экономить на продуктах питания. В то же время, ситуация, развивающаяся в Российской Федерации с 2014 года, уникальна: напряженная внешнеполитическая обстановка, падение цены на нефть, значительный рост доллара и закрытые границы для продовольствия некоторых стран влияют на стоимость продуктов настолько сильно, что закономерность, связанная с падением трат на еду при снижении цены нефти может не выполняться.

4. В большинстве случаев чем больше ИПЦ, тем больше величина трат на продукты питания: значит, несмотря на то, что люди стараются экономить в периоды роста цен, это не всегда получается делать.

Обратную зависимость мы можем наблюдать у таких категорий товаров как мясо, рыба и морепродукты, чай, кофе и др. напитки. Возможно, инфляция так сильно увеличивает стоимость данных категорий товаров, что жители Санкт-Петербурга резко сокращают их потребление. Согласно социологическим опросам, 28% граждан стали меньше покупать мясо, рыбу и морепродукты после введения продовольственного эмбарго, что подтверждает данный вывод модели [4].

Заключение

Анализ зависимости продовольственных трат жителей Санкт-Петербурга от различных факторов дал следующие результаты. Во-первых, чем больше изменение ВВП по отношению к предыдущему периоду, тем меньше траты на еду. Во-вторых, введение продовольственного эмбарго расходы на еду жителей Санкт-Петербурга увеличило. Эмбарго включает в себя множество аспектов: сложности в поставках продуктов из более дальних стран, завышение цен отечественными производителями и др., каждый из которых способствует увеличению трат. В-третьих, рост цены на нефть стимулирует граждан тратить больше. В-четвертых, в большинстве случаев, чем выше ИПЦ, тем больше величина трат на продукты питания. К исключениям относятся такие товары как мясо, рыба, морепродукты, чай и др. напитки.

Проблема, заявленная в работе, решена: однозначно можно сказать, что, несмотря на миссию импортозамещения, эмбарго увеличивает траты жителей Санкт-Петербурга на еду.

Список литературы

1. Бондаренко М. Более 50% покупок россиян впервые за 8 лет пришлось на продукты [электронный ресурс] // РБК. – 2016. – 19 апреля. – URL: <http://www.rbc.ru/economics/19/04/2016/571586799a79476942a572de> (дата обращения: 21.04.2016).
2. Булатова А. А. Стратегии российских розничных сетей в условиях продовольственных санкций: анализ вариантов замещения ассортимента // Региональные агросистемы: экономика и социология. – 2015. - № 1.
3. Доходы, расходы и потребление домашних хозяйств в 2007-2015 годах (по итогам выборочного обследования бюджетов) [электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. - URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 25.04.2016).
4. Калинина А. Санкции и их влияние на предпочтения населения // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития. 2015.
5. Котляров И. Д. Сетевое сотрудничество в агропроме как инструмент развития сельского хозяйства // Региональные агросистемы: экономика и социология. – 2015. - № 2.

THE FOOD EMBARGO IMPACT ON THE LEVEL OF FOOD EXPENDITURE OF ST. PETERSBURG RESIDENTS.

V.S. Lipatnikov¹, A.A. Bulatova²

^{1,2}The National Research University Higher School of Economics
(St. Petersburg); St. Petersburg; Russian Federation

The problem of the study is the ambiguity of the food sanctions impact on the consumer spending on food. During the research Econometric analysis of the food spending dependency on the embargo, the GDP change, the cost of Brent crude oil and the Consumer Price Index were performed. The following results were obtained: the availability of food embargo and the oil prices rising increase food waste. The GDP growth, in contrast, reduces the spending level. Influence of the Consumer Price Index reflects on food spending in different ways.

Keywords: *embargo; food sanctions; import substitution; food spending; price increase*

Об авторах:

ЛИПАТНИКОВ Виталий Сергеевич, кандидат экономических наук, доцент департамента финансов Санкт-Петербургского филиала ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (190008, г. Санкт-Петербург, ул. Союза Печатников, д.16), e-mail: lipatnikov@hse.ru

БУЛАТОВА Анастасия Антоновна, студент 4 курса Санкт-Петербургского филиала ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (190008, г. Санкт-Петербург, ул. Союза Печатников, д.16), e-mail: n-bulatova@mail.ru

About the authors:

LIPATNIKOV Vitalii Sergeevich PhD, Associate Professor of the Finance Department of the National Research University Higher School of Economics (St. Petersburg) (190008, 16, Souza Pechatnikov street, St. Petersburg), e-mail: lipatnikov@hse.ru

Bulatova Anastasia Antonovna, 4th year student of the National Research University Higher School of Economics (St. Petersburg) (190008, 16, Souza Pechatnikov street, St. Petersburg), e-mail: n-bulatova@mail.ru

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКИХ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЙ

В.П. Воробьев¹, А.А. Францкевич²

¹Санкт-Петербургский государственный экономический университет,
г. Санкт-Петербург, Россия

²Санкт-Петербургский филиал Национального исследовательского
университета «Высшая школа экономики», г. Санкт-Петербург, Россия

В статье проведен эконометрический анализ взаимосвязи инновационной деятельности крупнейших нефтяных компаний и основных экономических показателей. Показано, что из-за низкого уровня цен на нефть санкции не оказывают влияние на инновационную активность компаний нефтяного сектора, а снижение цен на нефть и рост ВВП положительно влияют на инновационную активность нефтегазовых компаний в России.

***Ключевые слова:** инновационная деятельность; нефтяной сектор; санкции; цены на нефть; импортозамещение; добыча нефти.*

Инновации в нефтегазовой отрасли можно назвать одним из главных источников преимуществ для компании и основным двигателем ее развития в любой сфере деятельности [1]. На фоне резкого падения цен на нефть и введения санкций, затронувших поставки оборудования для добычи нефти и поступление инвестиций из США и Евросоюза, нефтяные компании столкнулись с нехваткой технологий и средств для развития деятельности. Данное исследование является актуальным, прежде всего, из-за важности нефтегазового комплекса для российской экономики и очевидных изменений в отрасли за последние полтора года. Необходимо выяснить, какие факторы являются значимыми для развития инноваций и стали ли санкции и снижение цен на нефть дополнительным стимулом к появлению собственных технологий и разработок.

О российской экономике принято говорить как об экономике с сильно выраженной зависимостью от сырьевой торговли – по подсчетам экспертов Института проблем естественных монополий (ИПЕМ), реальная доля сырьевого сектора экономики в формировании ВВП по отраслевому принципу составляет не менее 30%, учитывая торговлю нефтью и нефтепродуктами, нефтепереработку и транспортировку нефти [3]. В связи с этим возникает потребность в диверсификации экономики хотя бы в долгосрочной перспективе, поэтому одна из сложнейших задач состоит в обеспечении инновационного развития отрасли. Для крупных зарубежных

компаний характерной особенностью в организации НИОКР является использование собственного научно-технического потенциала. Это обусловлено жесткой конкуренцией за доступ к новым технологиям и необходимостью обеспечения безопасности компании и защиты собственных разработок. Для этого большинство крупных компаний не ограничиваются только деятельностью по добыче, но и располагают внутренними ресурсами для проведения исследовательской работы. Это обеспечивает развитие НИОКР в рамках каждой компании и дает существенное продвижение в инновационной деятельности для всей отрасли [2].

В 2014 году российская нефтяная отрасль пережила «идеальный шторм», по выражению экспертов Международного энергетического агентства: он представляет собой одновременно резкое падение цен на нефть, обесценивание рубля и влияние международных санкций. Так, в июле 2014 года Евросоюз и США ввели санкции, ограничивающие экспорт оборудования и технологий для добычи нефти [6]. По расчетам экспертов Центра Международной Торговли (ЦМТ), в 2014 импорт оборудования для нефтегазовой отрасли РФ сократился с 2,062 до 1,523 млрд долларов. Из анализа ЦМТ следует, что только за полгода после введения санкций доля импорта оборудования из стран, введших санкции, снизилась на 10%. В сравнении с 2013 годом, в ситуации, когда иностранные производители уходят с российского рынка, а отечественные производители еще не готовы заменить все услуги и технологии, необходимые в отрасли, импорт сократился на 24%: на 20% из ЕС и на четверть из США, а экспорт из Китая вырос на 8%. Ожидается, что в течение 3 лет доля азиатских компаний в России значительно увеличится [5].

Таким образом, несмотря на понимание необходимости инноваций в отрасли и наглядный успешный опыт зарубежных компаний, проблема санкций не может быть решена импортозамещением: немногие российские компании на сегодняшний день обладают необходимым научно-техническим потенциалом для проведения собственных исследований и разработок [4]. Важно выяснить, как это отразилось на инновационной деятельности в нефтяной отрасли.

Для выполнения анализа и построения регрессии были собраны данные, начиная с 1 квартала 2010 года по 3 квартал 2015 года – наибольший период, доступный для анализа. Статистика была собрана с сайта Государственной Статистической службы и портала investing.com, а так же взята из ежеквартальных отчетов самих нефтегазовых компаний. Для проведения анализа были использованы следующие переменные.

1. Innovations: инвестиции в инновационную деятельность – зависимая переменная. Измеряется в миллионах рублей и показывает сумму денежных средств, которые, согласно отчетам, были потрачены на инновации нефтяными компаниями.

2. Gdp: ВВП в абсолютном выражении – в миллионах рублей. Данный регрессор помогает отследить экономическое развитие страны за выбранный промежуток времени.

3. Dollar: стоимость доллара – в рублях.

4. Sanctions: наличие санкций, наложенных на поставку оборудования для добычи нефти либо на финансирование нефтяной отрасли.

5. Oil_price: цена на нефть марки в рублях.

6. Cost_price: себестоимость добычи нефти.

Благодаря проверке на мультиколлинеарность было выявлено, что курс доллара достаточно сильно зависит от цены на нефть, что приводит к ситуации, когда невозможно различить, какой именно регрессор повлиял на зависимую переменную. Поэтому было решено исключить регрессор dollar во избежание возникновения мультиколлинеарности.

Также для того, чтобы было легче интерпретировать результаты, в базовой регрессии были использованы логарифмы показателей затрат на инновации, цены на нефть, себестоимости добычи нефти и ВВП: это поможет отслеживать влияние каждого из регрессоров в процентном выражении, а не в абсолютном (рублях), а также поможет приблизить распределение к нормальному.

Перед проведением регрессии была проведена проверка зависимой переменной lninnovations на нормальность и построена матрица корреляций для количественных данных (табл. 3). Согласно тесту Шапиро-Франция и графику ядерной плотности, распределение близко к нормальному.

Таблица 1

Корреляции между регрессорами

	lninnovations	lnoil_price	lngdp	lncost_price
lninnovations	1.0000			
lnoil_price	-0.6444*	1.0000		
lngdp	0.6471*	-0.0903*	1.0000	
lncost_price	0.6460*	-0.2695*	0.7512*	1.0000

Как мы видим, между всеми количественными переменными присутствует значимая взаимосвязь – средняя или сильная. Значит, есть основания для построения линейной регрессии. Также по матрице видно, что корреляции не превосходят критического значения 0.8, однако довольно близки к нему, что может стать причиной возникновения мультиколлинеарности. Поэтому после проведения регрессии необходима будет проверка на мультиколлинеарность.

Для исследования была выбрана модель следующего вида:

$$lninno = \beta_0 + \beta_1 * lnoil_price + \beta_2 * lncost_price + \beta_3 * lngdp + \beta_4 * sanctions + \varepsilon$$

Результаты проведения регрессии приведены в табл. 2.

Таблица 2

Значимость и коэффициенты регрессоров

Регрессор	Значимость	Коэффициент
Lnoil_price	0.011	-2.287
Lncost_price	0.649	-0.514
Lngdp	0.010	3.351
Sanctions	0.831	-0.135

Prob>F=0.0000, а $F(4, 18) = 21,49$. Это говорит о том, что мы не можем принять гипотезу о незначимости модели на пятипроцентном уровне, и в целом регрессия может считаться значимой; R^2 для регрессии равен 0.7703. Все коэффициенты, кроме логарифма ВВП, имеют отрицательный знак. Это означает, что инвестиции в инновационную деятельность растут при росте ВВП и падают при росте цены на нефть, росте себестоимости добычи нефти и при введении санкций. Говоря о значимости регрессоров, можно увидеть, что значимыми являются только логарифм величины ВВП и логарифм цены на нефть. Регрессоры санкций и себестоимости нефти не являются значимыми, так как их P-value превышает 0.05.

Для того чтобы проверить жизнеспособность модели, обратимся к графической диагностике модели. Были проведены проверки на мультиколлинеарность (тест Variance Inflation Factor), гетероскедастичность (тесты Уайта и Бреуша-Пагана) и спецификацию (тест Рамсея) – результаты приведены в табл. 3. Модель успешно прошла все тесты: не нужно бороться с гетероскедастичностью или мультиколлинеарностью, имеет верную спецификацию.

Таблица 3

Результаты тестов регрессионной модели

Проверка	Тест	Результат	Критерий прохождения теста
Мультиколлинеарность	Тест VIF (Variance Inflation Factor)	Mean VIF=4.51, max VIF=5.18	$VIF \leq 5$
Гетероскедастичность	Тест Бреуша-Пагана	0.3773	≥ 0.05
	Тест Уайта	0.7044	≥ 0.05
Спецификация	Тест Рамсея	0.1586	≥ 0.05

Коэффициенты значимости, полученные во время выполнения регрессии, указывают на вес каждого регрессора в модели: переменные наличия санкций и себестоимости нефти являются незначимыми (значение > 0.05 , табл. 2). Это говорит о том, что нельзя говорить о конкретном влиянии санкций и колебаний себестоимости добычи нефти на инновационную деятельность нефтяных компаний. Есть несколько возможных объяснений этому факту: санкции затрагивают только оборудование для высокотехнологичной добычи нефти. Такая нефть

обладает высокой себестоимостью и невыгодна с учетом падения рыночной цены нефти. Отказ от реализации соответствующих нефтегазовых проектов влечет за собой сокращение потребности в оборудовании для них, что снижает эффект санкций.

Судя по знаку перед коэффициентом, рост цены на нефть сокращает инвестиции в инновации. Повышение цены на нефть означает улучшение положения компаний на рынке, и такую ситуацию можно интерпретировать как отсутствие стимула к инновациям. Падение цены на нефть, и, соответственно, ухудшение положения компаний заставляет их задуматься о снижении издержек, что приводит к необходимости инноваций.

Напротив, коэффициент для регрессора логарифма ВВП имеет положительный знак: при росте ВВП растет и объем средств, вложенных в инновации. Рост ВВП означает улучшение экономической ситуации, и эту взаимосвязь можно интерпретировать как появление лучшей среды для инновационной деятельности: при высоком ВВП компании ожидают роста рынка и инвестируют в него.

Таким образом, интерпретация коэффициентов регрессии показывает, что затраты на инновации растут при падении цен на нефть и при росте ВВП и не коррелируют с себестоимостью нефти и введением санкций. Значит, в условиях падения цен на нефть санкции гораздо меньше влияют на деятельность компаний. Это означает, что к моменту возможного роста цен на нефть зависимость России от передовых нефтегазовых технологий только усилится и эффективность санкций как меры экономического давления возрастет.

Список литературы

1. Aalto P. Innovation and Integrated Structures of the Innovations in Modern Russia // International Review of Management and Marketing. – 2016. – Т. 6. – №. 1S.
2. Aalto P., Forsberg T. The structuration of Russia's geo-economy under economic sanctions // Asia Europe Journal. – 2015. – С. 1-17.
3. Григорьев А., Рудаков Е., Шафран А. Сырьевая зависимость: уйти нельзя остаться [Электронный ресурс] // Институт проблем естественных монополий. – Ноябрь 2012. - URL: <http://www.ipem.ru/news/publications/554.html> (дата обращения: 21.03.2016).
4. Компания «Делойт» СНГ. Состояние и перспективы развития нефтесервисного рынка России 2014 // Нефтегазовая вертикаль. – 2014. – № 22. – С. 67–72.
5. Котляров И.Д. Риски международного аутсорсинга в области нефтесервиса // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – 2015. – № 12. – С. 43-48.

6. Новоженина Е. Хронология введения санкций и ответные меры России в 2014-2015 годах [Электронный ресурс] // РИА новости. – 2015. – 22 декабря. - URL: <http://ria.ru/spravka/20151125/1328470681.html> (дата обращения: 21.03.2016).

THE ECONOMETRIC MODELING OF INNOVATIVE ACTIVITY IN RUSSIAN OIL AND GAS SECTOR

V.P. Vorobyov¹, A.A. Frantskevich²

¹Saint Petersburg State University of Economics, ²National Research University Higher School of Economics (St. Petersburg); St. Petersburg; Russia

The present article examines the innovation activities of the oil industry companies and the impact of international sanctions considering the fall in the oil prices. The econometric analysis of the interconnections between innovation activities of the biggest oil companies and the main economic indicators is held. The results show that the sanctions and a lack of technologies for oil extraction do not influence the innovation activities of oil companies due to the low level of oil prices; the drop of the oil prices and the growth of GDP positively influence the innovation activities of oil companies

Keywords: *innovations; oil industry; sanctions; oil price; import substitution; oil extraction equipment.*

Об авторах:

ВОРОБЬЕВ Вадим Петрович – кандидат экономических наук, профессор кафедры экономики и управления предприятия ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» (191023, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, д.21), e-mail: vadimp.vorobyov@gmail.com

ФРАНЦКЕВИЧ Анна Александровна – студентка 4 курса Санкт-Петербургского филиала ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (190008, г. Санкт-Петербург, ул. Союза Печатников, д.16), e-mail: franc-anna@yandex.ru

About the authors:

VOROBYOV Vadim Petrovich – PhD, Professor of Department of Economics and Business Management of Saint Petersburg State University of Economics (191023, 21, Sadovaya street, St. Petersburg), e-mail: vadimp.vorobyov@gmail.com

FRANTSKEVICH Anna Aleksandrovna – 4th year student of the National Research University Higher School of Economics (St. Petersburg) (190008, 16, Soyuz Pechatnikov street, St. Petersburg), e-mail: franc-anna@yandex.ru