

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

**ПРИЛОЖЕНИЕ МАТЕМАТИКИ  
В ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
И ТЕХНИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Сборник научных трудов  
международной заочной научно-практической конференции

Под общей редакцией В.С. Мхитаряна

Магнитогорск  
2016

УДК 51:330.4:62:378(06)

Редакционная коллегия:

*Мхитарян В.С.*, д.э.н., профессор, руководитель департамента статистики и анализа данных, НИУ «ВШЭ», г. Москва (председатель редакционной коллегии, главный редактор); *Дуброва Т.А.*, д.э.н., профессор, зав. каф. Математической статистики и эконометрики ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», г. Москва; *Федотов С.П.*, д. ф.-м.н., директор программ «Математика в бизнесе и менеджменте», «Финансовая математика», профессор Манчестерского университета, г. Манчестер, Великобритания; *Зубарев А.Ю.*, д.ф.-м.н., профессор каф. математической физики ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург; *Вдовин К.Н.*, д.т.н., профессор, зав. каф. литейного производства и материаловедения, ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск; *Парсункин Б.Н.*, д.т.н., профессор каф. автоматизированных систем управления, «МГТУ им. Г.И. Носова» г. Магнитогорск; *Иванова Т.А.*, к.э.н., доцент, доц. каф. экономики и маркетинга, «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск (научный и технический редактор); *Булычева С.В.*, к.ф.-м.н., доцент, доцент каф. высшей математики-2, «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск; *Трофимова В.Ш.*, к.э.н., доцент каф. экономики и маркетинга, «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.

ISBN 978-5-9967-0841-3

**Приложение математики в экономических и технических исследованиях:** сб. науч. тр. междунар. заоч. науч.-практ. конф. / под общ. ред. В.С. Мхитаряна. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 305 с.

УДК 51:330.4:62:378(06)

ISBN 978-5-9967-0841-3

© Магнитогорский государственный  
технический университет  
им. Г.И. Носова, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Предисловие</b>	7
<b><u>ПРИЛОЖЕНИЕ МАТЕМАТИКИ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ</u></b>	
<b>Н.Д. Воронцова</b> КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ТОВАРООБОРОТА	8
<b>В.В. Власенко, Е.В. Мельничук, Т.А. Иванова</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРОВЕДЕНИЕ ДОСУГА МОЛОДЕЖЬЮ Г. МАГНИТОГОРСК	15
<b>Е.А. Волкова, Т.А. Иванова</b> СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА НА ТУРИСТИЧЕСКИЙ БИЗНЕС	20
<b>К.О. Головлева, Е.В. Мельничук, Т.А. Иванова</b> СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПОТРЕБЛЕНИЕ МОЛОКА	24
<b>К.В. Ефимова, В.А. Хейнонен, Г.Г.Валяева</b> СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РИСКА И ДОХОДНОСТИ ПОРТФЕЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ	28
<b>Е.Г. Загузина</b> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МНОГОМЕРНОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ОЦЕНКЕ ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ КОНТРАГЕНТОВ	37
<b>Т.А. Иванова, В.Ш. Трофимов, Д.Г. Степанов, В.В. Белоусов</b> ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕНОВОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ В РЕГИОНАХ РФ НА РЫНКЕ ЛОМА ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ: ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ ПОДХОД	43
<b>M.G. Karelina, Y.V. Korotkova, V.S. Mkhitarian</b> ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE INTEGRATION PROJECTS WITHIN THE FRAMEWORK OF IMPROVING THE COMPETITIVENESS OF THE RUSSIAN INDUSTRY	53
<b>M.G. Karelina</b> THE STATISTICAL APPROACH TO THE ASSESSMENT OF BUSINESS VALUE THROUGH THE DEVELOPMENT OF ECONOMIC INSTRUMENTS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES INTEGRATION POLICY	58
<b>М.Г. Карелина</b> МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РИСКОВ ПОЛИТИКИ ИНТЕГРАЦИИ ХОЛДИНГОВЫХ СТРУКТУР	67

<b>М.Г. Карелина, Е.А. Пьянзина</b>	70
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПРЯМЫХ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В РФ	
<b>А.Ю. Киндаев</b>	73
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ НА ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	
<b>А.Г. Кулак</b>	79
СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В РЕГИОНАХ	
<b>М.В. Курносова, А.М. Загудаева, С.В. Блинова</b>	88
СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕМЕЙНОГО ПОЛОЖЕНИЯ	
<b>М.Г. Мадиева</b>	95
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПАРНЫХ СРАВНЕНИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЕРАРХИИ МЕР ПО ВОЗВРАТУ МОЛОДЕЖИ В РЕСПУБЛИКУ БУРЯТИЯ	
<b>Ю.Ю. Мартынова, С.В. Блинова</b>	99
АНАЛИЗ ПРЕСТУПНОСТИ ПО РЕГИОНАМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
<b>Е.В. Мельничук, В.В. Власенко, Т.А. Иванова</b>	110
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УСПЕВАЕМОСТЬ СТУДЕНТОВ ВУЗа	
<b>А.И. Никитенко, Н.А. Реент</b>	116
МАТЕМАТИКО - СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБОРОТА РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ В РФ	
<b>В.М. Мочалов, Ю.Н. Плотникова</b>	124
ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В ОЦЕНКЕ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ ОРГАНИЗАЦИЙ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА АЛТАЙСКОГО КРАЯ	
<b>С.С. Михайлова, Т.Ц. Будажанаева</b>	132
ОЦЕНКА КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ	
<b>В.С. Мхитарян, Е.В. Черепанов</b>	138
СТОХАСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ МАРКЕТИНГОВЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	
<b>И.Ю. Павлова</b>	150
МЕТОДЫ РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ	

<b>Л.В. Пархоменко, А.В. Пархоменко</b>	157
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА НА ЭКОНОМИКУ РЕГИОНА	
<b>Е.В. Перов</b>	161
МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОНФЛИКТОГЕННОСТИ ОБЩЕСТВА	
<b>В.Б. Попова</b>	171
МАЛОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО: СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ	
<b>Н.В. Проскурина, А.А. Касаев</b>	180
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ БЕДНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
<b>Е. А. Пьянзина, Г.Г. Валяева</b>	188
ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБРАЗОВАНИЯ В РФ	
<b>В.А. Рядчиков, М.Г. Карелина, А.О. Прокопьева, А.В. Мельникова</b>	197
СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРЕСТУПНОСТИ В РОССИИ	
<b>А.В. Ряпухин, Е.В. Черепанов</b>	203
КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПИСАНИЕ СТАЦИОНАРНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ РЫНКОВ	
<b>А.Е. Смирнова, А.В. Мельникова</b>	219
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕН И ИНФЛЯЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
<b>В. Ш. Трофимова, Е. А. Дубровская</b>	226
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ONLINE-СЕРВИСА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ НАЛОГОПЛАТЕЛЬЩИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СМО	
<b>В. Ш. Трофимова, А. К. Рахметова</b>	235
РЕГИОНАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ РАСХОДАХ НАСЕЛЕНИЯ: ЭКОНОМИКО - СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	
<b>В.А. Хейнонен, К.В. Ефимова, Т.А. Иванова</b>	242
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ РЕГИОНОВ РФ	
<b>R. I. Chang, A. Petrov, J.R. Magin</b>	252
“ADDED VALUE” AND “EXCLUSIVENESS” ARE KEY FACTORS IN THE COMPETITIVENESS OF SMALL EDUCATION AGENCIES IN AUSTRALIA	

<b>Г.Н. Чернышева, И.В. Горшунова, Д.А. Кузьмищев,</b>	262
<b>В.В. Перекатов, М.С. Шеламов</b>	
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСХОДОВ НА ОБОРОНУ	
<b>О.Ф. Чистик, И.С. Мочалова</b>	271
СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ	
МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	
<b>Е.А. Шубина</b>	276
МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ И	
РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РЕГИОНЕ	
<b><u>ПРИЛОЖЕНИЕ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИЧЕСКИХ</u></b>	
<b><u>ИССЛЕДОВАНИЯХ</u></b>	
<b>В.А. Бигеев, Ю.А. Колесников, Д.С. Сергеев</b>	283
МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ КОНВЕРТЕРНОЙ ПЛАВКОЙ СТАЛИ	
<b>С.М. Головизнин, В.И. Зюзин</b>	295
МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ	
ВОЛОЧЕНИИ ПРОВОЛОКИ	
<b>Информация об авторах</b>	300

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

### **Уважаемые коллеги!**

Вашему вниманию предлагается сборник работ по использованию математических методов в экономике и технических науках. Математика является одним из основных инструментов анализа не только в технических исследованиях, но и в естественных, гуманитарных. Зачастую мы даже не всегда можем оценить степень зависимости этих областей от математики.

Необходимость решения прикладных задач, ставит перед математикой всё новые и новые проблемы. С другой стороны, прогресс в математике открывает новые возможности, порождает такие задачи и решения, о которых до того нельзя было и подозревать. А бывает и так, что результаты теоретической математики ждут своего практического воплощения долгими десятилетиями, а потом «выстреливают» неожиданно и с невероятной эффективностью.

Предлагаемый сборник объединяет работы, различающиеся по своему направлению и по используемым математическим подходам. В нем представлен весьма широкий спектр методов, используемых при анализе экономических, естественно-научных и инженерных задач. Это, бесспорно, делает материалы конференции особенно интересными и полезными для специалистов разного профиля, интересующихся различными направлениями современной прикладной науки – многие из них могут найти здесь задачи, близкие и интересные им, почерпнут идеи использования математических методов в своей работе.

**Мхитарян Владимир Сергеевич**

доктор экономических наук, профессор, руководитель департамента статистики и анализа данных, НИУ «ВШЭ», г. Москва

УДК 311.16

**Н.Д. Воронцова**

ФГБОУ ВО «ВятГУ», г. Киров

## КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ТОВАРООБОРОТА

***Аннотация.** Статья посвящена значимости экономического анализа в хозяйственной деятельности торговых организаций. Подчеркивается несовершенство инструментария при проведении экономического анализа. Особое внимание уделяется статистическим методам, которые позволяют на более качественном уровне провести анализ, выявить проблемы, указать пути их решения. В статье отражается назначение и использование корреляционного анализа в экономических расчетах. Основное содержание исследования составляет анализ выручки торговой организации. Проведен анализ динамики и структуры товарооборота торговой организации. Методом дисперсионного анализа определено влияние численности торгово-оперативных работников и размера торговых площадей на товарооборот. Между указанными факторами определена степень зависимости и сила связи с помощью коэффициента детерминации и эмпирического корреляционного отношения. Предложены мероприятия по повышению эффективности деятельности организации.*

***Ключевые слова:** торговая организация, товарооборот, статистические методы анализа, структура, динамика, группировка, корреляционный анализ.*

Коммерческая деятельность охватывает весь реальный сектор экономики, основная доля при этом падает на долю торговых предприятий. Эффективность деятельности торговых предприятий зависит от среды функционирования, которая включает в себя и внешние и внутренние факторы. Внешние факторы – это объективно сложившиеся условия, которые предприятие обязано учитывать при осуществлении своей деятельности. Внутренние факторы целиком и полностью зависят от деятельности самого предприятия. Стратегия и тактика торгового предприятия должна разрабатываться с учетом серьезного анализа основных показателей оперативной деятельности. Товарооборот является центральным показателем. Он используется в оценках конъюнктуры рынка, рассматривается как показатель объема товарной массы и как показатель размера торгового предприятия, как показатель денежной выручки торгово-сбытового предприятия за проданные товары и как



показатель размера денежных расходов покупателей на приобретение товаров. В связи с этим анализ товарооборота, как конечного результата деятельности торговой организации, является актуальным.

Анализ, как функция управления, позволяет выявить причины успехов и неудач предприятий, является основой планирования. Особое внимание в экономическом анализе следует уделить статистическим методам. Статистика, как наука, представляет собой методологию любого анализа. Использование статистических методов анализа следует рассматривать как важную часть процесса принятия стратегических решений. Это обусловлено тем, что в условиях конкуренции необходимо максимально использовать любую информацию, позволяющую адекватно оценить интенсивность развития предприятия, уловить негативные тенденции и вовремя принять соответствующие меры по их устранению. Применение статистических методов при обработке экономических данных дает руководителям организаций большую возможность извлечь полезную информацию.

Однако сложившаяся практика анализа экономической деятельности базируется на крайне ограниченных методах, которые не дают всей полной информации руководству для разработки качественных планов. В практике в большей степени проводят оперативный анализ, который представляет собой контроль выполнения плановых показателей в целях принятия оперативных управленческих решений. Совокупность применяемых методов сведена к минимуму. Отсутствуют методы анализа, позволяющие выявить причинно-следственные связи, корреляционные зависимости, тенденции, экстраполяцию и т.п. Проблеме несовершенства инструментария экономического анализа в настоящее время уделяется немало внимания, что подчеркивает актуальность поставленного вопроса [1, 2]. Все вышесказанное приводит к мысли о необходимости популяризации статистики, как науки, среди руководителей, специалистов, ученых.

Чтобы удостовериться в значимости статистического анализа, проведено исследование товарооборота торговой организации. В связи с этим определена цель работы – с помощью статистических методов провести анализ факторов, влияющих на выручку торговой организации.

Объект исследования – «Свечинское районное потребительское общество» Кировской области, которое включает 27 магазинов и 9 предприятий общественного питания. Свечинское районное потребительское общество занимается торговой деятельностью, общественным питанием, закупкой излишек сельскохозяйственной продукции и лекарственно-технического сырья, оказывает платные услуги населению. Таким образом, деятельность райпо имеет два направления: розничная торговля и общественное питание.

Исходя из темы, были поставлены следующие задачи:

- изучить динамику и структуру товарооборота по каждому направлению деятельности;
- выявить наличие связи и оценить силу связи между товарооборотом и факторами, влияющими на товарооборот.

Информационной базой исследования послужила бухгалтерская финансовая отчетность Свечинского районного потребительского общества, штатное расписание.

В ходе проведения исследования были использованы следующие статистические методы: сводка и группировка статистических данных, корреляционный анализ, динамика.

С целью изучения товарооборота в динамике, рассчитаны индексы цен по каждому направлению деятельности, с помощью которых товарооборот приведен к сопоставимым ценам.

Динамический анализ товарооборота дал следующие результаты (см. табл. 1).

Таблица 1 - Динамика товарооборота Свечинского райпо в сопоставимых ценах

Показатели		2013 г.	2014 г.	2015 г.
Розничная торговля	Товарооборот, тыс. руб.	138965	159548	164602
	Темп роста, % к предыдущему году	106	114	103
Общепит	Товарооборот общепита, тыс. руб.	34927	35020	33946
	Темп роста, % к предыдущему году	103	100	97

Рассчитанные цепные темпы роста отражают интенсивность процесса. Скорость роста товарооборота не является стабильной. В розничной торговле в 2014г. наблюдается увеличение скорости роста (114,8% ), 2015 год характеризуется замедлением роста до 103,2% Темпы роста товарооборота розничной торговли превышают аналогичные показатели общепита. Темп роста в общепите замедляется, в 2015г. наблюдается снижение товарооборота на 3% с предыдущим годом. Это отражается на структуре товарооборота. (см. табл.2)

Исходя из данных таблицы 2, можно сделать вывод, что удельный вес товарооборота розничной торговли в общей выручке по сравнению с выручкой общепита значительно больше на протяжении всего изучаемого периода. Кроме того, в течение анализируемого периода наблюдается рост удельного веса товарооборота розничной торговли с

79,5% до 92,9%, о чем свидетельствовал и анализ динамики товарооборота.

Таблица 2 - Структура товарооборота Свечинского райпо

	Удельный вес товарооборота в общей выручке, %			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Розничная торговля	79,50	79,91	82,00	82,90
Общепит	20,50	20,09	18,00	17,10
Итого	100,00	100,00	100,00	100,00

В целом можно сказать, что руководству предприятия следует принять меры для увеличения скорости роста товарооборота. Это могут быть введение новинок реализуемой продукции, расширение рынков сбыта и т. п.

Одними из важных направлений в статистическом анализе товарооборота являются факторный анализ и выявление корреляционных зависимостей. Основное назначение корреляционного анализа – это выявление связи между двумя или более изучаемыми признаками. Корреляционная зависимость характеризуется тремя составляющими: формой, направленностью и силой. Данный метод позволяет выявить и оценить существующие взаимосвязи, на которые необходимо обратить наибольшее внимание, учесть предыдущий опыт при принятии решений, спрогнозировать развитие явления.

Для определения корреляционных зависимостей использован метод группировок. Метод группировок является основой для применения других методов статистического анализа, для определения особенностей изучаемых процессов. По своей роли в процессе исследования метод группировок выполняет некоторые функции, аналогичные функциям эксперимента в естественных науках. Группировки по различным признакам и комбинации самих признаков позволяют исследователю выявить закономерности и взаимосвязи явлений. Результаты группировок отражаются в статистических таблицах. Выявить причинно-следственные связи можно по аналитическим группировкам и, соответственно, аналитическим таблицам. Аналитические таблицы позволяют определить наличие связи между взаимозависимыми признаками, установить степень зависимости и силу связи методом дисперсионного анализа.

Для проведения корреляционных зависимостей все организации, входящие в райпо, по каждому направлению деятельности были сгруппированы по размеру торговых площадей и по численности

персонала. Разработаны аналитические таблицы, в выделенных группах изучены вариации выручки. На основе правила сложения дисперсий рассчитаны коэффициенты детерминации, характеризующие степень зависимости выручки от факторных признаков (торговой площади и численности работников), и эмпирическое корреляционное отношение, отражающее силу связи между признаками. Результаты расчетов представлены в таблице 3.

В период с 2012 по 2015 гг. наблюдается сильная зависимость между площадью магазинов и выручкой от реализации. С 2012 по 2014 годы сила связи увеличивается. В 2012г. сила связи составила 0,87, соответственно коэффициент детерминации 0,76, т.е. выручка на 76% зависела от размера торговой площади. В 2014 г. степень зависимости составила 96%. Не смотря на то, что в 2015г. эмпирическое корреляционное отношение снижается до 0,73, сила связи остается высокой. Но коэффициент детерминации уже составляет 0,53. Таким образом, выручка только на 53% стала зависеть от торговой площади.

Таблица 3 - Корреляционные зависимости между признаками

Взаимозависимые факторы	Значение эмпирического корреляционного отношения (в скобках указан показатель коэффициента детерминации)			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
<b>1. Размер торговой площади и размер товарооборота в сфере</b>				
торговли	0,87 (0,76)	0,91 (0,83)	0,96 (0,92)	0,73 (0,53)
общественного питания	0,888 (0,79)	0,886 (0,78)	0,887 (0,79)	0,882 (0,777)
<b>2. Численность работников и размер товарооборота в сфере</b>				
торговли	0,926 (0,86)	0,922 (0,85)	0,923 (0,85)	0,923 (0,852)
общественного питания	0,925 (0,855)	0,926 (0,855)	0,928 (0,86)	0,919 (0,84)

В сфере общественного питания сила связи между размером торговых площадей и выручкой тоже попадает в зону сильной. Однако динамика показателя тесноты связи стремится к незначительному снижению. Если в 2012 году товарооборот на 79% зависел от размера торговых площадей, то в 2015г. уже на 77,8%

Такая сильная зависимость является демонстрацией эффективного использования торговых площадей Свечинским районным потребительским обществом.

Численность работников оказывает более сильное влияние на размер товарооборота. Эмпирическое корреляционное отношение держится примерно на одном уровне и составляет 0,92. Некоторое

снижение можно заметить в 2015г. в сфере общепита, но сила связи по-прежнему является очень сильной. Проведенный анализ свидетельствует об эффективном использовании трудовых ресурсов в организации.

Таким образом, проведенный дисперсионный анализ показал эффективное использование внутренних ресурсов организации. Но не только внутренние обстоятельства способны повлиять на выручку организации. Внешние факторы оказывают непосредственно влияние на нее, такие как денежно-кредитная политика государства, наличие финансового стимулирования и торговых ограничений.

Оценка эффективности использования имеющихся у организации трудовых ресурсов и использования торговых площадей позволяет в некотором роде выявить способность организации к адаптации в условиях постоянно меняющейся внешней среды, сделать вывод об имеющихся в организации запасах и скрытых резервах.

В результате анализа была изучена динамика товарооборота, его структурные сдвиги, выявлена и оценена теснота связи факторов, влияющих на товарооборот. В ходе исследования получены следующие выводы:

Торговая площадь и численность работающих влияют на выручку организации. Эта связь сильная. В Свечинском районном потребительском обществе в целом эффективно используются торговые площади и распределяется персонал. Организация за более чем 70 лет своего существования стала одной из самых крупных предприятий Свечинского района, более половины покупателей района привержены именно к данной организации, их устраивает качество продукции. Выручка с каждым годом увеличивается, однако темпы роста выручки имеют тенденцию к снижению.

Для дальнейшей эффективной работы организации можно предложить следующие мероприятия:

- совершенствование товароснабжения и эффективность использования товарных ресурсов;
- постоянное контролирование товарных запасов в торговых и производственных предприятиях;
- поддержание высокого качества производимой продукции;
- проведение работ по обновлению и расширению ассортимента полуфабрикатов, кулинарной продукции и кондитерских изделий;
- продвижение собственной продукции на выставках-продажах кулинарных и кондитерских изделий, полуфабрикатов собственного изготовления с дегустацией новых видов производимой продукции;
- изучение потребности покупателей, мониторинг степени их удовлетворенности, оперативное устранение выявленных недостатков.

Таким образом, каждый шаг статистического анализа товарооборота приводит не только сухие цифровые данные. Научно обоснованные методы анализа позволили выявить основные тенденции в развитии торговой организации и факторы ее определяющие, предложить варианты для дальнейшего сохранения положительной тенденции. Поэтому роль статистического анализа в управлении и планировании деятельности малых предприятий нельзя недооценивать.

### Библиографический список

1. Воронцова, Н.Д. Экономический анализ трудовых показателей как часть принятия управленческих решений [Текст] / Н.Д. Воронцова // Экономика и предпринимательство – № 10 (ч.1). – октябрь 2015. - С. 427 – 430.
2. Палешева, Н.В. Использование программных продуктов для управления товарными запасами на предприятиях торговли / Н.В. Палешева // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2012. – № 31 (121). - С. 46-53.

### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**N. D. Vorontsova**

*VyaSU, Kirov*

### **CORRELATION ANALYSIS OF TURNOVER**

**Abstrac.:** *The article is devoted to the importance of economic analysis in economic activities of trade organizations. Emphasizes the imperfection of the tools in the conduct of economic analysis. Special attention is given to statistical methods that allow for a better level to analyze, identify problems, specify solutions to them. The article reflects the purpose and use of correlation analysis in economic calculations. The main content of this research is the analysis of revenue trade organization. The analysis of the dynamics and structure of trade trade organization. By variance analysis the influence of the number of shopping-operatives and size of retail space on the turnover. Among these factors determined the degree of dependence and relationship strength with the help of the determination coefficient and empirical correlation ratio. Proposed actions for increase of efficiency of the organization.*

**Key words:** *business organization, trade, statistical methods of analysis, structure, dynamics, grouping, correlation analysis*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРОВЕДЕНИЕ ДОСУГА МОЛОДЕЖЬЮ Г. МАГНИТОГОРСК**

***Аннотация.** В статье рассматривались факторы, которые влияют на проведение досуга молодежью г. Магнитогорска. Исходные данные были получены в результате проведения социологического опроса. Преимущественное внимание было уделено рассмотрению специфики досуговых предпочтений и возможностей молодежи. Проанализированы способы проведения свободного времени молодежи в зависимости от их пола и возврата. Делается вывод о том, что досуг является частью свободного времени каждого человека, в котором выбираются различные его формы проявления, например физическая, интеллектуальная или творческая деятельность, а может быть даже и их возможность сочетания.*

***Ключевые слова:** молодежь, досуг, индивидуальность, социологический опрос, влияющие факторы, непараметрические критерии*

Сфера досуга и отдыха - это важнейшая сфера повседневности. Именно в этой сфере современная молодежь имеет возможность самореализации, свободы действия посредством выбора форм, места и времени проведения досуга. В сфере досуга молодые люди выступают в качестве индивидуальностей. Особенности досуга молодежи зависят от той среды и того круга общения, где человек вращается, от того, что его окружает. Поэтому в современном обществе, в котором наблюдается нестабильность нормативно-ценностных систем, проблема досуга молодежи играет особую роль. В г. Магнитогорске существует большое множество досуговых центров, где молодежь может удовлетворить свои потребности в развлечении, умственном и физическом совершенствовании, а так же творческом развитии.

Объектом исследования являлась молодежь города Магнитогорска, которым в настоящее время 16-25 лет. Предметом исследования являлись формы проведения досуга молодежью.

Целью исследования является выявление факторов, влияющих на выбор формы проведения досуга молодежью.

Задачи, решаемые в ходе данного исследования:

- разработать анкету;
- провести анкетирование;
- проверить различного рода гипотезы;

- провести анализ факторов, влияющие на выбор той или иной формы проведения досуга молодежи г. Магнитогорска;
- выявить основные факторы, которые влияют на выбор формы проведения досуга молодежи г. Магнитогорска;
- определить, влияют ли пол, возраст; время, затрачиваемое на досуг в будние и выходные дни.

Исследование проводилось на основе опроса молодежи г. Магнитогорска. Всего было опрошено 60 человек. В частности, респондентами возрастной категории от 16 до 25 лет являлись учащиеся 10-11 классов школы №25, а так же студенты МГТУ им. Носова. В качестве опросного метода было выбрано анкетирование, как самый информативный и распространённый способ социального измерения. В проведённом социологическом опросе анкета включала закрытые вопросы, так как они позволили более точно разделить мнения респондентов.

Рассмотрим задачу выявления сдвига под влиянием контролируемых или неконтролируемых воздействий, с помощью критерия  $\chi^2$ -угловое преобразование Фишера. Этот критерий предназначен для сопоставления двух выборок по частоте встречаемости, интересующего исследователя эффекта [1].

Проверим гипотезу  $H_0$  о существовании различий в частоте посещений театров, кинотеатров (культурных заведений) от возраста. В ходе проверки данной гипотезы было задано два вопроса:

1. Укажите Ваш возраст.
2. Как часто вы посещаете культурные заведения?

По результатом опроса была сформирована таблица сопряженности (табл. 1)

Таблица 1- Распределение частот посещений культурных заведений в зависимости от возраста

Выборка	Есть эффект	Нет эффекта	Сумма
16-18 лет	10	20	30
19-25 лет	19	11	30

В ходе работы были рассчитаны эмпирическое и критическое значения, с уровнем значимости 95%. По соотношению этих значений критерия делается вывод о том,  $\chi^2_{набл.} = 2,9 > \chi^2_{крит.} = 1,64$ , следовательно гипотеза  $H_0$ -принимается. Это говорит о том, что возраст никаким образом не влияет на частоту посещений культурных заведений.

Следующая проверка гипотезы будет происходить с помощью критерия Хи-квадрат. Этот критерий позволяет сравнить два



распределения и дает ответ на вопрос: совпадают они или нет? При проверки независимости значений качественных признаков, с помощью данного метода, сравнивают наблюдаемое частное распределение комбинаций значений признаков с равномерными частотами распределения-теоретическими частотами, найденными в предположении о независимости признаков. [2]

Гипотеза H<sub>0</sub> предполагает определить существует ли взаимосвязь между полом и частотой посещений занятий в центрах дополнительного образования, кружков и секций. Респондентам было задано два вопроса:

1. Укажите Ваш пол.
2. Как часто Вы посещаете занятия в центрах дополнительного образования, кружки, секции?

По результатам опроса была сформирована таблица сопряженности (табл. 2)

Таблица 2 - Частота посещений занятий в центрах дополнительного образования, кружков и секций от пола

	Мужской	Женский	Сумма
До 2 раз	14	11	25
Свыше 2 раз	12	23	35
Сумма	26	34	60

В ходе работы были рассчитаны эмпирическое и критическое значения, с уровнем значимости 95%. По соотношению этих значений критерия делается вывод о том, что  $X^2 = 6.67 > X_{\alpha}^2 = 3,84$ , следовательно гипотеза H<sub>0</sub>-отклоняется, значит взаимосвязь между полом и частотой посещений занятий в центрах дополнительного образования, кружков и секций существует. Так же был задан дополнительный вопрос: «Какими именно занятиями в свободное время Вы увлекаетесь?» В итоге мы получили, что направления у полов совершенно разные. У женщин преобладающее место занимает занятия иностранными языками: 19/34=0,55 (55%). Так же они занимаются спортом и танцами: 10/34=0,3 (30%). И небольшой процент занимает посещение музыкальных школ: 5/34=0,15 (15%). Мужчины же чаще выбирают спортивное направление 79 % и 21 % проявляют интерес к автомобилям.

По критерию Y\*-угловое преобразование Фишера, мы проверим наличие еще одной гипотезы (H<sub>0</sub>), которая говорит нам о существовании взаимосвязи между местом обучения и свободным временем. На основе двух заданных вопросов: (Где Вы обучаетесь? и Как много у Вас свободного времени?) была создана следующая таблица сопряженности (табл. 3)

В ходе исследования были рассчитаны эмпирическое и критическое значения, с уровнем значимости 95%. По соотношению этих значений критерия делается вывод о том, что  $\chi_{набл} = 2,5155 > \chi_{крит.} = 1,64$ , следовательно гипотеза Н0-принимается. Значит взаимосвязь между местом обучения и свободным временем несущественная. В дополнение был задан вопрос учащимся школы: «Почему Вам не хватает свободного времени?». 89% учащихся ответили, что готовятся к ЕГЭ, посещая и изучая, самостоятельно информацию, которая им необходима (27 человек) и 11%- затруднились ответить на поставленный вопрос (3 человека).

Таблица 3 – Распределение частот зависимости места обучения и количества свободного времени

	3 часа и 3-5 часов	Нет времени	Сумма
Школа	12	18	30
ВУЗ	20	10	30

Вывод. Цель данного исследования была достигнута. Мы узнали факторы, которые влияют на досуг молодежи, и какой досуг они больше предпочитают. Досуг - это структурная составляющая повседневной жизни каждого человека. Он выбирается по личным предпочтениям, вкусам и интересам. Кто-то развивается, кто-то развлекается, многие занимаются спортом, приводя свой организм в форму, но есть даже такие, кто не занимается ничем. По полученным данным, можно сказать, что в свободное время в настоящее время, преобладающее место занимает изучение иностранных языков и спорт. Наименее интересны для молодежи стали музыкальные школы. А учащимся школ, не хватает свободного времени, чтобы проявлять себя как индивидуальность, так как они готовятся к ЕГЭ.

### Библиографический список

1. Интернет ресурс URL: <http://www.psychol-ok.ru/statistics/fisher/>
2. Интернет ресурс URL: [http://life-prog.ru/2\\_45529\\_proverka-gipotezi-o-svyazi-na-na-osnove-kriteriya-hi-kvadrat.html](http://life-prog.ru/2_45529_proverka-gipotezi-o-svyazi-na-na-osnove-kriteriya-hi-kvadrat.html)
3. Валяева, Г.Г. Дистанционный курс «Теория статистики»: электронный учебно-методический комплекс. Хроники объединенного фонда электронных ресурсов. Наука и образование. 2014. Т. 1. № 12 (67). С. 116
4. Фомина, Е.С., Иванова, Т.А. Исследование эффективности методики проведения занятий по английскому языку с

помощью непараметрических статистических методов // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. № 1 (5).

5. Иванова, Т.А., Трофимова, В.Ш. К вопросу об оценке объема финансирования программ дополнительного образования по Челябинской области // Социально-экономическое развитие современной России: проблемы, решения и уроки глобализации: сб. науч. тр. международной научно-практической конференции «Августовские чтения - 2015». 2015. С. 80-84.

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**V.V. Vlasenko, E.V. Melnichuk, T. A. Ivanova**

*NMSTU, Magnitogorsk*

#### **A STUDY OF FACTORS INFLUENCING THE LEISURE ACTIVITIES OF YOUNG PEOPLE IN MAGNITOGORSK**

**Annotation.** *This article discusses the factors that affect the youth leisure activity of Magnitogorsk. Baseline data were obtained as a result of the opinion poll. The respondents were students of 10-11 grades of school №25, as well as students of Nosov MSTU . Priority attention is paid to the specifics of leisure preferences and opportunities for youth. Analyzed ways of spending leisure time of young people based on their gender and return. The conclusion is that leisure is part of the free time of each person, which selected its various manifestations, such as physical, intellectual or creative activity, and perhaps even the possibility of combining them.*

**Keywords:** *youth, leisure, personality, sociological survey, the influencing factors, non-parametric tests*

## **СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА НА ТУРИСТИЧЕСКИЙ БИЗНЕС**

***Аннотация.** Статья посвящена анализу влияния экономического кризиса на туристический бизнес. Исследование проводилось на основе результатов опроса граждан проживающих на территории Челябинской области, города Магнитогорска. В статье анализируется динамика путешествий российских граждан за рубеж до и во время экономического кризиса, а также влияние пола и возраста граждан РФ на активность путешествий.*

***Ключевые слова:** туристический бизнес, путешествия, факторы, экономический кризис, анкетирование, опрос, анализ взаимосвязи, непараметрические методы*

Российская экономика с 2014 года находится по настоящее время находится в кризисном положении, которое, возможно, продлится и несколько дольше, чем ожидается сейчас. Причин экономического кризиса в России множество, как и будущих последствий. В начале 2014 года многие экономисты, как отечественные, так и зарубежные, предрекали России вхождение в новый виток экономического кризиса, который взял свое начало еще в 2008 году. Эти прогнозы сбылись, но причиной тому стало в большей мере не сложившаяся внутри страны экономическая обстановка, а введенные Экономические санкции Запада в отношении России. Кроме того девальвация рубля повлияла на платежеспособность российских граждан.

В рамках работы исследуется, как экономический кризис повлиял на частоту поездок и размер затрачиваемых средств граждан РФ на отдых за пределами РФ.

Цель исследования: статистический анализ влияния экономического кризиса на туристический бизнес.

Задачи исследования:

1. Разработать анкету и провести опроса граждан;
2. Узнать возраст и пол граждан, чаще всего выезжающих за границу;
3. Понять повлиял ли экономический кризис на проведение отдыха граждан;
4. Исследовать предпочтения граждан в проведении отдыха;

5. Узнать, повлиял ли экономический кризис на денежные траты граждан, находясь на отдыхе.

Было опрошено 30 граждан Магнитогорска, которые подразделялись на три возрастные категории: меньше 25 лет, от 26 до 40 лет и более 41 года. В число опрошенных респондентов входили лица мужского и женского пола.

По результатам опроса была проведена проверка гипотез исследования:

1) Для анализа взаимосвязи возраста и частоты путешествий граждан за границу до экономического кризиса была сформирована таблица сопряженности.

	Ни разу	1-2 раза в год	3 и более раз	сумма
меньше 25 лет	3	9	2	14
от 26 до 40 лет	2	5	1	8
более 41 года	2	3	3	8
сумма	7	17	6	30

На основе таблицы сопряженности с использованием критерия  $\chi^2$  была проверена гипотеза. Рассчитывается наблюдаемое значение хи квадрат по формуле:

$$\chi_{набл}^2 = \sum_i \sum_j \frac{(n_{ij} - n_{ij}^*)^2}{n_{ij}^*},$$

где  $n_{ij}^* = \frac{n_{i.} \cdot n_{.j}}{n}$  - расчёт теоретической частоты на основе маргинальных частот таблицы сопряженности;

$n_{ij}$  - наблюдаемая частота.

Наблюдаемое значение статистики равно  $\chi_{набл}^2 = 2,42$

Критическое значение статистики, при уровне значимости 0,05 равно  $\chi_{кр}^2 = 3,841$ .

Т.е. возраст опрашиваемых респондентов не влияет на частоту путешествий за границу.

2) Для анализа взаимосвязи возраста и предпочтений отдыха граждан на территории РФ или за ее пределами была сформирована таблица сопряженности.

	за границей	в пределах РФ	нигде	сумма
меньше 25 лет	1	12	1	14
от 26 до 40 лет	1	6	1	8
более 41 года	2	4	2	8
сумма	4	22	4	30

На основе таблицы сопряженности с использованием критерия  $\chi^2$  была проверена гипотеза. Наблюдаемое значение статистики равно  $X_{набл}^2 = 3,33$ . Критическое значение статистики, при уровне значимости 0,05 равно  $X_{кр}^2 = 3,841$ . Т.е. экономический кризис в незначительной мере влияет на предпочтение граждан отдыхать за границей или в пределах РФ.

3) Для анализа взаимосвязи пола опрошенных респондентов и частоты путешествий граждан за границу (во время экономического кризиса) была сформирована таблица сопряженности.

	Ни разу	1-2 раза в год	3 и более раз в год	сумма
мужчина	7	7	0	14
женщина	4	8	4	16
сумма	11	15	4	30

На основе таблицы сопряженности с использованием критерия  $\chi^2$  была проверена гипотеза. Наблюдаемое значение статистики равно  $X_{набл}^2 = 4,25$ . Критическое значение статистики, при уровне значимости 0,05 равно  $X_{кр}^2 = 3,841$ . Т.е. половой признак опрошенных респондентов влияет на частоту путешествий за границу во время экономического кризиса.

4) Для анализа взаимосвязи возраста и разницы денежных трат за границей, до и после экономического кризиса.

	существует	не существует	трудности ответа	сумма
меньше 25 лет	7	6	1	14
от 26 до 40 лет	5	2	1	8
более 41 года	4	2	2	8
сумма	16	10	4	30

На основе таблицы сопряженности с использованием критерия  $\chi^2$  была проверена гипотеза. Наблюдаемое значение статистики равно  $X_{набл}^2 = 2,1$ . Критическое значение статистики, при уровне значимости 0,05 равно  $X_{кр}^2 = 3,841$ . Т.е. разница денежных трат за границей, до и после экономического кризиса существует не в значительной мере.

Изучив результаты опроса граждан и проведя анализ данных можно сказать, что чаще всего выезжающими за границу является мужская половина населения, в среднем возрасте младше 25 лет. Что касается женской части, то их средний возраст также составляет моложе 25 лет. Исходя из анализ полученных результатов опроса респондентов

экономический кризис в некоторой степени повлиял на выезд граждан за границу. Что касается предпочтений то, из 30 респондентов 22 желают проводить свои отпуска в пределах РФ, из них 12 мужчин и 11 женщин. Из числа опрашиваемых респондентов не существует разницы денежных трат за границей, до и после экономического кризиса.

### Библиографический список

1. Сидоренко, Е.В. Методы математической обработки в психологии. - Спб.: ООО "Речь". - 2003.
2. Валяева, Г.Г. Дистанционный курс «Теория статистики»: электронный учебно-методический комплекс. Хроники объединенного фонда электронных ресурсов. Наука и образование. 2014. Т. 1. № 12 (67). С. 116
3. Фомина, Е.С., Иванова, Т.А. Исследование эффективности методики проведения занятий по английскому языку с помощью непараметрических статистических методов // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. № 1 (5).
4. Абрамова, Т.В. Анализ сценариев развития государства до 2020 года в условиях риска и неопределенности // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. № 1 (5). С. 6-9

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**E.A. Volkova, T.A. Ivanova**

*NMSTU, Magnitogorsk*

### **STATISTICAL ANALYSIS OF THE IMPACT OF ECONOMIC CRISIS ON TOURISM BUSINESS**

**Abstract.** *The article is devoted to analysis of the impact of the economic crisis on the tourism business. The paper described the dynamics of the travels of Russian citizens abroad up to and during the economic crisis, and the impact of gender and age of citizens of the Russian Federation.*

**Key words:** *survey, critical statistics, an economic crisis, the theoretical frequencies, the observed value of the statistics*

УДК 316

**К. О. Головлева, Е. В. Мельничук, Т.А. Иванова**  
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск

## **СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПОТРЕБЛЕНИЕ МОЛОКА**

***Аннотация:** в статье ставится задача исследовать факторы, влияющие на потребление молока в настоящее время, на основе анкетирования. Проверялись гипотезы о зависимости уровня доходов в семьях, роста цен на молоко, возраста, проводимых рекламных кампаниях на приобретение молочных продуктов респондентами. Для проверки гипотез использовались непараметрические методы: критерий  $\chi^2$ , критерий медиан, критерий знаковых рангов сумм Вилкоксона. В результате социологического исследования было доказано, что большинство населения покупают молоко независимо от роста цен на него, возраста, доходов и проводимых рекламных акций, только личные предпочтения людей оказывают воздействие на его потребление. Также было выяснено, что в городе Магнитогорске большим спросом пользуется молоко марок «Первый вкус» и «Простоквашино».*

***Ключевые слова:** молоко, потребление, факторы, социологическое исследование, непараметрические методы анализа*

Молоко содержит большое количество полезных веществ необходимых для роста и развития организма, в нем содержатся жиры, белки, витамины и микроэлементы. Оно входит в состав многих продуктов, используемых человеком, а его производство стало крупной отраслью промышленности.

Цель: исследовать факторы, которые влияют на потребление молока.

Задачи: разработка анкет; проведение анкетирования; проверка гипотез о зависимости уровня доходов населения и объеме потребляемого молока; о зависимости возраста и покупки молока; о влиянии рекламной акции и роста цен на молоко на его приобретение.

Объектом исследования выступают люди, приобретающие и потребляющие кисломолочную продукцию. Предметом исследования являются потребительские предпочтения и факторы, влияющие на потребление.

Для исследования была разработана анкета, содержащая 6 вопросов, с помощью которых планировалось выявить и решить задачи исследования. Целевую группу проведенного исследования составляют люди в возрасте от 18 до 60 лет мужского и женского пола, разных



социальных статусов и с различным уровнем дохода. Данная целевая группа была выбрана потому, что люди представленных возрастных категорий сами определяют круг своих потребностей и способны приобретать продукцию различного ассортимента.

В анкетировании принимали участие 33 человека. Опрос проводился среди жителей города Магнитогорск. На диаграммах (рис. 1-3) представлены распределения респондентов по основным характеристикам.

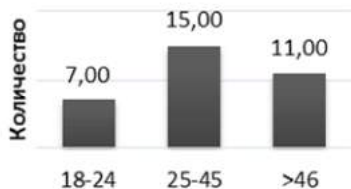


Рис. 1 Распределение респондентов по возрасту

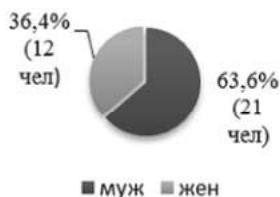


Рис.2 Распределение респондентов по полу

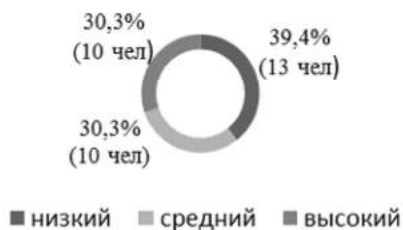


Рис.3. Распределение респондентов по уровню дохода семьи

Гипотеза о существовании зависимости между уровнем дохода респондентов и количеством потребляемого товара (количество литров в неделю) в городе Магнитогорске проверялась с помощью критерия  $\chi^2$ .

Для этого было рассчитано наблюдаемое и критическое значение, а затем они сравнивались.

$$\chi^2_{\text{наблюдаемое}} = 12,345 > \chi^2_{\text{критическое}} = 9,49 \text{ при уровне значимости } 0,05.$$

Это означает, что взаимосвязи нет, то есть уровень дохода не влияет на потребление молока.

Гипотеза о существовании зависимости между возрастом респондентов и количеством потребляемого товара (количество литров в неделю) в городе Магнитогорске проверялась с помощью критерия  $\chi^2$ .

$\chi^2_{\text{наблюдаемое}}=23,30503$ ,  $\chi^2_{\text{критическое}}=9,49$ .,  $\chi^2_{\text{наблюдаемое}} > \chi^2_{\text{критическое}}$ . Это означает, что взаимосвязи нет, возраст респондентов не влияет на количество покупаемого молока.

Исследование влияния рекламных акций на количество приобретаемого молока (количество литров в неделю) покупателями в городе Магнитогорске, если молоко марки «Простоквашино» рекламируют, а «Первый вкус» - нет. Это исследование проводилось с помощью критерия медиан.

Для этого исследования найдены общее медианное значение упорядоченного объединенного ряда. По нему определяется  $\chi^2_{\text{набл}}=0,06$ . Сравнивается  $\chi^2_{\text{набл}}$  с  $\chi^2_{\text{кр}}$  и получается, что рекламная акция не влияет на выбор покупателей на какую-либо определенную марку молока в Магнитогорске. Также рекламная акция может не влиять, так как марка «Первый вкус» производится в Челябинской, области и вызывает больше доверия у покупателей, чем марка «Простоквашино».

Далее проверялась гипотеза о влиянии увеличения цен на количество покупаемого молока в неделю с помощью критерия знаковых рангов сумм Вилкоксона. Для этого определяется типичный сдвиг- это уменьшение количества покупки молока. Далее выстраиваются ранги (без «-» по модулю). И с помощью этих значений рассчитываются  $T_{\text{наблюдаемое}}=12$  и  $T_{\text{критическое}}=(n;\alpha=0,05)=41$ . В результате получаем, что увеличение цен на молоко не приводит к снижению продаж молока.

Исследовав и проанализировав ответы участников анкеты, можно сделать вывод о том, что население всегда будет потреблять молоко согласно своим предпочтениям и нуждам вне зависимости от рекламы, роста цен, возраста и доходов. В отношении выбора завода-производителя респонденты не акцентируют свое мнение на одном предприятии (производитель марки «Простоквашино» и «Первый вкус»). Примерно одинаковая часть респондентов приобретают молоко выбранных производителей в связи с хорошим качеством продуктов и приемлемой ценой. Большинство респондентов отметили, что реклама не влияет на выбор кисломолочной продукции. Покупки у большинства опрошенных составляет 2 упаковки (по 0,5 кг). Все опрошенные респонденты, считают, что молоко обязательно должно быть в рационе питания.

### **Библиографический список**

1. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии.- Спб.: ООО "Речь". - 2003.
2. Интернет ресурс URL: [http://lib.alnam.ru/book\\_prs2.php?id=64/](http://lib.alnam.ru/book_prs2.php?id=64/)
3. Фомина Е.С., Иванова Т.А. Исследование эффективности методики проведения занятий по английскому языку с помощью непараметрических статистических методов // Приложение математики в

экономических и технических исследованиях. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. № 1 (5).

Павлова И.Ю. Прогнозирование и моделирование тенденций в динамике себестоимости молока // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. № 1 (5). С.84-91

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**C.O. Golovleva, E.V. Melnichuk, T.A. Ivanova**

*NMSTU, Magnitogorsk*

#### **A SOCIOLOGICAL STUDY OF THE FACTORS INFLUENCING THE CONSUMPTION OF MILK**

**Annotation:** *the article seeks to explore the factors influencing the consumption of milk at the present time, with the help of conducted survey, on the basis of the obtained results were verified hypotheses about dependence of the level of income in families, the rise in milk prices, age, conducted advertising campaigns for the purchase of goods by the respondents. Different methods have been used: a study of the characteristics of independence of signs by means of  $\chi^2$  criterion, the criterion of the median, the criterion ranks of sums Wilcoxon. In result of research it has been proven that the majority of the population buy milk regardless of growth of prices, age, income and advertising campaigns. Only personal preferences of people affect consumption of milk. It was also found that in the city of Magnitogorsk the high demand of milk brands "First taste" and "Prostokvashino".*

**Key words:** *milk, consumption, factors, sociological study, non-parametric methods of analysis*

УДК 336.767.2

**К.В. Ефимова, В.А. Хейнонен, Г.Г. Валяева**  
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск

## СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РИСКА И ДОХОДНОСТИ ПОРТФЕЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

***Аннотация.** Рассмотрено применение фундаментальных моделей для формирования эффективного портфеля акций российских эмитентов. В работе показаны результаты анализов 4 основных моделей портфельного инвестирования: Марковица, Тобина, Квази-Шарпа и Хуанга-Литценбергера. Дано детальное раскрытие полученных эффективных портфелей. Также выявлены преимущества и недостатки представленных методов.*

***Ключевые слова:** портфельное инвестирование, акции российских компаний, эффективный портфель, модель Марковица, модель Тобина, модель Квази-Шарпа, метод Хуанга-Литценбергера.*

В основе базовых моделей портфельного инвестирования лежат два ключевых показателя любого финансового инструмента: доходность и риск.

Формируемый инвестиционный портфель предлагается составить из акций российских эмитентов. В сектор акций портфеля отбираются девять наиболее привлекательных бумаг российского фондового рынка: ОАО «ГМКНорНикель», ОАО «ГАЗПРОМ», ОАО «Мечел», ОАО «НОВАТЭК», ОАО «Аэрофлот», ОАО «Башнефть» и ОАО «Сбербанк», ПАО «КАМАЗ», ПАО «Мосэнерго». Были взяты акции различных секторов: нефтегазового, промышленного и финансового, такой выбор увеличивает диверсификацию портфеля и снижает его рыночный риск.

Для точного долгосрочного прогноза доходности и риска портфеля необходимо взять период рассмотрения динамики изменения стоимости акций минимум один год. Нами были взяты котировки акций выше указанных компаний за период 01.04.2015 – 01.04.2016 с ежедневными данными.

В результате мы получаем следующий расчет показателей портфеля: общий риск портфеля составил 1,39 %, тогда как общая доходность 90%. Визуально доли портфеля будут соотноситься следующим образом:

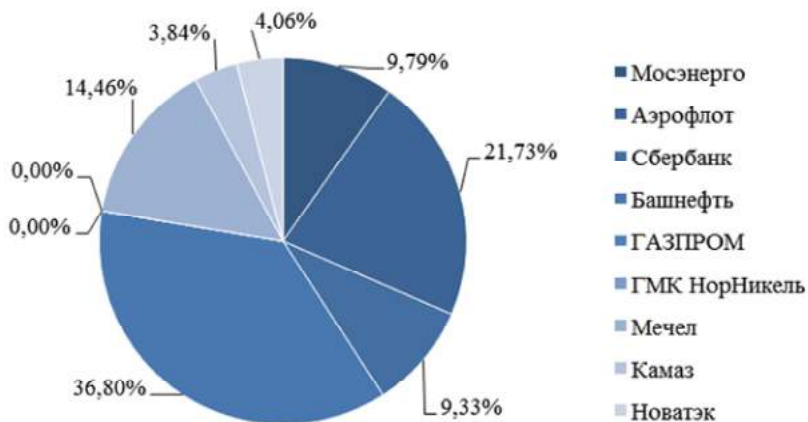


Рис.1. Доли инвестиционного портфеля по модели Марковица для минимального риска

По результатам проведенного анализа можно отметить, что наибольшие доли в портфеле принадлежат акциям компаниям Аэрофлот (21,73%), Башнефть (36,8%) и Мечел (14,46%), что свидетельствует об увеличении их устойчивости на рынке ценных бумаг. Следует отметить, что акции таких «голубых фишек», как ГАЗПРОМ и ГМК Норильский Никель не вошли в эффективный портфель. Можно сделать вывод, что в связи с кризисом и низкими котировками на нефть, акции этих компании потеряли в цене и для портфеля умеренного роста на сегодняшний момент они не подходят.

Портфель Марковица позволяет снизить систематические риски за счет комбинации различных активов. В настоящее время сократился срок пересмотра активов в портфеле, так, если раньше он мог составлять год, то сейчас это 3-6 месяцев.

Портфель Дж. Тобина является разновидностью модели инвестиционного портфеля Г. Марковица. Модель Тобина позволяет учесть в формировании портфеля безрисковые активы: государственные облигации, облигации высоконадежных эмитентов и недвижимость.

В дополнение к исследованным ранее акциям был взят безрисковый актив – государственные корпоративные облигации, на 1 апреля 2016 года доходность, по которым составила 9,57% годовых.

Итоговый результат представлен на рисунке 2. Как мы видим, ОАО «НОВАТЭК», ГАЗПРОМ и ГМК Норильский Никель не вошли в модель. ОАО «Аэрофлот» (19,08%), ОАО «Мечел» (15,04%) и ГКО (16,44%) являются основой совокупности портфеля. ОАО «Башнефть»

является «лидером в портфеле» и доля компании равна 34,48%. Общий риск составил 1,28% при доходности портфеля в 85% годовых.

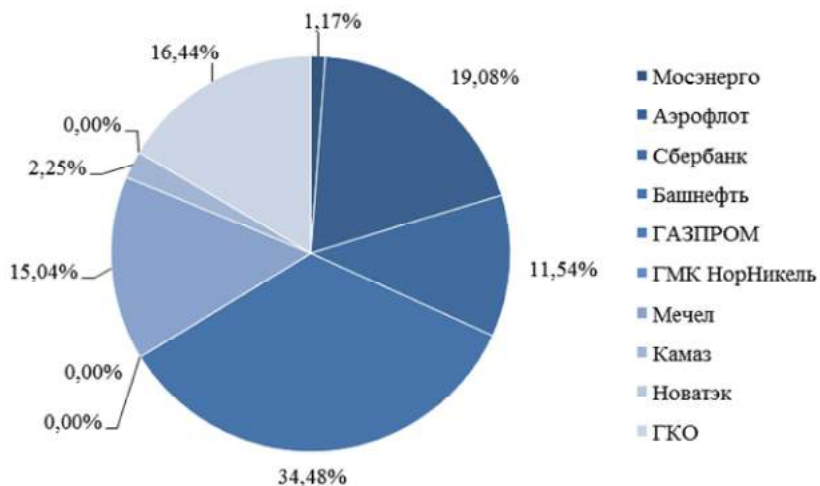


Рис.2. Доли инвестиционного портфеля по модели Тобина для минимального риска

Модель Шарпа применима в основном в условиях стабильного и сравнительно прогнозируемого рынка при рассмотрении большого количества ценных бумаг, описывающих большую часть фондового рынка. В работе И.П. Моисеенко, описана модель расчета характеристик портфеля, которая способна эффективно применяться в условиях нестабильности фондового рынка. Модель была названа «Квази-Шарп».

Ограничением модели «Квази-Шарп» является применение для рассмотрения сравнительно небольшого количества ценных бумаг, принадлежащих к нескольким отраслям, без учета глобальных тенденций.

Эта модель основывается на связи доходности отдельно взятой ценной бумаги из некоторого набора  $N$  ценных бумаг с доходностью единичного из этих ценных бумаг.

Основные положения модели следующие:

1. Единичный портфель состоит из всех взятых ценных бумаг, которые берутся в равной пропорции.
2. Взаимосвязь доходности ценной бумаги и доходности единичного портфеля ценных бумаг описывается линейной функцией.

3. Под риском ценной бумаги рассматривается степень зависимости изменения доходности ценной бумаги от изменений доходности единичного портфеля.

4. Данные предшествующих периодов, используемых при нахождении доходности и риска, отражают будущие значения доходности.

По модели «Квази-Шарпа» доходность ценной бумаги связывается с доходностью единичного портфеля функцией линейной регрессии вида:

$$E_i = \bar{E}_i + \beta_i \times (E_{sp} - \bar{E}_{sp}), \quad (1)$$

где  $E_i$  – доходность ценной бумаги;

$E_{sp}$  – доходность единичного портфеля;

$\beta_i$  – коэффициент регрессии;

$\bar{E}_i$  – средняя доходность ценной бумаги за предыдущие периоды;

$\bar{E}_{sp}$  – средняя доходность единичного портфеля за предыдущие периоды.

Коэффициент  $\beta$  отражает степень зависимости доходности ценной бумаги от доходности единичного портфеля. Чем больше  $\beta$ , тем сильнее доходность ценной бумаги зависит от колебаний доходностей остальных ценных бумаг, которые входят в единичный портфель. Формула для определения коэффициента следующая:

$$\beta_i = \frac{\sum_{t=1}^T [(E_i^t - \bar{E}_i)(E_{sp}^t - \bar{E}_{sp})]}{\sum_{t=1}^T (E_{sp}^t - \bar{E}_{sp})^2} \quad (2)$$

В модели «Квази-Шарпа» имеет место риск того, что оцениваемая доходность ценной бумаги не будет принадлежать построенной линии регрессии. Этот риск называется остаточным риском ( $\sigma_{ri}$ ), который характеризует степень разброса значений доходности ценной бумаги вокруг линии регрессии. Формула расчета остаточного риска следующая:

$$\sigma_{ri} = \frac{\sum_{t=1}^T (E_i^t - \bar{E}_i - \beta_i \times (E_{sp}^t - \bar{E}_{sp}))^2}{T} \quad (3)$$

Задача формирования оптимального портфеля (минимизации общего риска инвестиционного портфеля с фиксированным уровнем доходности) имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^N (\bar{E}_i \times W_i) + (E_{sp} - \bar{R}_{sp}) \sum_{i=1}^N (\beta_i \times W_i) \leq E_{rsq}; \\ \sqrt{\sum_{i=1}^N (\beta_i \times W_i)^2 \sigma_{sp}^2 + \sum_{i=1}^N (\sigma_{ri}^2 \times W_i^2)} \rightarrow \min; \\ W_i \geq 0; \\ \sum W_i = 1. \end{cases} \quad (5)$$

Для построения модели воспользуемся следующими данными о биржевой стоимости акций, что и в моделях Тобина и Марковица.

При формировании инвестиционного портфеля из этих акций потребуется рассчитать риск единичного портфеля:

$$\sigma_{sp} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (E_{sp}^t - E_{sp})^2}{T}}; \quad (6)$$

Риск единичного портфеля равен корню из суммы знаменателей.

Риск единичного портфеля = 0,27%.

Обобщим все полученные данные в таблицу 1.

Таблица 1 - Полученные данные по модели «Квази-Шарпа»

Название компании	Коэффициент $\beta$	Средняя доходность	Остаточный риск	Риск ЕП
Мосэнергo	0,539	0,12%	0,03%	0,27%
Аэрофлот	0,844	0,22%	0,05%	
Сбербанк	1,223	0,25%	0,05%	
Башнефть	0,535	0,22%	0,04%	
Газпром	0,870	0,02%	0,03%	
ГМК НорНикель	0,799	0,04%	0,04%	
Мечел	2,295	0,49%	0,23%	
Камаз	1,138	0,17%	0,10%	
Новатэк	0,758	0,11%	0,03%	

Для нахождения долей акций, минимизируем риск с ограничением на допустимую доходность инвестиционного портфеля. В итоге получим следующие результаты, представленные в таблице 2, с долями акций в инвестиционном портфеле при доходности равной 80%:

Таблица 2 - Доли в инвестиционном портфеле по модели «Квази-Шарп»

Название компании	Доля (w)	$R^*w$	$\beta^*w$	$(\beta^*w)^2$	$\sigma^2*w^2$
Мосэнергo	19,74%	0,0002	0,1064	0,0113	2,82E-09
Аэрофлот	10,50%	0,0002	0,0886	0,0079	3,02E-09
Сбербанк	6,71%	0,0002	0,0821	0,0067	1,20E-09
Башнефть	19,14%	0,0004	0,1024	0,0105	5,99E-09
Газпром	10,45%	0,0000	0,0909	0,0083	9,06E-10
ГМК НорНикель	11,44%	0,0000	0,0914	0,0083	2,30E-09
Мечел	2,87%	0,0001	0,0659	0,0043	4,18E-09
Камаз	6,77%	0,0001	0,0770	0,0059	4,80E-09
Новатэк	12,38%	0,0001	0,0938	0,0088	1,87E-09
Сумма	1	0,0015	0,7985	0,0721	2,71E-08



Итоговый результат представлен на рисунке 3. Отметим, что доли ГКМ Норильский Никель и ГАЗПРОМ составили 11,44% и 10,45% соответственно. Также доля Аэрофлота, Мечела, Башнефти составили 10,5%, 2,87% и 19,14% соответственно. Общий риск составил 0,27% при доходности портфеля в 80% годовых.

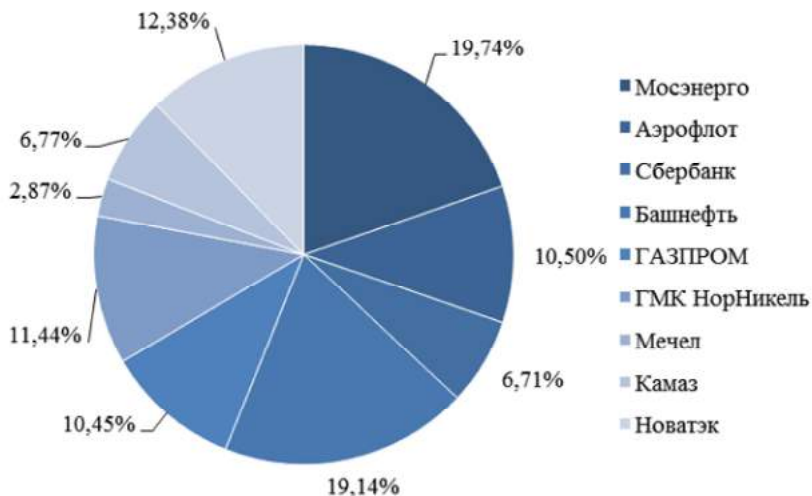


Рис.3. Доли инвестиционного портфеля по модели Квази-Шарпа для минимального риска

Результаты модели Квази-Шарпа можно эффективно применять в условиях нестабильности фондового рынка, что важно для российского рынка ценных бумаг. Поэтому в больших долях сюда были внесены акции «голубых фишек», которые составили больше четверти объема всего портфеля.

Если в задаче оптимизации нет ограничений на веса активов, т.е. нет запрета на короткие продажи, то эффективное множество можно получить математическим способом. Хуанг и Литценбергер описали, как найти две точки эффективного множества и затем получить из всех этих точек всё эффективное множество.

В методе Хуанга-Литценбергера для поиска эффективных портфелей требуется вычислить матрицу, обратную ковариационной (обозначим ее  $V^{-1}$ ). Чтобы найти два эффективных портфеля предлагается вычислить четыре скалярные величины (A, B, C, D), где первые три являются произведением векторов и матриц, а четвертая зависит от трех предыдущих.

$$A = u^T V^{-1} e; \quad B = e^T V^{-1} e; \quad C = u^T V^{-1} u; \quad D = BC - A^2,$$

где  $e$  – доходность финансовых активов.

Если определить два промежуточных столбца  $l = V^{-1}e$  и  $m = V^{-1}u$ , то матричные выражения сводятся к такому виду:

$$A = u^T l; \quad B = e^T l; \quad C = u^T m.$$

Ниже приведены формулы для вычисления весов активов, представляющие две точки на кривой эффективного множества — портфель  $g$  (с ожидаемой доходностью 0%) и портфель  $h$  (с ожидаемой доходностью 100%):

$$g = \frac{Bm - Al}{D}; \quad h = \frac{Cl - Am}{D}.$$

Другие точки эффективного множества можно получить с помощью выражения  $g + h \cdot T$ , задавая различные уровни ожидаемой доходности  $T$ . Таким образом, получаем все эффективное множество по рассматриваемому набору акций российских эмитентов:

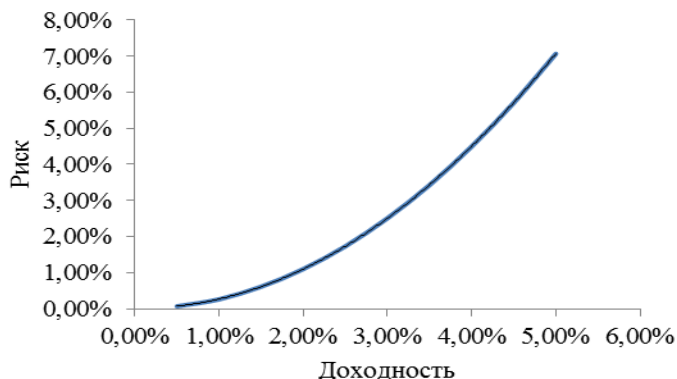


Рис.4. Граница эффективного портфеля

Следует отметить, что при значении доходности, равной 5% в неделю, мы получаем, что общий риск эффективного портфеля будет равен 7,07% и позиции акций, представленные в таблице ниже.

Анализируя акции компаний по выставленным им позициям, подчеркнем, что компании ГМК Норильский Никель, ЛУКОЙЛ и ГАЗПРОМ заняли короткую позицию, что подтверждает полученные ранее результаты. Также заметим, что акции банковского сектора увеличивают свое процентное соотношение в портфеле.

По итогам работы мы можем заметить, что на сегодняшний момент российский фондовый рынок нестабилен, и «голубые фишки» не всегда приносят доходность, т.к. по результатам проведенного анализа

доходности «ГАЗПРОМа» и «ГМКГорНикель» выявили убыточный характер для портфеля роста по моделям Марковица и Тобина.

Таблица 3 - Результаты построения эффективного портфеля Марковица по методу Хуанга-Литценбергера

Компания	Доля в портфеле (%)	Позиция
ГАЗПРОМ	-782,94%	short
гмкНорНик	-538,27%	short
УРКАЛИЙ	98,06%	long
Сбербанк	1014,78%	long
Ростелеком	97,59%	long
Магнит	-321,38%	short
ЛУКОЙЛ	-313,92%	short
ВТБ	96,19%	long
Аэрофлот	655,37%	long
РосГидро	94,52%	long

Однако модель Квази-Шарпа, используемая для нестабильных фондовых рынков, показала иные результаты по сравнению с предыдущими моделями. Эта модель наиболее полно показывает развивающуюся ситуацию на российском фондовом рынке и говорит нам оставлять хотя бы четверть активов в самых надежных акциях крупнейших российских компаний.

Анализируя полученные портфели, мы можем сказать, что для фондового рынка по-прежнему остается важным нефтяная промышленность и банковское дело. Для быстро изменяющегося и несистематического российского рынка ценных бумаг необходимо применять модель с возможностью коротких продаж и стараться диверсифицировать портфелям по срокам вложений и сферам деятельности.

### Библиографический список

1. Шарп Уильям Ф., Александер Г. Дж., Бэйли Дж. В. Инвестиции. М: ИНФРА-М, 2011.
2. Сачин Д. Управление активами инвестиционных фондов. Основные принципы формирования инвестиционного портфеля. Издательский Дом «РЦБ». Журнал «Рынок Ценных Бумаг». 2013. №17 (258).
3. URL: [http:// www.cbr.ru](http://www.cbr.ru) (дата обращения: 02.04.2016).
4. URL: [http:// www.finam.ru](http://www.finam.ru) (дата обращения: 02.04.2016).
5. Валяева Г.Г., Иванова Т.А., Трофимова В.Ш. Экономико-математическое моделирование в инвестиционной деятельности: учебное

пособие. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011.

6. Ивлева А.В., Валяева Г.Г., Липатников А.В. Оптимизация портфеля автострахования физических лиц с использованием статистических методов // Экономика и политика. 2013. № 6 (6). С. 38-41.

7. Смирнова А.А., Дубовских К.И., Валяева Г.Г. Построение оптимального портфеля по марковицу для акций российских компаний // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. № 4 (4). С. 157-160

8. Методы принятия оптимальных управленческих решений в экономике: учеб. пособие. / В.Ш. Трофимова, Н.А. Реент, Т.А. Иванова, О.С. Андросенко, Г.Г. Валяева. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 191 с.

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**K.V. Efimova, V.A. Kheinonen, G.G. Valyaeva**

*NMSTU, Magnitogorsk*

#### **STATISTICAL ANALYSIS OF RISK AND P/E RATIO OF THE PORTFOLIO OF THE STOCKS**

**Abstract.** *We have considered the possibility of using fundamental models for the composition an effective portfolio of shares of Russian issuers. The paper says about the results of the 4 basic models of portfolio investment: Markowitz, Tobin, Quasi- Sharpe and Huang-Litzenberger. The article deals with the identify the advantages and disadvantages of the presented methods.*

**Key words:** *portfolio investing, shares of Russian companies, an efficient portfolio, the Markowitz model, the Tobin's model, the Quasi-Sharpe model, the Huang-Litzenberger method*

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МНОГОМЕРНОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ОЦЕНКЕ ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ КОНТРАГЕНТОВ

***Аннотация.** Просроченная дебиторская задолженность является препятствием взаимодействия между коммерческими организациями-партнёрами. Для предотвращения дальнейшего наращения задолженности нужно правильно оценить платежеспособность контрагентов ещё до момента возникновения у них потребности в товарах и услугах организации. С этой целью необходимо проведение комплексного анализа их платежеспособности на основании доступной информации, которой располагает организация. Такой информацией могут быть сведения о дебиторской задолженности. Задача заключается в разработке подхода оценки платежеспособности контрагента на основе имеющихся у организации показателей о данном контрагенте. Методика анализа реализуется посредством методов многомерного статистического анализа соответствующих аналитических показателей.*

***Ключевые слова:** финансовые риски, контрагент, платёжеспособность, показатели дебиторской задолженности, многомерный статистический анализ, кластерный анализ, дискриминантный анализ*

Выбор надежных деловых партнеров является одним из главных факторов результативной хозяйственной деятельности коммерческих организаций, функционирующих в условиях рыночной экономики. Выбор партнеров при организации цепочек поставок и реализации товара, анализ объектов инвестиций или выбор соисполнителей для действующих контрактов – это типичные задачи, в которых лицам, принимающим решения, требуется оценить финансовое состояние большого числа текущих контрагентов. Не менее важным является мониторинг финансового состояния текущих клиентов организации, позволяющий принимать правильное решение при повторном обращении клиента в организацию. Так, в случае накопления больших сумм дебиторской задолженности или большого количества дней просрочки в прошлых периодах, у организации возникает финансовый риск неполучения денежных средств за оказанные услуги или реализацию товара [1, с. 120].

Поскольку многие организации работают в режиме пост оплаты, вопрос о покрытии дебиторской задолженности ставится на первый план. Однако, чтобы дебиторская задолженность не являлась проблемой для организации и источником дополнительных расходов (обращения в арбитражный суд и пр.), необходимо качественно подходить к оценке того или иного контрагента на способность оплатить долг вовремя. Таким образом, ставится задача получения комплексного анализа платежеспособности контрагента на основании имеющихся у организации данных о контрагенте.

Общая постановка задачи оценки платежеспособности контрагентов представляет собой нахождение способа достоверно предсказать надежность контрагента до наступления неблагоприятных финансовых событий для организации. В качестве неблагоприятного события рассматривается положительная дебиторская задолженность в пользу организации, ее накопления по мере сотрудничества с сомнительным контрагентом [1, с. 122].

Общеизвестно, что дебиторская задолженность — это сумма долгов, причитающихся предприятию, фирме, компании со стороны других предприятий, фирм, компаний, а также граждан. В финансовой и экономической литературе уделяется много внимания проблемам управления дебиторской задолженностью. Зачастую в статьях и исследованиях приводится опыт взаимодействия с контрагентами при просрочке, рассматриваются мероприятия, направленные на её сдерживание или сокращение. Рассмотрим вариант предупреждения просроченной задолженности, заключающийся в выборе наиболее оптимальных контрагентов [2].

Так, рассмотрим следующие показатели и формулы их расчетов:

1) Первоначальная сумма дебиторской задолженности. Торговая и прочая дебиторская задолженность первоначально отражается по фактической стоимости, т.е. в сумме, причитающейся к получению (включая сумму налога на добавленную стоимость).

2) Нарощенная сумма дебиторской задолженности может рассчитываться либо согласно условиям договора между предприятием и контрагентом, либо с учетом годовой ставки рефинансирования. Экономический смысл данного показателя в том, что сумма долга определяется исходя из индекса изменения покупательной способности денег. Формула расчета:

$$\text{НД} = \text{ПС} \times (1 + \text{СР} \times \text{СП}), \quad (1)$$

где НД – наращенная сумма дебиторской задолженности;

ПС – первоначальная сумма дебиторской задолженности;

СР – годовая ставка рефинансирования;

СП – отношение срока продолжительности задержки платежа к

числу дней в году.

В случае нахождения наращенной суммы задолженности более чем за один год, необходимо применить формулу сложных процентов:

$$\text{НД} = \text{ПС} \times (1 + \text{СР})^n, \quad (2)$$

где  $n$  – число лет или периодов времени для расчета.

1) Стоимость финансирования дебиторской задолженности. Данный показатель рассчитывается для каждого случая возникновения долга. Сумма рассчитанных показателей будет равна размеру альтернативных издержек предприятия, т.е. сумме, которую организация могла бы получить, вложив эти деньги в банк под минимальный процент. Форма расчета стоимости финансирования дебиторской задолженности:

2)

$$\text{ФД} = \text{СП} \times \frac{\text{ПС} \times \text{СР}}{365}, \quad (3)$$

где ФД – стоимость финансирования дебиторской задолженности.

3) Средний период просроченной дебиторской задолженности в днях. Данный критерий определяется по средней взвешенной арифметической формуле и показывает среднее количество дней просрочки по всем накладным конкретного контрагента:

$$\overline{T}_{\text{плз}} = \frac{\sum (\text{ДЗ} \times T_{\text{плз}})}{\sum \text{ДЗ}}, \quad (4)$$

где  $\overline{T}_{\text{плз}}$  – средний период просрочки дебиторской задолженности в днях;

$T_{\text{плз}}$  – период просрочки дебиторской задолженности в днях по каждой накладной;

ДЗ – сумма задолженности по каждой накладной контрагента.

4) Оборачиваемость дебиторской задолженности конкретного контрагента. Данный показатель показывает скорость погашения дебиторской задолженности контрагента, насколько быстро предприятие получает оплату от данного контрагента. Формула для расчета:

$$O_{\text{дз}} = \frac{B}{\text{ДЗ}}, \quad (5)$$

где  $O_{\text{дз}}$  – оборачиваемость дебиторской задолженности;

$B$  – выручка, полученная при оплате данного контрагента;

$\text{ДЗ}$  – средняя величина дебиторской задолженности рассчитывается как сумма дебиторской задолженности покупателей по данным бухгалтерского баланса на начало и конец анализируемого периода, делённое на 2:

$$\overline{ДЗ} = \frac{\sum(ДЗ_{н.ДЗ_{к}})}{2} \quad (6)$$

Рассмотренные нами критерии редко используются в финансовом анализе организаций, однако с помощью данных показателей можно составить общий «портрет» платежеспособности контрагента. Стоит заметить, что данные критерии можно использовать только в том случае, если предприятие ранее заключало сделки с данным контрагентом. В ином случае, если контрагент не сотрудничал с организацией, показатели, базирующиеся на сумме дебиторской задолженности, использовать невозможно. Это является одним из недостатков данных критериев.

На таблице 1 представлена выборка контрагентов, с которыми сотрудничает организация – субъект малого предпринимательства. Признаки, по которым проводится кластеризация контрагентов, представляют собой показатели, основанные на дебиторской задолженности, суммированной по всем накладным контрагента.

Таблица 1 - Основные показатели дебиторской задолженности за 2015 г.

№	Нарастающая сумма ДЗ (руб.)	Стоимость финансирования ДЗ (руб.)	Средний период просрочки (в днях)	Коэффициент оборачиваемости ДЗ	№	Нарастающая сумма ДЗ (руб.)	Стоимость финансирования ДЗ (руб.)	Средний период просрочки (в днях)	Коэффициент оборачиваемости ДЗ
1	188346,19	6211,23	165,04	1,44	16	10822,38	1110,25	252,68	2,05
2	67354,44	463,81	198,07	1,08	17	23569,37	1664,56	295,45	2,16
3	20557,75	1270,27	260,41	3,85	18	63294,39	4326,12	60,00	2,89
4	10900,66	334,52	65,05	0,41	19	87946,35	5704,03	518,02	2,01
5	101706,08	10917,12	412,85	3,31	20	19387,00	1495,79	42,50	2,37
6	60788,30	490,03	322,83	3,39	21	5704,25	686,81	332,83	2,01
7	36347,05	1008,99	96,58	1,52	22	80159,44	5650,68	39,31	0,10
8	33058,31	2613,60	84,54	4,11	23	5563,72	764,79	59,40	2,46
9	20504,97	4791,78	203,08	6,82	24	20334,19	1917,13	238,12	4,25
10	34988,47	3738,49	206,77	2,40	25	5146,35	12228,08	123,00	6,15
11	10521,73	321,68	115,68	0,96	26	34202,85	730,70	121,21	2,08
12	11594,31	115,44	194,32	1,61	27	31743,56	1372,44	119,13	2,40
13	33400,75	1612,03	176,82	3,78	28	37287,38	1253,10	168,64	0,59
14	86922,87	4484,38	263,56	1,28	29	61576,67	5311,64	331,86	2,16
15	34106,75	2074,93	92,34	2,43	30	138795,26	5875,63	229,54	3,29

Построена классификация контрагентов по основным показателям с помощью кластерного анализа (Рис. 2). По результатам анализа можно выделить три группы контрагентов. Первая группа контрагентов является самой оптимальной с точки зрения сотрудничества, имеющая низкий риск возникновения задолженности, вторая группа – со средним риском, третья – с высоким риском.

Далее, рассчитаны функции классификации для каждой группы на основе дискриминантного анализа. При расчетах лямбда Уилкса равна 0,35, приближенное значение статистики F-критерия  $F(8,48)=4,119$ ,



рассчитанный уровень значимости  $p < 0,001$ . Полученные результаты свидетельствуют о достаточно высоком качестве дискриминации с учетом размера генеральной совокупности [3].

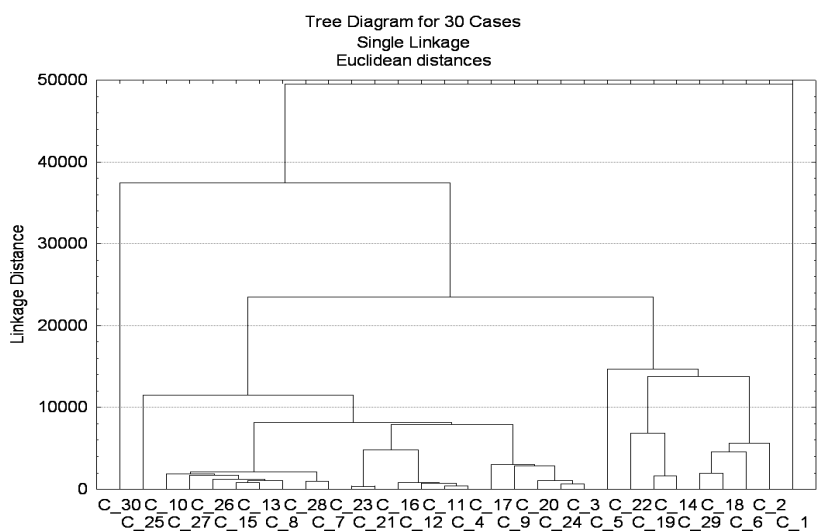


Рис. 1. Классификация контрагентов по рискам возникновения задолженности

В итоге, получаем классификационные функции для каждой группы контрагентов, имеющие вид:

1-ая группа контрагентов, низкий риск возникновения дебиторской задолженности:  $-3,80325+0,00002x_1-0,00038x_2+0,01216x_3+1,32347x_4$ ;

2-ая группа контрагентов, средний риск возникновения дебиторской задолженности:  $-4,29701+0,00005x_1-0,00015x_2+0,00666x_3+1,32533x_4$ ;

3-ая группа контрагентов, высокий риск возникновения дебиторской задолженности:  $-8,21273+0,00009x_1+0,00014x_2+0,01659x_3+0,50345x_4$ .

Таким образом, полученные функции позволяют идентифицировать новых контрагентов по показателям дебиторской задолженности. Данный подход, предложенный автором по классификации контрагентов по рискам возникновения задолженности, рекомендован к использованию организациями малого бизнеса, с целью решения вопроса о сотрудничестве с недобросовестными клиентами и покупателями.

### Библиографический список

1. Гордеев М.А. Модель управления дебиторской задолженностью / М. А. Гордеев // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2010. – № 5. – С. 120-123.

2. Баргунаев Л. Р. Современные информационные технологии и новая экономика / Л. Р. Баргунаев, Т. В. Сергеева // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. – 2012. - № 1. – С. 34-43.

3. Дубров А.М. Многомерные статистические методы: учебник / А.М. Дубров, В.С. Мхитарян, Л.И. Трошин. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 352 с.

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**E.G. Zaguzina**

*FGBOU BSU, Ulan-Ude*

#### **APPLICATION OF MULTIVARIATE STATISTICAL ANALYSIS IN ASSESSING THE SOLVENCY OF THE COUNTERPARTY**

**Abstract.** *Overdue receivables preclude interaction between commercial partner organizations. To prevent further compounding the debt needed to properly assess the creditworthiness of counterparties before the moment of their goods and services needs of the organization. To this end, a comprehensive analysis of their ability to pay on the basis of available information before the organization. Such information may be information about receivables. The challenge is to develop an approach based on the assessment of the solvency of the counterparty to the existing organization of indicators of this counterparty. The method of analysis is realized by means of multivariate statistical analysis, appropriate analytical indicators.*

**Key words:** *financial risks, counterparty solvency, receivables performance, multivariate statistical analysis, cluster analysis, discriminant analysis.*

УДК 669.054.8:338.5:51-77

**Т.А. Иванова, В.Ш. Трофимова**

*ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск*

**Д.Г. Степанов**

*АО «Профит», г. Магнитогорск*

**В.В. Белоусов**

*ОАО «ММК», г. Магнитогорск*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕНОВОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ В РЕГИОНАХ РФ НА РЫНКЕ ЛОМА ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ: ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ ПОДХОД**

**Аннотация:** Одним из инструментов ценовой политики металлургических заводов при закупках лома черных металлов, является дифференцированный подход к установлению цен на металлолом в различных регионах страны. В статье демонстрируется эконометрический подход к оценке цены лома черных металлов в регионах РФ на основе таких факторов как: цена закупа лома в рассматриваемом регионе в предыдущие периоды; цена лома по «экспортному паритету» в рассматриваемом регионе; курс доллара США; изменение курса доллара США; объем потребления лома внутренним рынком РФ; изменение объема потребления лома РФ; объем потребления лома в рассматриваемом регионе; изменение объема потребления лома в рассматриваемом регионе. Получены двадцать две регрессионные модели цены лома в регионах РФ, являющихся основными регионами закупа лома ОАО «ММК», на основе которых можно прогнозировать цены лома и планировать расходы на закуп металлолома на предприятии.

**Ключевые слова:** лом черных металлов, металлургические предприятия, цена металлолома, эконометрическая модель, регрессия, прогнозирование, спрос, предложение, региональная структура закупок

Одной из задач любого крупного металлургического предприятия является правильный выбор стратегии закупа основных сырьевых продуктов производства: уголь, руда, металлолом, электроэнергия и пр. Покупка металлолома является одной из самых затратных позиций, при том, что около двадцати миллионов тонн металлолома потребляется металлургами страны ежегодно. С целью снижения себестоимости выпускаемой продукции и научно-обоснованного подхода к планированию закупа металлолома предлагается метод оценки стоимости металлолома в регионах РФ. Имея прогнозные оценки стоимости лома на будущий период в регионах, можно планировать оптимальную структуру

закупа лома для предприятия.

На данный момент существует несколько методов ценообразования для точечной оценки цены товара: затратные, нормативно-параметрические, рыночные. Все они имеют свои плюсы и минусы: плюсом затратного метода является его прозрачность, минус – не для всех товаров возможно его применение - на рынке металлолома, являющемся рынком потребителя закупочные цены в регионе формируются исходя их закупочных цен металлургических предприятий и устанавливаются на усмотрение покупателя. Плюсом нормативно-параметрического (эконометрического) метода оценки является его точность, минус – его сложность при построении и использовании модели, необходимость наличия большого массива наблюдений за ценами и параметрами товара. Рыночные (маркетинговые) методы ценообразования предполагают исследование спроса и конкуренции на рынке, т.е. предусматривают использование методов маркетинга.

Математическая модель, на основе которой реализуется эконометрический подход формирования ценового предложения, может быть регрессионным уравнением, эконометрической системой уравнений. В целом, эконометрический подход для моделирования различных процессов в металлургическом производстве и экономике используется давно и успешно [1-13]. В работах [1-7] моделирование цен на металлолом ключевых потребителей внутреннего рынка, основывается на построении моделей множественной регрессии, где в качестве объясняющих факторов выбраны: поставка на внутренний рынок, тыс. т; поставка на экспорт, тыс. т; цены на лом, Турция, руб./т; поставка на ОАО «ММК», тыс. т; остаток лома на ОАО «ММК», тыс. т; цены на арматуру, порты Черного моря и Балтики, руб./т. и др. Следует отметить, что в работах Семченко К.А., Крюковой Е.М. и Тихановской И.Д. прогнозируется средняя цена лома по России и не учитывается неоднородность цен в регионах РФ. При формировании ценовых предложений и конкурентной стратегии металлургическим предприятиям необходимо ориентироваться на региональные цены. Поэтому моделирование цен в работе проводится отдельно для каждого региона закупа.

В рамках данного исследования для построения модели цены металлолома в каждом регионе на основе корреляционного анализа выдвигалось предположение о том, какие факторы значимо влияют на результат моделирования. Априорный набор независимых переменных при построении модели цены включал: цена закупа лома в рассматриваемом регионе в предыдущие периоды; цена лома по «экспортному паритету» в рассматриваемом регионе; курс доллара США; изменение курса доллара США; объем потребления лома внутренним

рынком РФ; изменение объема потребления лома РФ; объем потребления лома в рассматриваемом регионе; изменение объема потребления лома в рассматриваемом регионе и эти же переменные, взятые с лагом один и два периода.

В качестве исходных данных использовались данные о железнодорожных перевозках лома черных металлов в РФ, предоставленные ОАО «РЖД» (станции отправления и станции назначения, организация - отправитель и организация - получатель, объем груза, вид груза, дата отправки) с 2013 по 2015 год; справочники железнодорожных тарифов 10-01 между ж/д станциями РФ за 2013-2015 года; статистические данные по ценам на металлолом вида 3А в «экспортных окнах» (морские порты: С-Петербург, Новороссийск, Ростов-на-Дону, Владивосток и пограничный переход на границе с Белоруссией) с 2013 по 2015 год; стоимость услуг в «экспортном окне» по перевалке металлолома; курс доллара; данные о дочерних предприятиях металлургических заводов, занимающихся ломозаготовкой; котировки закупочных цен на лом вида 3А для ряда отдельных металлургических предприятий в регионах РФ. Поскольку ж/д транспортом перевозится по оценке ИА «Металл-курьер» за 2015 г. порядка 77% от общего объема собираемого лома РФ, то объемы поставок водным и автотранспортом не учитывались, т.к. отсутствует единая всероссийская база данных по этим перевозкам. По базе ж/д перевозок лома за выбранный период по каждой станции отправления и станции получения определялись агрегированные объемы лома. На основе результатов расчетов в разрезе ж/д станций, рассчитывались средневзвешенные стоимостные показатели по регионам РФ.

Для вычисления цены лома по «экспортному паритету» в каждом регионе, сначала рассчитывалась  $CP_k$  - приведенная цена за лом вида 3А для k-ого порта - «экспортного окна» в рублях, по правилу:

$$CP_k = (PP_k - Tax - CC_k) \cdot R + PTS, \quad k = 1, \dots, 5,$$

где  $PP_k$  – цена в порту отправки k (без фрахта);  $Tax$  – пошлина в бюджет РФ;  $CC_k$  – стоимость услуг по перевалке груза;  $R$  – курс доллара в руб.;  $PTS$  - надбавка за вид лома (300 руб.).

Затем рассчитывалась стоимость лома по «экспортному паритету» для всех ломозаготовителей, по правилу:

$$CZ_i = \max_{1 \leq k \leq 5} \{CP_k - T_{i,k}\} \text{ для всех } i = 1, \dots, m,$$

где  $CZ_i$  – стоимость лома по ЭП для i-го ломозаготовителя,  $T_{i,k}$  - тарифы на перевозку между i-ым заготовителем и k-ым «экспортным окном»,  $i = 1, \dots, m, k = 1, \dots, 5$ .

После чего вычислялись средневзвешенные на объемы поставок

цены лома по «экспортному паритету» в каждом регионе.

В рамках эконометрического подхода для решения задачи моделирования цены металлолома в регионе, использовались методы корреляционно-регрессионного анализа. Определение вида модели, оценка параметров модели цены лома в регионе проводились на основе помесечных данных за 2013-2015 гг. в целом по РФ и по рассматриваемому региону.

С учетом устранения мультиколлинеарности независимых переменных, были построены 22 значимых регрессионных уравнения со значимыми коэффициентами для каждого из рассматриваемых регионов. Регионы были выбраны в соответствии со списком регионов закупа лома ОАО «ММК». Построенные модели и их характеристики представлены в таблице 1. Оценка значимости коэффициентов проводилась с помощью t-критерия Стьюдента, оценка значимости уравнения – на основе F-критерия Фишера при уровне значимости 0,05. Коэффициент детерминации  $R^2$  во всех моделях на уровне 90% говорит о высоком качестве построенных моделей.

Таблица 1 - Модели цены металлолома в регионах РФ

Регион закупа	Модель	Ф-кр. Фишера	$R^2$
Челябинская область	$Y = 1727,804 + 0,680 \cdot Y_{t-1} + 0,143 \cdot X_1 + 55,600 \cdot X_{2,t-2} + 0,001 \cdot X_5$	84,6	0,92
Свердловская область	$Y = 1209,181 + 1,011 \cdot Y_{t-1} - 0,356 \cdot Y_{t-2} + 0,237 \cdot X_{1,t-1} + 0,001 \cdot X_5$	128,8	0,94
Курганская область	$Y = 1888,15 + 0,657 \cdot Y_{t-1} + 0,148 \cdot X_{1,t-1} + 47,119 \cdot X_{2,t-2} + 0,001 \cdot X_5$	157,4	0,96
Тюменская область	$Y = 896,567 + 0,708 \cdot Y_{t-1} + 0,289 \cdot X_{1,t-1} - 15,351 \cdot X_{3,t-2} + 0,0008 \cdot X_5$	74,5	0,91
Омская область	$Y = 193,83 + 0,648 \cdot Y_{t-1} + 0,295 \cdot X_{1,t-1} + 88,79 \cdot X_{2,t-2} - 15,597 \cdot X_{3,t-2} + 0,0009 \cdot X_5$	59,6	0,91
Ханты-Мансийский АО	$Y = 823,705 + 0,629 \cdot Y_{t-1} + 0,205 \cdot X_{1,t-1} + 51,092 \cdot X_{2,t-2} + 0,0005 \cdot X_5 + 0,0006 \cdot X_6$	73,6	0,93
Новосибирская область	$Y = 762,568 + 0,973 \cdot Y_{t-1} + 64,282 \cdot X_{2,t-2} - 14,351 \cdot X_{3,t-2} + 0,0006 \cdot X_5$	86,1	0,92
Кемеровская область	$Y = 785,988 + 0,883 \cdot Y_{t-1} + 89,194 \cdot X_{2,t-2} - 12,762 \cdot X_{3,t-2} + 0,0004 \cdot X_4$	77,2	0,91
Алтайский край	$Y = 367,038 + 0,907 \cdot Y_{t-1} + 79,022 \cdot X_{2,t-2} - 10,588 \cdot X_{3,t-2} + 0,0005 \cdot X_4$	74,7	0,91

Ямало-Ненецкий АО	$Y = 969,190 + 1,349 \cdot Y_{t-1} - 0,616 \cdot Y_{t-2} + 0,162 \cdot X_{1t-1}$	146,6	0,94
Пермский край	$Y = 234,47 + 0,687 \cdot Y_{t-1} + 0,268 \cdot X_{1t-1} + 68,36 \cdot X_{2t-2} - 12,363 \cdot X_{3t-2} + 0,0006 \cdot X_4$	116,1	0,95
Республика Башкортостан	$Y = 1216,918 + 0,857 \cdot Y_{t-1} + 47,986 \cdot X_{2t-1} + 36,281 \cdot X_{2t-2} + 0,00065 \cdot X_5$	71,6	0,9
Оренбургская область	$Y = 1718,07 + 0,865 \cdot Y_{t-1} + 108,463 \cdot X_{2t-2} - 14,905 \cdot X_{3t-2}$	103,6	0,91
Удмуртская Республика	$Y = 307,777 + 0,565 \cdot Y_{t-1} + 0,290 \cdot X_{1t-1} + 63,3 \cdot X_{2t-2} + 0,0008 \cdot X_4$	102,7	0,93
Республика Татарстан	$Y = 1449,73 + 0,686 \cdot Y_{t-1} + 0,246 \cdot X_{1t-1} + 101,613 \cdot X_{2t-2} - 20,528 \cdot X_{3t-2}$	50,2	0,87
Самарская область	$Y = 822,077 + 0,892 \cdot Y_{t-1} + 116,14 \cdot X_{2t-1} + 0,0012 \cdot X_5$	93,9	0,9
Ульяновская область	$Y = 1145,9 + 0,857 \cdot Y_{t-1} + 106,944 \cdot X_{2t-1} + 0,001 \cdot X_5$	69,7	0,87
Республика Марий-Эл	$Y = 1002,88 + 0,879 \cdot Y_{t-1} + 89,785 \cdot X_{2t-1} + 0,001 \cdot X_5$	105,4	0,91
Республика Мордовия	$Y = 726,284 + 0,79 \cdot Y_{t-1} + 87,305 \cdot X_{2t-1} + 81,297 \cdot X_{2t-2}$	39,3	0,84
Кировская область	$Y = -89,441 + 1,044 \cdot Y_{t-1} - 0,464 \cdot Y_{t-2} + 0,349 \cdot X_{1t-1} + 0,0006 \cdot X_4$	130,8	0,94
Нижегородская область	$Y = 401 + 0,437 \cdot Y_{t-1} + 0,323 \cdot X_{1t-1} + 123,226 \cdot X_{2t-1} + 0,0012 \cdot X_4$	39,1	0,84
Республика Коми	$Y = -1026,75 + 0,58 \cdot Y_{t-1} + 0,34 \cdot X_{1t-1} + 60,19 \cdot X_{2t-2} + 0,0011 \cdot X_4$	86,5	0,82

В соответствии с построенными регрессионными уравнениями цена лома вида 3А в марте 2015 г., например, в Республике Башкортостан должна составить:

$$Y = 1216,918 + 0,857 \cdot 10723 + 47,986 \cdot (-7,34) + 0,00065 \cdot (-190421) + 36,281 \cdot (-4,52) = 9699 \text{ руб. за тонну.}$$

Для остальных регионов были проведены аналогичные расчеты. Результаты расчетов отражены на графике (рис. 1).

Видим, что во всех регионах значения цены по эконометрической модели близки к фактической цене в регионе, за исключением Ямало-Ненецкого АО, где в мае 2015 цена была завышена, и Нижегородской области, где по факту была заниженная «стоп-цена» 7100 руб/т, которая получается в случае низкого спроса на лом в данном регионе в данный период. В целом по всем регионам средняя абсолютная относительная ошибка модели в мае 2015 составила 5,4%.

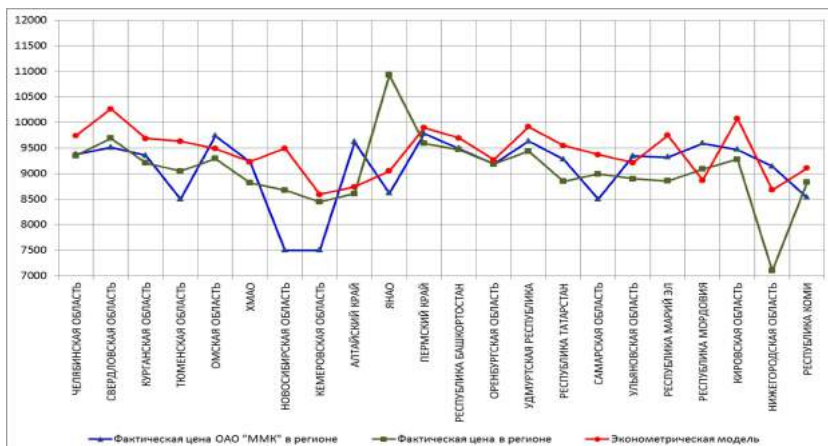


Рис. 1. Фактические и модельные цены лома в регионах РФ в мае 2015 года

Фактические цены на лом для ОАО «ММК», которые вычислялись путем взвешивания фактических закупочных цен ОАО «ММК» в каждом регионе на объемы покупаемого лома, несколько отличаются от фактических цен в регионах и, соответственно, от модельных цен лома в регионах, но средняя абсолютная относительная ошибка при этом, во всех регионах в мае 2015 года составила 6,3%. Таким образом, полученные модели достаточно точно моделируют цену лома в регионе для ОАО «ММК».

На рисунке 2 можно оценить степень точности построенной модели для Республики Башкортостан за все периоды с 2013 по 2015 г. Средняя абсолютная относительная ошибка составила 2,5% для Башкортостана. Для всех рассматриваемых регионов этот показатель составил 2,7%.

Качество построенных моделей позволяет использовать их для построения прогнозов. При этом в большинстве моделей для прогнозируемого периода необходимо знать только объем потребляемого лома в целом в РФ, остальные параметры лаговые (с лагом 1 или 2) и не требуют прогнозирования. Вычисленные прогнозные значения для всех рассматриваемых регионов на январь 2016 года показали среднюю абсолютную относительную ошибку на уровне 6,4%, на февраль 9,3% (рис. 3). В феврале ошибка больше, т.к. точность прогноза зависит от горизонта прогнозирования: чем он больше - тем больше ошибка. (рис. 4)





Рис. 2. Фактические и модельные цены лома в Республике Башкортостан

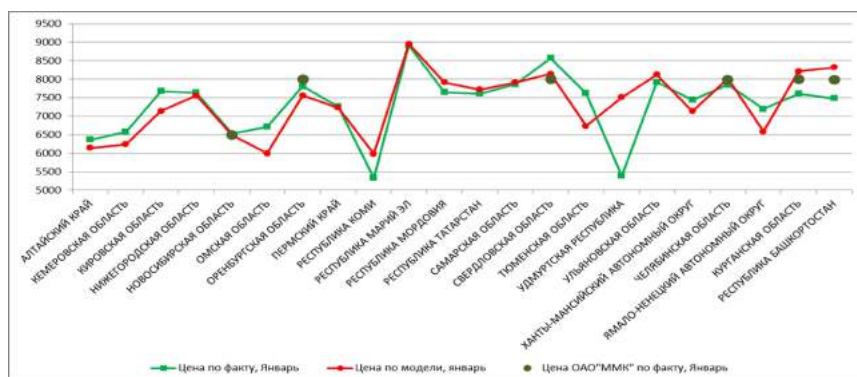


Рис. 3. Фактические и модельные цены лома в январе 2016 года

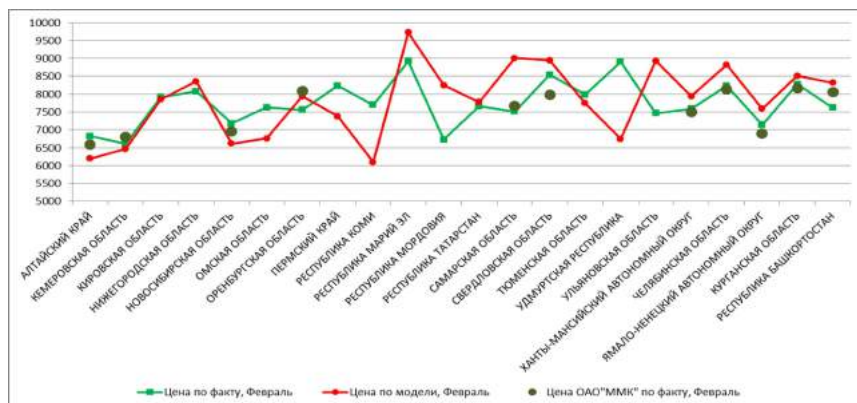


Рис. 4. Фактические и модельные цены лома в феврале 2016 г.

Таким образом, построенные модели можно использовать для прогнозирования цены лома в регионах РФ, являющихся основными регионами закупа для ОАО «ММК», на 1-2 месяца вперед. На более длительный срок прогноз будет неточным. Кроме того, необходимо переоценивать параметры моделей каждые 1-2 месяца, т.к. новые данные могут вносить свои коррективы. В целом данный подход к оценке цены лома в регионах является работоспособным, но требует от владельца больших усилий по организации сбора данных для моделей, переоценке параметров моделей и не дает возможности прогнозировать цены на длительный срок. Возможна автоматизация предложенного метода оценки для снижения трудозатрат и возможности его использования лицом, не владеющим методами эконометрического моделирования.

Результаты моделирования цены лома в регионах можно использовать при планировании расходов на закуп металлолома на предприятии, и для оптимизации данного процесса, т.е. выбора для планового периода оптимальных регионов закупа металлолома, используя прогнозные цены с учетом доставки до предприятия.

#### **Библиографический список**

1. Коловертнов Р.А., Файзуллин Р.В., Абдрашитова А.С. Эконометрическое моделирование причинно-следственной связи между ценой на цветной металл и ценой на его лом // Системная инженерия. - 2015. - № 1 (1). - С. 124-136.
2. Семченко К.А. Разработка методических рекомендаций по прогнозированию развития системы ресурсообеспечения металлургических комплексов // Экономический анализ: теория и практика. - 2012. - №6. - С. 58-67.
3. Крюкова Е.М. Применение методов организационно-экономического прогнозирования в отрасли лома черных металлов // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2008. – Т.74. - №7. – С. 67-72.
4. Тихоновская И.Д. Прогнозирование цен на лом черных металлов как ключевого фактора системы ресурсообеспечения металлургического предприятия // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2016. Т. 15. № 1. С. 97–116.
5. Kevin Albertson, Jonathan Aylen Modelling the Great Lakes freeze: forecasting and seasonality in the market for ferrous scrap / International Journal of Forecasting, Volume 12, Issue 3, Pages 345–359.
6. Mark Evans A study of the relationship between regional ferrous scrap prices in the USA, 1958–2004 / Resources Policy Volume 31, Issue 2, June 2006, Pages 65–77.

7. Angus A., Rivas Casado M., Fitzsimons D. Exploring the usefulness of a simple linear regression model for understanding price movements of selected recycled materials in the UK // Resources, Conservation and Recycling, Volume 60, March 2012, Pages 10-19.

8. Валяева Г.Г., Пузанкова Е.А., Иванова Т.А., Реент Н.А., Трофимова В.Ш. Моделирование и оценка уровня качества металлопродукции в условиях принятой производственной технологии. // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. - 2015. - № 4 (52). - С. 93-99.

9. Рукавишников А.А. Экономико-статистический анализ ценообразования на сортовой прокат ОАО «ММК» // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. - 2008. - № 2 (2). - С. 53-60.

10. Астратова Е.В. Оптимизация закупок железорудного сырья для ОАО «ММК» в соответствии с сезонной динамикой цен // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. - 2014. - № 4 (4). - С. 21-24.

11. Горячева Н.А., Пузанкова Е.А. Прогнозирование влияния затрат энергоцеха на себестоимость продукции ОАО «ММК-МЕТИЗ» // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. - 2007. - № 1 (1). - С. 74-78.

12. Данилов Г.В., Войнова Е.С., Рыжова И.Г. Влияние объема выборки на результат дифференциации затрат методом регрессионного анализа // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. - 2007. - № 1 (1). - С. 78-84.

13. Мельникова Г.Г., Бушманова М.В., Медведев А.Г., Целых В.Н., Квасова Н.А., Пузанкова Е.А., Ласьков С.А. Эконометрическое моделирование температурных характеристик, влияющих на качество конечного продукта агрегата непрерывного горячего цинкования цеха покрытий ОАО «ММК» // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. - 2005.- № 1. - С. 233-238.

14. Трофимова В.Ш., Реент Н.А., Иванова Т.А., Андросенко О.С., Валяева Г.Г. Методы принятия оптимальных управленческих решений в экономике. Учебное пособие / Магнитогорск, 2015.

15. Иванова Т.А., Трофимова В.Ш. Математическое моделирование оптимальных потоков лома черных металлов в РФ и ценового диапазона закупочных цен. // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. - 2015. - Т. 2. № 1. - С. 224-227.

16. Иванова Т.А., Трофимова В.Ш. Экономико-математическое моделирование рынка металлолома РФ: задачи и методы их решения //

Приложение математики в экономических и технических исследованиях. - 2015.- № 1 (5). - С. 48-52.

17. Савченко И.А., Карелина М.Г. Статистический анализ горнорудной промышленности России // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. № 1 (5). С. 92-95.

18. Журавин С.Г., Бердников А.С. Оценка производственных рисков предприятия черной металлургии // Корпоративная экономика. № 1 (1). 2015. С. 75-81

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**T.A.Ivanova, V.Sh. Trofimova**

*NMSTU, Magnitogorsk*

**D.G. Stepanov**

*JSC «Profit», Magnitogorsk*

**V.V. Belousov**

*OJSC «Magnitogorsk Iron and Steel Works», Magnitogorsk*

#### **THE FORMATION OF THE REGIONAL PRICES ON THE MARKET OF FERROUS METALS: AN ECONOMETRIC APPROACH**

**Abstract:** *One of the instruments of price policy of steel plants in the procurement of ferrous scrap is a differentiated approach to setting prices for scrap metal in various regions of the country. The article demonstrates an econometric approach to estimate prices of ferrous scrap in the Russian regions on the basis of such factors as: price of purchase of scrap in the region in previous periods; the price of scrap at "export parity" in the region; the U.S. dollar; the change rate of the dollar; the consumption of scrap on the domestic market of the Russian Federation; change of volume of consumption of scrap of the Russian Federation; the consumption of scrap in the region under consideration; change in the amount of consumption of scrap in the region under consideration. Received twenty-two regression model of the prices of scrap in the Russian regions, which are the basic regions of purchase of scrap OJSC "MMK", which can be used to predict the prices of scrap and plan expenses for the purchase of scrap metal at the facility.*

**Keywords:** *ferrous scrap, metallurgical enterprises, scrap metal price, econometric model, regression, forecasting, demand, supply, regional procurement structure*

УДК 332.14

**M. G. Karelina, Y.V. Korotkova**

*NMSTU, Magnitogorsk*

**V.S. Mkhitarian**

*NRU HSE, Moscow*

## **ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE INTEGRATION PROJECTS WITHIN THE FRAMEWORK OF IMPROVING THE COMPETITIVENESS OF THE RUSSIAN INDUSTRY<sup>1</sup>**

***Abstract.** The paper proposes a method for analyzing the efficiency of merger and acquisition transactions of enterprises in the industrial sector of the Russian economy, based on simulation methods. The methodical approach developed to analyze the efficiency of the integration transactions of Russian industrial companies allows one to consider individual preferences of investors, as well as to give a complex statistical evaluation of the strategic economic benefits from M&A transactions. This method enables to evaluate the probability and stability of the synergistic effect values within the increase of competitiveness of Russian industrial enterprises on the domestic and foreign markets.*

***Keywords:** simulation, integration project, industry, mergers and acquisitions, efficiency.*

In this work we determined the synergistic effect as a key parameter that affects the decision making process on integration within the framework of the justification of the merger and acquisition efficiency [1].

There are a number of approaches to the formation of an information base for analysis of the integration activity efficiency; for example, you can use the accumulated statistical information on the industrial enterprises, as well as promising data. For the solution of this issue, we took into account the world practice of analysis of the integration project efficiency based on discounted cash flows generated by the companies - participants of the integration [2].

When identifying the origin of the synergistic effect one should take into account only those opportunities that were not available for autonomous companies and resulted from mergers. Comparing and contrasting the plan of the strategic development of the merged company with the development plans of independent companies involved in M&A transactions may help to solve this problem.

---

<sup>1</sup> The work is performed under the grant of the President of the Russian Federation for state support of young Russian scientists – PhDs (MK-5339.2016.6)

After the data on the supposed sources of the synergistic effect of mergers and acquisitions has been collected and the costs associated with their implementation have been described, you can proceed to the compilation of the forecasting bookkeeping balance sheet and profit and loss report. When forecasting the individual articles of these reports you should take into account the influence of auxiliary facilities that give rise to the synergistic effect [3].

At the same time, financial indicators, which are the basis of decision making on the expediency of the integration project are based on the point valuation for the most plausible data. This valuation is also point and does not provide complete information about the synergistic effect in the M&A transaction. The transition from the point valuation to probability distributions of indefinite variables and the use of simulation technique allows you to get more exact information about the synergy as a foreseeable result of integration [4].

The need for simulation in studying the integration activity of industrial structures is caused by differences between the Russian market and the global total market. Simulation results supplemented by statistical estimation can provide the head of the integration project with more exact information about the extent of the impact of key factors on the expected results and possible scenarios.

The peculiarity of the use of the Monte Carlo method in the analysis of the synergistic effect in M&A transactions is related to the ability to work with a model, as in case of conventional investment calculations and risk management of integration transactions derives from multiple calculation of the model. This method is most fully characterizes the whole range of uncertainties which a real integration project may face and by setting restrictions allows one to take into account all information available to the project analyst.

Let us consider the algorithm proposed for estimating the synergistic effect in mergers and acquisitions with the use of simulation technologies:

- 1) the choice of activity options of integrated companies directly affecting the synergistic effect and included in the calculation model;
- 2) the construction of cash flow model of the merged company;
- 3) setting the type and characteristics of probability distributions for the parameters of the merged company;
- 4) carrying out statistical tests, obtaining random realizations of parameter values;
- 5) a statistical analysis of simulation results and interpretation of the results obtained.

In this article, we examined the purchase of one of the coal companies by a Russian steel company, incorporated in 2008 in a government list of strategic companies in Russia, as the example of the merger and acquisition transaction.

This should allow the creation of a highly efficient vertically integrated structure possible and result in increased cost of the metallurgical company.

Forecasting and carrying out calculations resulted in a value that evaluates the synergistic effect based on generated incomes of the two business segments of the merged company (SE = 348,80 million U.S. dollars). Since the forecast was created in the form of an algorithm, it is possible to re-count the results of the forecast for the different set of input data values. This makes possible to implement the Monte Carlo method for statistical tests [5-8].

Sensitivity analysis found that the most critical parameters in evaluation of the synergistic effect are

- cost value of a ton of metal production (each 1% decrease under otherwise equal conditions results in increased SE by 16.75%);
- cost value of a ton of coke concentrate (each 1% decrease under otherwise equal conditions results in increased SE by 8.22%);
- coke concentrate production (each 1% decrease under otherwise equal conditions results in increased SE by 3.68%).

The most effective methods for determining the number of tests are methods for reducing dispersion [9-11], such as:

- use of Chebyshev's Theorem;
- use of Spalding formulas;
- estimation of set standard deviation as a measure of dispersion of sample values.

*Chebyshev's inequality* says that at a given number  $k$  and a random sample  $x_1, x_2, \dots, x_n$  of size  $n$  at least  $1-1/k^2$  measurements are close to the average value of  $\mu$  at a distance of no more than  $k$  of standard deviations. This inequality is valid for any distributions of sets, and you can use Chebyshev's inequality to determine sample size, which has the form

$$P\{|x - \mu| > k\delta\} \leq \frac{1}{k^2}. \quad (1)$$

If we want to estimate the parameter of a simulation model into the interval  $\mu \pm \delta/4$  with a probability of 0.95, then  $n$  is 320. If we want to estimate the parameter of a simulation model into the interval  $\mu \pm \delta/6$  with a probability of 0.05, then  $n$  is 720.

Among *dispersion reduction techniques* for finding the sample size  $n$  evaluating set fluctuation is the most effective. The problem of estimating dispersion of a set can be put as a task to find such  $s^2$  evaluation that

$$P\{(1-d)\sigma^2 \leq s^2 \leq (1+d)\sigma^2\} = 1 - \alpha, \quad (2)$$

where  $0 \leq d \leq 1$  is a number characterizing the similarity degree of estimation  $s^2$  to true dispersion  $\sigma^2$  [12-13].

Maze and Cox demonstrated that it is more convenient to use in this equation  $\chi^2$  – the statistic  $(n-1)s^2 / \sigma^2$  with  $(n-1)$  degrees of freedom, which

allows you to find the confidence probability independent of  $\sigma^2$  [14-15]. If  $n$  is large enough then  $\chi^2$  distribution can be approximated by a normal distribution, then

$$i_j \in C_\alpha, \text{ where} \quad (3)$$

$Z_{\alpha/2}^2$  is the standard normal statistic for the original probability.

If we want  $s^2$  to be different from  $\sigma^2$  no more than in 5% with the probability of 0.95 then  $n \approx 3075$ ; if we want  $s^2$  to be different from  $\sigma^2$  no more than in 10% with a probability of 0.95 then  $n \approx 770$ .

The next stage of the simulation was the stage of statistical tests implemented by using the Monte Carlo method [16-17]. The values of the input parameters were generated according to the normal distribution, the sample size was 3075. Simulation experiment was carried out in the AP Excel environment with the help of a random number generator.

3075 experiments at a significance level of 95% were generated and a sample of estimates for the synergistic effect was obtained based on the normal distribution; all these resulted in the calculated statistical characteristics of distribution:

- $\mu(\text{SE})=313,67$  million USD;
- $\sigma(\text{SE})=117,59$  million USD;
- $\nu(\text{SE})=37,49\%$  (coefficient of variation);
- $\min(\text{SE})=75,15$  million USD;
- $\max(\text{SE})=519,13$  million USD;
- Median (SE)=337,87 million USD.

Simulation allows you to determine not only the average and the most probable estimation of the synergistic effect, but also to estimate the probability of obtaining a certain annual cash flow in different segments of the merged company that is necessary for the compilation of production and financial programs of a vertically integrated holding company.

Within the possible deviations of the synergistic effect from the forecasted, it is possible to argue that the synergistic effect will fall below the value of 361,460,000 million USD with the probability of 44%. Since the range space of the synergistic effect resulted from statistical simulation the dispersion of values characterizes the uncertainty of the estimated SE, measured by the standard deviation  $\sigma(\text{SE})$  is 117,590,000 million USD. Then the coefficient of variation is equal to 37.49%.

At the same time the probability that the value  $V^{\text{DCF}}$  is greater than  $\mu(\text{SE})+\sigma=431,260,000$  million USD is equal to 11.84%. The hit probability of the value of the coal company in the range of  $(\mu(\text{SE})-\sigma, \mu(\text{SE}))$  is equal to 34.13%.

In this integration project the level of risk assessment of the synergistic effect is estimated as strong (37,49%). But since the metallurgical company



gives the priority to this M&A- project, the implementation of the integration project in order to create a vertically integrated holding company in the industry of Russia is expedient at a cost of no more than  $V_{\text{инт.}} \approx 463,99$  million USD.

#### REFERENCE

1. P. Lapshin, A. Khachaturov, The synergistic effect at mergers and acquisitions, Management in Russia and Abroad, 2, 2005, pp.21-30.
2. E. Khrustalev, O. Khrustalev, Organizational-economic methods of formation of modern corporate structures, The economic analysis: theory and practice, 45, 2011, pp.11-16
3. T. Rubinshtein, Estimating the effect of mergers and acquisitions in metallurgy, Russian Journal of Non-Ferrous Metals, 6, 2011, pp.516-518.
4. R. Shannon, Systems simulation. The art and science, Moscow: Mir, 1978.
5. R. Barlow, F. Proschan, Mathematical theory of reliability, SIAM, 1996.
6. K. Brownlee, Statistical theory and methodology in science and engineering, Wiley, 1965.
7. N. Kremer , Probability theory and mathematical statistics, Moscow: Unity, 2003.
8. N. Kremer, Mathematical statistics, Moscow: Economic Education, 1992.
9. I. Eliseeva, Statistics, Moscow: Yurayt Publishing, 2012.
10. V. Mkhitarian, Data analysis, Moscow: Yurayt Publishing, 2016.
11. Y. Sazhin, N. Rodionov, Statistical methods for research on the socio-economic processes, Saransk: Publisher Mordovia University, 1998.
12. S. Aivazian, V. Mkhitarian, Applied Statistics and Econometrics fundamentals. Volume 1: Theory of Probability and Statistics, specialty Applied, Moscow: UNITY-DANA, 2001.
13. S. Aivazian, I. Enyukov, L. Meshalkin, Applied Statistics. Dependency Research, Moscow: Finance and Statistics, 1985.
14. E. Wentzel, L. Ovcharov, The theory of stochastic processes and its engineering applications, Moscow: Nauka, 1991.
15. E. Wentzel, L. Ovcharov, Theory of Probability and its engineering applications, Moscow: Nauka, 1988.
16. E. Chetyrkin, I. Kalikhman, Probability and Stick styles, Moscow: Finance and Statistics, 1982.
17. V. Gmurman, Theory of Probability and Mathematical Statistics, Moscow: Higher School, 1977.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

**М.Г. Карелина, Ю.В. Короткова**

ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», Магнитогорск

**В.С. Мхитарян**

НИУ «Высшая школа экономики», г. Москва

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕГРАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В РАМКАХ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

***Аннотация.** В статье предложена методика анализа эффективности сделок слияний и поглощений предприятий промышленного сектора российской экономики, основанная на методах имитационного моделирования. Разработанный методический подход к анализу эффективности интеграционных сделок российских промышленных компаний позволяет учесть индивидуальные предпочтения инвесторов, а также дать комплексную статистическую оценку стратегическим выгодам экономики от сделок M&A, оценить вероятность и устойчивость значений синергетического эффекта в рамках повышения конкурентоспособности российских промышленных предприятий на внутреннем и внешнем рынках.*

***Ключевые слова:** моделирование, проект интеграции, промышленности, слияний и поглощений, эффективность.*

УДК 332.14

**M.G.Karelina**

*NMSTU, Magnitogorsk*

## **THE STATISTICAL APPROACH TO THE ASSESSMENT OF BUSINESS VALUE THROUGH THE DEVELOPMENT OF ECONOMIC INSTRUMENTS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES INTEGRATION POLICY<sup>2</sup>**

**Abstract.** At present, a positive trend in the development of corporate integration processes in industrial economics of the Russian Federation is frequently accompanied by a negative dynamics in their efficiency indicators. This causes the necessity for development of an integrated approach to integration transaction valuation using mathematical and statistical methods of research in order to increase the competitiveness of the Russian industry under conditions of the economic sanctions.

---

<sup>2</sup> The work is performed under the grant of the President of the Russian Federation for state support of young Russian scientists – PhDs (МК-5339.2016.6)

The paper presents the methodical approach developed to value business appraisal of industrial enterprises based on the integration of profitable, cost-based, sales comparative approaches and the method of real options using weights Fishburne. In this paper, we propose a methodical approach that provides an integrated value appraisal of the target company and preliminary substantiates the expediency of mergers and acquisitions. In addition, this methodical approach is the foundation for high quality and reliable evaluation of the synergistic effect.

**Keywords:** integration, valuation method, mergers and acquisitions, statistic approach, company value.

Currently, the dynamics of prices for raw materials in Russia, as well as throughout the world, is a special challenge to the established system of pricing for the production of metallurgical companies. Under these circumstances, the Russian steel company announced its decision to purchase one of the coal companies, which in 2008 was included in a government list of strategic companies in Russia. This should allow the creation of a highly vertically integrated structure and result in an increase in the value of the steel company.

The determination of the value of the coal company by the discounted cash flow method is based on the expectation that the metallurgical company will not be able to pay for this business the sum greater than the present value of future incomes from this business.

At the appraisal of coal company's value the risk-free rate  $r_f$  was determined at the level of profitability of the Russian Federation federal loan bonds (the issuer is the Ministry of Finance of the Russian Federation, the general services agent is the Central Bank of the Russian Federation). Then, based on the average profitability of FLB the rate of earnings on risk-free investments is equal to  $r_f=10.11\%$ .

The average market rate of return  $r_m$  is determined on the base of the revenue position on the security market in the sector to which the valued company belongs. Since among all coal companies of the Russian Federation the shares of Southern Kuzbass Coal Company are longest-listed on the stock exchange (RTS since 2003) ordinary income shares of Southern Kuzbass Coal Company were taken as the average market rate of return  $r_m$ . Thus,  $r_m$  is 16.72%.

The beta coefficient  $\beta$  is a measure of systematic (market) risk for the coal companies in developing markets (including Russia) and is equal 0.37. Then, the following was obtained:

$$r^{CAPM} = 10.11 + 0.37(16.72 - 10.11) = 12.56\%$$

A cash flow to equity model was chosen as a cash flow model in order to evaluate the coal company by the DCF method. At the same time with

efficient management of the company, the term of its life tends to infinity. The terminal value of the project is determined to take into account incomes which business can bring beyond the forecasting period [6-9].

In the present study, the Gordon model was chosen to calculate the company's value in post-forecasting period, according to which the determination of business value is carried out by income capitalization of the first post-forecasting year on the capitalization rate, which takes into account the long-term growth rate of cash flows.

Net cash flow on capital in the post-forecasting period is equal to 194.67 million USD. In accordance with the market conditions of coking coals, experts from Economic Directorate of the Ural Metallurgical Company estimated long-term rates of cash flow growth in the residual period at the level  $\xi=0,5\%$ . Therefore, terminal value is equal to:

$$TV = \frac{194.67}{0.1256 - 0.005} = 1614.19 \text{mln USD.}$$

Net debt of the coal company at the time of the integration transaction was  $D = 526$  million USD. At that time the coal company value according to the method of discounted cash flows was:

$$V^{DCF} = 822.86 + (1614.19 * 0.2025) - 526 \approx 623.65 \text{mln USD.}$$

The cost approach is based on the principle of substitution: the company's cost is no more than charges for replacing of all its integrated parts. The basic formula of the cost approach is as follows [10]:

$$\textit{The company's value} = \textit{Assets} - \textit{Liabilities.}$$

The method of net assets under the cost approach is based on a balance adjustment in connection with the fact that the book value of assets and liabilities of the company does not always correspond to their real value. Under business valuation when using the method of net assets (Order of the Ministry of Finance of the Russian Federation and Federal Securities Market Commission of January 29, 2003 On approval of the Procedure of Appraisal of Net Assets of Joint Stock Companies No 10n, 03-6 / pz) the traditional balance of the enterprise is replaced by the adjusted balance, in which all the assets and liabilities are shown on the market or any other suitable current value. Then, the value of the coal company in accordance with the method of net assets is  $V^{NA} \approx 227.45 \text{mln USD.}$

A comparative approach is a combination of methods for value company appraisal, based on the comparison of the valued object with its analogues in respect of which there is information on prices. In Russia, two methods of the comparative approach: capital market and transaction market are commonly used for company valuation. The transaction method is based on a direct comparison of the valued enterprise with analogous ones in respect

of which the price of a controlling interest or the company as a whole is known.

The use of valuation multipliers within the transaction method is based on the assumption that analogue companies have a sufficiently close relationship between the price and the most important financial indicators. Thus, the price of the enterprise can be determined by multiplying finance indicator by the corresponding multiplier.

With a relatively small sample of analogue companies, there is a problem - the error of statistical calculations. At the same time when determining any multiplier according to its sampling values (for individual analogue companies), one can assume that these values are normally distributed [11].

Then, when determining the required number of analogue companies  $n$ , in order to a multiplier  $M$  with a given probability  $\alpha$  lies within a certain range  $(\mu(M_i) - \beta\mu(M_i), \mu(M_i) + \beta\mu(M_i))$ , the problem was solved on finding the centre of the normal distribution with a known dispersion [12-13]. Thus, for relationship between dispersion and mathematical expectation equal to 0.15, and the probability of  $\alpha$  equal to 95% entering the range  $\mu(M_i) \pm 13\%$ , the sample size of analogue companies must be equal to 5.

A key point in searching analogue companies is to find information on transactions with blocks of shares. Since the information on mergers and acquisitions without the participation of the state is enclosed, the data on the sale of large blocks of shares is generally relative to the auctions for privatization held by the state.

Despite the fact that many researchers consider multipliers calculated on profits the best accurate valuation, the author of the study had primarily denied them. This is because under present conditions Russian companies try to overvalue the cost of their production in every possible way in order to minimize income tax.

The use of the multiplier on the book value of equity in cost calculation of the coal company also seems inappropriate since the book value of Russian companies too often deviates significantly from its market value. Thus, the relationship "company's price - income" is a widely used multiplier. Income indicators are subject to the least misstatement among all the financial indicators of the Russian companies, however, this multiplier should also be used with great caution since at different proportions of the debt to equity capital ratio its use may result in significant misstatements. Since at selection of analogue companies the debt to equity capital ratio was taken as a criterion for the comparability of companies, we selected this multiplier for the study.

Considering that the coal company is a company in the raw material sector, we also used the multipliers based on the characteristics of resource stocks for its valuation:

- company's value - coal production;
- company's value - prospected coal reserves.

We calculated the price of the coal company on the base of the multiplier values (see Table 1).

Table 1 - Calculation of the coal company's value using multipliers

Coal company performance indicator, mln USD		Multiplier value		The average sales price of coal company, mln USD
gross incomes	501.03	company's value – income	0.85	425.88
coal mining	610.70	company's value – mining	0.74	451.92
prospected coal reserves	106.80	company's value – prospected coal reserves	4.79	511.57

The use of different multipliers gives various options for the company's value. So the average price of the coal company with the use of the multiplier "the company's value - income" amounted to 422.88 million USD; with the use of the multiplier "the company's value - coal production" - 451.92 million USD; with the use of the multiplier "the company's value - prospected coal reserves" - to 511.57 million USD. The choice of the result is based on giving a percentage weight to each cost option. Assuming that all three multipliers are equal in importance the value of the coal company results in  $V^T \approx 463.12$  million US D.

At present, increased significance of the latest methods of business valuation allows them to be used in practice both for valuation by foreign investors and for making incompany decisions that are more considered and focus on cost management in the long term. Among such methods is a method of real options.

The most important feature of an optional method of business valuation is its ability to take into account the rapidly changing economic environment in which the company acts. At the same time, a ROV-method has not yet been recognized in full; limits and possibilities of its application are still the point for discussion. Nevertheless, experts in the field of evaluation pay attention to

this method in different countries that results in conclusion that its research is an urgent task and for Russia.

The Ohlson model and Black-Scholes model are the best-known models for determining the company's value based on the method of real options. The peculiarity of the Ohlson model is the use of abnormal incomes. The concept of abnormal incomes is based on the following assumptions. Let  $b_t$  be the book value of the company at time  $t$  and  $d_t$  - dividends paid during the year in the period from  $t-1$  to  $t$  [14]. Then the total income of the shareholder (denoted as  $x_t$ ) for the period  $t$  is the dividend plus the addition of book value of the company:

$$x_t = b_t - b_{t-1} + d_t \quad (1)$$

The model described is the Edwards-Bell-Olson model (EBO). In the light of this, the company's cost in the Edwards-Bell-Olson model will be equal to:

$$V^{EBO} = b_t + \frac{x_t}{r - g} \quad (2)$$

where  $V^{EBO}$  is the company's cost in the Edwards-Bell-Olson model;  $g$  is the expected average annual growth rate.

In the Olson model, the dynamics of abnormal incomes was proposed in contrast to their invariance condition, as in the Edwards-Bell-Olson model. In accordance with this, the economic meaning of the term "abnormal incomes" has been changed.

According to the Olson model, the company's value at time  $t$  is equal to the initial "accounting" value of the company plus the sum of discounted abnormal incomes:

$$V_t^{OL} = b_0 + \sum_{i=1}^n \frac{E_t[x_{t+i}]}{(1+r)^i} \quad (3)$$

where  $E_t[x_{t+i}]$  is a predicted value of abnormal incomes.

Thus, in order to find the final cost value it is necessary to set an explicit expression for the predicted abnormal income values. Olson proposed the following time dynamics of the abnormal income behaviour:

$$x_{t+1}^a = \omega x_t^a + v_t + \varepsilon_{1,t+1} \quad (4)$$

$$v_{t+1} = \gamma v_t + \varepsilon_{2,t+1}$$

where  $\omega$  is the given empirical value indicating which part of the abnormal income in the previous year remains in the current year;

$v$  is the value characterizing the difference between the expected and actual value of abnormal incomes;

$\gamma$  is the given empirical value indicating which part  $v$  of the last year is preserved in the current year ( $\gamma < 0$ );

$\varepsilon$  is the normally distributed error with zero mean (considered noise, not related to the speed of the abnormal-income decrease).

Expression shows that abnormal incomes with time tend to zero magnitude. This means that, in comparison with other companies the valued company eventually loses its original "advantages" relating to the situation on the market and its income tends to the determined average market rate of return, that is, to a discount rate  $r$ . We obtain the desired result:

$$V_t^{OL} = b_t + a_1 x_t^a + a_2 v_t, \quad (5)$$

where

$$a_1 = \frac{\omega}{(1+r-\omega)};$$

$$a_2 = \frac{1+r}{(1+r-\omega)(1+r-\gamma)};$$

$$v_t = \gamma(x_t^a - \omega x_{t-1}^a).$$

The Committee for appraisal activities of the Chamber of Commerce and Industry of the Russian Federation recommends taking for  $\omega$  and  $\gamma$  the values equal to 0.62 and 0.32. Then  $a_1$  is equal 1.226;  $a_2$  is equal 2.764;  $v_t = 366821.98$  thousands RUB. Substituting the values obtained in (10) the coal company's cost value results in  $V^{OL} \approx 348.80$ mln USD.

According to the Black-Scholes model, the company's cost value is represented as the call option value, consisting of the company's assets and liabilities. At the same time, the Black-Scholes model is considered as the "ultimate" case of the binomial model. The initial premise of the model is the normal probability distribution. Based on this premise the basic formula of the model is made (in relation to a European call option on the right to purchase the asset):

$$V^{B-S} = S * N(d_1) - X * e^{-r_f t} * N(d_2), \quad (6)$$

where  $V^{B-S}$  is the value of the appraised company;

$S$  is the value of a company's asset;

$X$  is the value of liabilities;

$r_f$  is the risk-free rate;

$t$  is duration of company's debt;

The results in the value of the coal company equal to  $V^{B-S} \approx 379.48$ mln USD in accordance to the Black-Scholes model.

At the same time, for the integrated business valuation it is necessary to determine the weighting coefficient for every appraisal value of the valued company. For this, we suggest to place all values in decreasing order of their importance and to determine the significance of the  $i$ -th value according to the Fishburne rule [15].



Let us consider the order of weights Fishburne construction. On the base of considerations of generally accepted appraisal practices and practical experience of business appraisers of International Academy of Appraisal and Consulting and Committee for appraisal activities of the Chamber of Commerce and Industry of the Russian Federation:  $V^{DCF} \succ V^T \succ V^{OL} \approx V^{B-S} \succ V^{NA}$ .

Then the weights Fishburne for the integrated value business appraisal of the coal company takes the following form. The integrated value appraisal of the coal company was calculated  $V_{umm.} = 463,99 \text{mln USD}$ .

### Reference

1. M. Polikarpova, Functioning mechanism modelling of the Russian market of mergers and acquisitions in 2004-2010, Vestnik of Nosov Magnitogorsk State Technical University, 3, 2011, pp. 95-102.
2. M. Polikarpova, Risk analysis and the effectiveness of mergers and acquisitions of Russian companies, Moscow: NPO MAX Group, 2012.
3. Business valuation textbook. second edition (ed. A.G. Gryaznova. M.A. Fedotova), Moscow: Finansy i statistika, 2009.
4. D. Fishmen, Sh. Pratt, K. Griffit, K. Uilson, Guide to Business Valuations, Moscow: Kwinto-Consulting, 2008.
5. V.Popkov, E. Yevstafyeva. Business Valuation. Diagrams and tables: Textbook. Saint Petersburg: Piter, 2007.
6. A. Damodaran, Valuation of assets, Moscow: Potpourri, 2011.
7. N. Chebotarev, Valuation of Enterprise, Moscow: Dashkov and Co., 2014.
8. O. Maslenkova, Valuation of Enterprise (Business), Moscow: KnoRus, 2011.
9. F. Evans, D. Bishop, Assessment of companies in mergers and acquisitions: the creation of value in private companies, Moscow: Alpina Pablishar, 2004.
10. S. Valyuh, B. Gadzhimet, E. Hours, Organization management integrated company (structural solutions), Energy - XXI century, 3(65), 2007, pp.70-79.
11. S. Aivazian, I. Enyukov, L. Meshalkin, Applied Statistics. Dependency Research, Moscow: Finance and Statistics, 1985.
12. N. Kremer, Probability theory and mathematical statistics, Moscow: Unity, 2003.
13. V. Mkhitarian, Data analysis, Moscow: Yurayt Publishing, 2016.
14. Guidelines on the business valuation using the Ohlson model and the Black-Scholes model, Moscow: International Academy of Valuation and Consulting, 2010.
15. P. Fishburn, Utility theory for decision, Moscow: Science, 1978.

**М.Г. Карелина**

*ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», Магнитогорск*

## **СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СТОИМОСТИ БИЗНЕСА В РАМКАХ РАЗВИТИЯ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ИНТЕГРАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

***Аннотация.** В настоящее время в экономике промышленности РФ положительная динамика развития процессов корпоративной интеграции в нередких случаях сопровождается отрицательной динамикой показателей их эффективности. Это обуславливает необходимость разработки комплексного подхода к формированию оценки интеграционных сделок с использованием математико-статистических методов исследования для повышения конкурентоспособности промышленности РФ в условиях введения экономических санкций.*

*В статье представлен разработанный методический подход к оценке стоимости бизнеса промышленных предприятий на основе интеграции доходного, затратного, сравнительного подхода, метода реальных опционов с использованием системы весов Фишберна. Предложенный методический подход позволяет получить комплексную оценку стоимости компании-цели и формирует предварительное обоснование целесообразности слияний и поглощений, служит базой для качественной и надежной оценки синергетического эффекта.*

**Ключевые слова:** интеграция, метод оценки, слияний и поглощений, статистический подход, стоимость компании.

## **МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РИСКОВ ПОЛИТИКИ ИНТЕГРАЦИИ ХОЛДИНГОВЫХ СТРУКТУР<sup>3</sup>**

***Аннотация.** В статье предложена методика математико-статистического исследования рисков сделок слияния и поглощения для повышения эффективности интеграционной политики российских холдинговых структур. Реализация данной методики продемонстрирована на основе портфеля интеграционных проектов одной из ведущих металлургических компаний РФ.*

***Ключевые слова:** интеграционная деятельность, риски, слияния и поглощения, экспертные оценки*

Слияния и поглощения (M&A) представляют собой виды реорганизации предприятий с изменением юридического статуса одного или нескольких субъектов [4]. Реализация проектов слияния и поглощения – это многостадийный процесс, предусматривающий прохождение ряда этапов жизни проекта: проектирование интеграции (переговорный процесс); реорганизация компаний (исполнение договора купли-продажи); интеграция компаний (корпоративных культур).

В определенной степени следствием сложного (комбинированного) характера интеграционной деятельности [6] является множественность участников проектов M&A. Поэтому для выявления и оценки интеграционных рисков были рассмотрены возможные действия многочисленных участников M&A, что позволило наиболее полно выявить риски внешней и внутренней среды на каждой стадии реализации проектов слияния и поглощения.

В качестве объектов экспертных оценок в представленной работе были выбраны 20 интеграционных проектов одного из металлургических холдингов России, которая представляет собой крупный металлургический комплекс с полным производственным циклом, начиная с подготовки железорудного сырья и заканчивая глубокой переработкой черных металлов. В настоящее время данная компания производит самый широкий сортамент металлопродукции среди

---

<sup>3</sup> Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук (МК-5339.2016.6)

предприятий России и стан СНГ, с преобладающей долей продукции с высокой добавленной стоимостью.

Для определения оценок каждого проекта по выделенному 51 критерию риска, было произведено анкетирование среди 9 старших менеджеров и директоров компании, тем или иным образом, вовлеченным в реализацию проектов М&А и формирование долгосрочной стратегии развития промышленного предприятия.

При этом экспертные оценки субъективны и могут отличаться для разных экспертов. Поэтому в работе использовался метод «Дельфи», который представляет собой итеративную процедуру анкетного опроса. При оценке интеграционных проектов по всем критериям риска использовалась девятибалльная шкала.

При ранжировании альтернатив эксперты обычно расходятся во мнениях. В связи с этим возникает необходимость в статистической оценке степени согласия экспертов. При помощи модуля «Непараметрическая статистика» была определена согласованность мнений экспертов по выделенным критериям риска сделок М&А на основе рангового коэффициента корреляции Кендалла с помощью критерия  $\chi^2$ -Пирсона.

По всем критериям риска  $\chi^2_{набл.} \geq \chi^2_{кр.}(0,05;19)$ . Таким образом, нет оснований отвергать гипотезу о согласованности мнений экспертов по всем критериям риска и согласно дельфийскому методу, необходимо перейти к следующему этапу анализа – определению коэффициентов компетентности экспертов.

Итерационный алгоритм Рыкова А.С. был применен для получения коэффициентов компетентности, которые были использованы в качестве весов при получении средневзвешенной оценки риска каждого из проектов М&А. Основная идея вычисления коэффициентов компетентности состоит в том, что компетентность экспертов должна оцениваться по степени согласованности их оценок с групповой оценкой проектов [5].

Обобщенная ранжировка с учетом компетентности экспертов строилась на основе упорядочения сумм рисков для всех объектов (коэффициенты компетентности используются в качестве весов):

$$Risk^k(j) = \sum_{i=1}^9 K_i * Risk_i^k(j), \quad k = \overline{1,51}, j = \overline{1,20}.$$

В соответствии с алгоритмом методики математико-статистического исследования рисков сделок слияния и поглощения следующим этапом анализа является определение интегральных показателей риска возможных сделок слияния и поглощения на основе нечетко-множественного анализа [1], а также оценка эффективности

интеграционных проектов, где ключевую роль занимает оценка стоимости бизнеса в интеграционных сделках [2,3].

### Библиографический список

1. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез и планирование решений в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368с.
2. Валяева Г.Г., Иванова Т.А., Трофимова В.Ш. Экономико-математическое моделирование в инвестиционной деятельности/ учебное пособие/ Магнитогорск, 2011.
3. Поликарпова М.Г. Оценка стоимости бизнеса в интеграционных сделках металлургической компании// Вестник магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2012. №4(40). С.86-91.
4. Поликарпова М.Г. Этапы и особенности развития российского рынка слияний и поглощений// Молодой ученый. 2014. №3(62). С.505-507.
5. Рыков А.С. Системный анализ: модели и методы принятия решений и поисковой оптимизации. – М.: Издательский Дом МИСиС, 2009. – 608с.
6. Поликарпова М.Г., Иванова Т.А. О системе статистических показателей интеграционной активности в Российской экономике // Вопросы статистики. 2014. № 11. С. 24-37.

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**M.G. Karelina**

*NMSTU, Magnitogorsk*

### **MATHEMATICS AND STATISTICAL ANALYSIS OF RISK POLICY INTEGRATION HOLDING STRUCTURE**

***Abstract** In this article we offer a method of mathematical and statistic research of the merging and takeover transactions in order to increase effectiveness of the Russian companies' integration policy. Implementation of this method was shown on the basis of the integration projects of one of the leading metallurgy companies of Russian Federation.*

***Keywords:** integration activities, risks, mergers and acquisitions, expert assessment*

УДК 330.322

**М.Г. Карелина, Е.А. Пьянзина**

*ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова», г. Магнитогорск*

## **СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПРЯМЫХ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В РФ**

***Аннотация.** В последние десятилетия роль прямых иностранных инвестиций в экономическом развитии любого государства существенно возросла. Усиление масштабности и глубины проникновения иностранного капитала в Россию, убыстрение процессов трансформации экономики страны под влиянием данного фактора делает этот вопрос весьма актуальным и для отечественной экономики. Учитывая, что информационной основой стратегии по стимулированию прямых иностранных инвестиций должны являться объективные статистические исследования, актуальность вопросов, связанных со статистикой ПИИ, существенно возрастает. В связи с этим, в статье рассмотрен вопрос статистического анализа прямых иностранных инвестиций в РФ.*

***Ключевые слова:** прямые иностранные инвестиции, структура, вид экономической деятельности, статистический анализ*

Прямые иностранные инвестиции (ПИИ) в России носят специфический характер. Эта специфика определяется сложными взаимоотношениями российской экономики с международным движением капиталов – взаимоотношениями, сложившимися более двадцати лет тому назад в начале переходного периода.

В современных условиях проблема статистического исследования прямых иностранных инвестиций приобретает особую остроту и актуальность в связи с тем, что сам процесс формирования рыночной экономики на данном этапе характеризуется не только существенным ростом объема прямых иностранных инвестиций, но и возрастанием роли иностранного капитала в формировании национальных экономик и обеспечении экономического роста стран. При этом выделяют две основные тенденции при анализе прямых иностранных инвестиций в экономику России:

- резкое падение иностранного капитала с 2014 г.;
- незначительная их доля по отношению к ВВП.

При этом необходимо отметить, что показатель отношения объема ПИИ к ВВП традиционно принято использовать для проведения межстрановых сопоставлений в международной статистике. Этот показатель рассматривают как сопоставимый по значению показатель,

иллюстрирующий соответствие масштабов инвестирования к масштабам национальной экономики (см. рис.1).

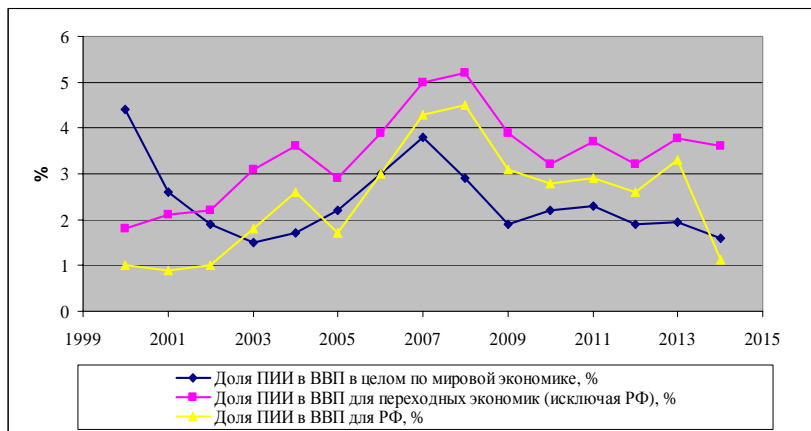


Рис. 1. Показатели потоков прямых иностранных инвестиций, 2000-2014 гг.

Весьма интересным представляется структурный анализ основных инвесторов в РФ. Относительно устойчивый инвестиционный поток сохраняется на протяжении всего анализируемого периода за 2000-2014 гг. из Германии, Великобритании, Швейцарии, Франции, Кипра и Нидерландов. При рассмотрении структуры прямых иностранных инвестиций осторожно следует относиться и к инвестициям из Нидерландов (их удельный вес в структуре колебался около 10%) в связи с тем, что указанные капиталовложения в самих Нидерландах в качестве имеющих нидерландское происхождение не рассматриваются, то есть по своему характеру их можно признать схожими с прочими инвестициями из международных оффшорных зон.

Примечательно, что до 2005 г. в структуре основных стран-инвесторов присутствовали США, Швеция, Япония, а США даже являлись лидером по объему ПИИ в РФ. Однако после 2005 г. данные страны не попали в состав 10 крупнейших стран-инвесторов России. На сегодняшний день крупнейшими постоянными инвесторами России являются Великобритания и Германия.

Анализ различных в темпах роста иностранных инвестиций по видам экономической деятельности был проведен с помощью коэффициентов структурных сдвигов. В табл.1 представлены показатели структурных различий и сдвигов в темпах роста иностранных инвестиций по видам экономической деятельности в российской экономике.

Таблица 1 - Показатели структурных различий и сдвигов в темпах роста иностранных инвестиций по видам экономической деятельности в РФ, %

Показатель	Год					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Показатель структурных сдвигов К. Гатева	33	70	77	61	57	42
Показатель структурных сдвигов А. Салаи	41	48	49	51	53	44
Индекс В. Рябцева	24	57	65	48	51	39

В целом для исследуемого периода характерны существенные структурные различия. Анализ абсолютных показателей структурных сдвигов позволяет говорить об усилении колеблемости показателей абсолютных приростов и темпов роста удельных весов, т.е. происходит нарастание отклонения друг от друга удельных весов прямых иностранных инвестиций по видам экономической деятельности в течение анализируемых периодов.

#### Библиографический список

1. Валяева Г.Г., Иванова Т.А., Трофимова В.Ш. Экономико-математическое моделирование в инвестиционной деятельности / учебное пособие. - Магнитогорск, 2011.
2. Матраева Л.В. Методология многомерного статистического анализа показателей инвестиционного потенциала региона // Вопросы статистики. 2013. №6. С.53-60.
3. Поликарпова М.Г. Формирование информационной базы интеграционного анализа в целях повышения конкурентоспособности экономики Российской Федерации// Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. 2010. №4. С.62-72.
4. Поликарпова М.Г. Экономико-математический анализ интеграционной деятельности секторов экономики РФ // Вестник магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2010. №3. С.73-77.
5. Интернет ресурс URL: [www.unctadstat.unctad.org](http://www.unctadstat.unctad.org)
6. Валяева Г.Г. Дистанционный курс «Внешнеэкономическая деятельность»: электронный учебно-методический комплекс. Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. 2014. Т. 1. № 12 (67). С. 115.
7. Иванова Т.А. Инновационная составляющая экономики России: особенности развития // Экономика и политика. 2014. № 1 (2). С. 104-109.



M.G. Karelina, E.A. Pianzina

NMSTU, Magnitogorsk

## STATISTICAL ANALYSIS OF FOREIGN DIRECT INVESTMENT IN RUSSIA

**Abstract.** During the last decade role of direct foreign investments in the economic development of any state has been significantly increased. Scale strengthening and penetration depth of foreign capital into Russia, acceleration of state economy transformation processes under influence of this factor make the question quite relevant for the domestic economy as well.

Taking into consideration the fact that objective statistical researches must be basis of strategy for stimulating of direct foreign investments, relevance of issues concerning statistical ПИИ will significantly increase. Due to this fact we reviewed issue statistical analysis issue of direct foreign investments in Russian Federation.

**Keywords:** foreign direct investment, structure, type of economic activity, statistical analysis

УДК 519.8

**А.Ю. Киндаев**

ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Пенза

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ НА ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР<sup>4</sup>

**Аннотация.** В статье рассматривается методика определения специализации муниципальных районов на выращивании зерновых культур. Исследование проводилось за период с 1995 по 2014 годы. Исходные данные представлены по 27 муниципальным образованиям Пензенской области, 38 муниципальным образованиям Саратовской области, 27 муниципальным образованиям Самарской области и 21 муниципальному образованию Ульяновской области.

**Ключевые слова:** специализация, зерновые культуры, сельское хозяйство, муниципальные образования

---

4 Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №16-36-00275 мол\_а

В конце XX века мировым сообществом стали широко обсуждаться вопросы по формированию «новой экономики», в которой производство должно быть интегрировано с решением естественнонаучных и гуманитарных задач. Это связано с развитием механизма рыночной конкуренции, который разделил территории в зависимости от имеющихся экономических ресурсов [1]. Возникла проблема обеспечения устойчивого, экономически безопасного роста. Управление региональной хозяйственной системой предполагает непрерывный процесс многокритериальной оценки возникающих отклонений в социальной, экономической и природно-ресурсной сферах для ее настройки на траекторию конкурентоспособного, устойчивого и экономически безопасного развития [6,7-9]. На протяжении всей истории человечества обеспечение населения продовольствием является одной из наиболее важных государственных задач [2].

Обеспечение продовольственной безопасности является приоритетным направлением государственной политики, так как охватывает широкий спектр национальных, экономических, социальных, демографических и экологических факторов. Выращивание зерновых культур является одним из основных факторов обеспечения продовольственной безопасности. Зерновое производство, преодолев трудности развития, в настоящее время является наиболее динамично развивающейся отраслью сельского хозяйства. Имеет место рост посевных площадей и урожайности зерновых культур. Однако на рынке зерна остается много нерешенных проблем. Так, одним из ожидаемых результатов реализации Государственной программы развития сельского хозяйства является повышение валового сбора зерна к 2020 году до 115 млн. тонн против 85,2 млн. тонн в среднем за 2006-2010 гг., или на 35% [10].

На сегодняшний день многомерные статистические методы все чаще применяются для анализа экономических процессов. В процессе анализа исследуется структура совокупности. Основная цель кластерного анализа – выделение однородных групп. Применение кластерного анализа позволяет выделить отдельные районы со схожими характеристиками, а также определить «аномальные» объекты. Рассмотрим урожайности 4 зерновых культур, таких как: пшеница озимая и яровая, ячмень яровой и рожь озимая, за период с 1995 по 2014 годы. Исходные данные представлены по 27 муниципальным образованиям Пензенской области, 38 муниципальным образованиям Саратовской области, 27 муниципальным образованиям Самарской области и 21 муниципальному образованию Ульяновской области [3-5]. Проведем кластерный анализ отдельно по каждой культуре. В силу большого числа наблюдений (всего 113) приводить дендрограммы не

имеет смысла, поэтому для наглядности результаты кластеризации представлены на рисунках 1-4.



Рис. 1. Результаты кластеризации урожайностей пшеницы озимой по исследуемым районам за период с 1995 по 2014 гг.

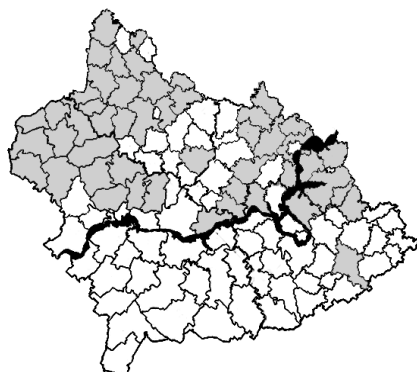


Рис. 2. Результаты кластеризации урожайностей пшеницы яровой по исследуемым районам за период с 1995 по 2014 гг.



Рис. 3. Результаты кластеризации урожайностей ячменя яровой по исследуемым районам за период с 1995 по 2014 гг.

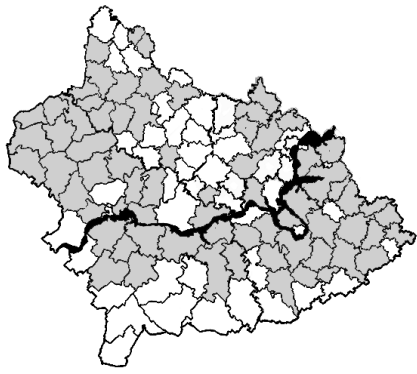


Рис. 4. Результаты кластеризации урожайностей ржи озимой по исследуемым районам за период с 1995 по 2014 гг.

В результате проведенных исследований было получено, что по каждой культуре было выделено два кластера. Выделение кластеров обусловлено значениями урожайностей, для наглядности в таблице 1 представлены средние значения по кластерам.

Из таблицы 1 видно, что в первый кластер вошли районы с высокой и средней урожайностью. В таблице 2 показано распределение муниципальных образований исследуемых областей по частоте попадания в первый кластер, исходя из кластерного анализа проведенного выше.

Таблица 1 – Средние значения кластеров, ц/га.

Культура	Среднее значение по 1 кластеру	Среднее значение по 2 кластеру
Пшеница озимая	17,85	12,6
Пшеница яровая	13,5	8,9
Ячмень яровой	13,4	9
Рожь озимая	16	10,9

В результате получили, что 20 районов ни разу не попали в кластер с высокой урожайностью, что говорит о слабой эффективности выращивания рассматриваемых культур в данных районах и о том, что возможно стоит рассмотреть возможность переориентации производства на другие культуры. Единожды попали в первый кластер 17 районов. В данном случае можно рекомендовать выращивание той культуры, при анализе которой район был отнесен к высокоурожайному кластеру. Два раза в первый кластер попали также 17 районов. В 23 районах урожайности по 3 культурам из 4 имеют высокие значения. Выращивание всех четырех культур в 36 районах экономически эффективно и в данных районах можно рекомендовать увеличение размеров посевных площадей под данными культурами.

Таблица 2 – Распределение муниципальных образований по частоте попадания в первый кластер

Кол-во	Саратовская область	Самарская область	Ульяновская область	Пензенская область
0	Балтайский, Красноармейский, Ершовский, Ровенский, Александрово-Гайский, Дергачевский, Новоузенский, Озинский, Перелюбский, Питерский	Алексеевский Больше-черниговский Пестравский	Барышский Инзенский Павловский Базарно-сызганский	Неверкинский Никольский Сосновоборский

Кол-во	Саратовская область	Самарская область	Ульяновская область	Пензенская область
1	Вольский, Духовницкий, Ивантеевский, Марковский, Краснопартизанский, Энгельский	Большеглушицкий Борский Камышлинский Нефтегорский	Николаевский Старо-кулаткинский Теренгульский	Городищенский Лопатинский Сердобинский Шемышейский
2	Воскресеновский, Саратовский, Лысогорский, Краснокутский, Советский, Федоровский	Богатовский, Волжский, Елховский, Клявлинский, Приволжский, Хворостянский	Радищевский Сенгилеевский	Камешкирский Кузнецкий Пачелмский
3	Гатищевский Балаковский Пугачевский	Безенчукский, Иса克林ский, Кинельский, Красноармейский, Красноярский, Похвистневский, Сергиевский, Челно-Вершинский, Шенталинский, Шигонский	Карсунский Кузоватовский Новопасский Ульяновский	Бессноновский Вадинский Земетченский Иссинский Наровчатский Нижнеломовский
4	Аркадакский, Балашовский, Романовский, Ртищевский, Самойловский, Турковский, Аткарский, Екатериновский, Калининский, Петровский, Базарно-карабулакский, Новобураский, Хвалынский	Кинель-Черкасский Кошкинский Ставропольский Сызранский	Вешкаймский Майнский Мелекесский Ново-малыклинский Старомайнский Сурский Цильнинский Чердаклинский	Башмаковский Бековский Белинский Каменский Колышлейский Лунинский Мокшанский Пензенский Сердобский Спасский Тамалинский

### Библиографический список

1. Батова В.Н., Зингер О.А. Экономические инструменты обеспечения эффективного землепользования в экономике сельского хозяйства // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2015. Т. 2. № 6 (28). С. 316-320.
2. Батова В.Н., Киндаев А.Ю. Проблемы обеспечения продовольственной безопасности АПК // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2014. Т. 1. № 2 (18). С. 131-136.

3. Киндаев А.Ю. Анализ региональной структуры посевных площадей и урожайностей зерновых культур (на материалах субъектов Приволжского федерального округа) // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2016. № 1 (29). С. 103-108.

4. Киндаев А.Ю., Моисеев А.В. Статистический анализ урожайности зерновых с целью моделирования процесса страхования сельскохозяйственных культур // В сборнике: Актуальные проблемы современных общественных наук: диалог общества и власти Материалы IV Международной научно-практической Интернет-конференции молодых ученых. 2014. С. 41-47.

5. Моисеев А.В., Киндаев А.Ю. Анализ региональной структуры посевных площадей зерновых культур в Пензенской области // В сборнике: Наука XXI века: актуальные направления развития Материалы Международной заочной научно-практической конференции. 2015. С. 29-31.

6. Павлов А.Ю., Батова В.Н. Теоретические основы разработки индикаторов устойчивого развития сельских территорий // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2015. Т. 1. № 6 (28). С. 330-335.

7. Павлов А.Ю., Игнатов В.С., Малюк Л.И. Агрегированная модель определения специализации аграрного производства и развития сельских территорий // АПК: Экономика, управление. 2013. № 4. С. 71-75.

8. Палаткин И.В., Атюкова О.К., Павлов А.Ю. Методика определения аграрной специализации сельских территорий на региональном уровне // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2010. № 5. С. 31-34.

9. Рыжкова Ю.А., Батова В.Н. Влияние санкций на экономику России // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2015. № 2. С. 62-65.

10. Федотова М.А., Бобылёва А.С., Иванова Л.И., Батова В.Н. Конкуренсообразующий подход к ценообразованию в зерновом хозяйстве России // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2015. Т. 3. № 6 (28). С. 296-303.

11. Киндаев А.Ю., Моисеев А.В. Анализ результатов управления рисками неурожая методами страхования // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. № 1 (5). С.59-64

INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**A.Yu. Kindayev**

*FGBOU VO "PenzSTU", Penza*

## THE METHOD OF DETERMINING THE SPECIALIZATION OF MUNICIPAL AREAS FOR THE CULTIVATION OF CROPS

*Abstract:* In the article the technique of definition of specialization of municipal areas for the cultivation of crops. The study was conducted during the period from 1995 to 2014. The original data are presented from 27 municipalities of the Penza region, 38 municipalities of the Saratov region, the 27 municipalities of the Samara region and 21 municipalities of the Ulyanovsk region.

**Keywords:** *specialization, crops, agriculture, municipalities*

УДК 311.2:614 (476)

**А.Г. Кулак**

*УО «БГЭУ», г. Минск, Белоруссия*

## СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В РЕГИОНАХ

*Аннотация.* В статье проиллюстрирована новая методика статистической оценки динамики и пространственного сопоставления здоровья, которая позволила оценить уровень здоровья населения в регионах Республики Беларусь в 2000-2014 гг., а также провести сравнительный анализ в пространственном аспекте, что дало возможность проранжировать и сгруппировать регионы Беларуси.

**Ключевые слова:** *здоровье населения, статистическое моделирование, коэффициент заболеваемости, смертность, ожидаемая продолжительность жизни при рождении, интегральный индикатор, многомерные средние величины.*

Здоровье является одной из важнейших характеристик как демографического, так и социально-экономического развития страны, уровня жизни и медицинского обслуживания населения, поэтому необходимо уметь его измерять, т.е. нужна система статистических показателей, позволяющих дать этому качественному явлению количественную оценку.

Здоровье нации служит особым экономическим ресурсом, который зависит от уровня цивилизации, социально-экономического развития страны, правовой культуры и ответственности граждан за личное здоровье. Чем выше уровень здоровья населения, тем более высокими являются темпы социально-экономического развития государства. На сегодняшний день исследованиями, посвящёнными вопросам оценки и

охраны здоровья, занимаются не только медики, социологи, но и учёные–экономисты и статистики.

Здоровье населения является сложной комплексной характеристикой, которая зависит от совокупности факторов, действующих в разном направлении: генетико–биологические, природно–климатические, производственно–экономические, медицинские, социально–экономические [3]. Оценка уровня здоровья населения во многом затрудняется отсутствием единых понятий и количественных показателей, измеряющих его величину. К тому же недостаточно изучена методологическая проблема интегральной статистической оценки уровня здоровья.

В медико–статистических исследованиях уровень здоровья населения характеризуется по установившейся и общепринятой научно обоснованной методологии санитарно–демографической статистики с помощью системы обобщающих показателей. Основными из них являются медико–демографические показатели, показатели заболеваемости, инвалидности. При этом при анализе уровня здоровья населения, как правило, исходят от обратного – например, изучают не отсутствие болезни у отдельных индивидов, а частоту распространения тех или иных заболеваний. То же самое можно сказать и об уровнях смертности и инвалидности. При этом каждый из этих показателей отражает лишь отдельные стороны общественного здоровья, в связи с чем в отечественной и зарубежной статистике ставится проблема построения интегрального показателя, обеспечивающего единую оценку здоровья населения, и на ее основе – возможности межстрановых, межрегиональных и динамических сопоставлений.

Большое количество математических, статистических и демографических моделей интегральной оценки здоровья населения предложено учёными разных стран (Б.Л. Смулевичем и А.Б. Шевелевым, Л.Е. Поляковым и Д.М. Малинским, В.А. Медиком и М.С. Токмачевым, С.П. Ермаковым и Ю.М. Комаровым, Б.Б. Прохоровым и В.С. Тикуновым, Г.В. Тарасовой и А.П. Гавриловой и др.). В одних разработках в этих целях используются индикаторы, выводимые из имеющихся первичных данных и позволяющие судить о состоянии и изменении только отдельных составляющих здоровья, в других — новые показатели, получаемые в результате статистического и эконометрического моделирования.

Аналитический обзор этих моделей позволил выявить, что разработка инструментария для моделирования интегрального показателя здоровья предполагает решение трех основных методических задач. Во–первых, обоснование и формирование выборки исходных статистических показателей, характеризующих различные аспекты исследуемого явления



(уровня здоровья). Во-вторых, выбор принципа унификации разнородных по единицам измерения показателей для приведения их к сопоставимому виду, который в дальнейшем позволит их агрегировать. В-третьих, выбор способа интеграции стандартизированных показателей в единый сводный индикатор и его интерпретация. Как следует из сравнительного анализа уже существующих методик интегральной оценки здоровья различия в алгоритмах их построения заключаются, прежде всего, в способах решения этих трёх задач [2].

По нашему мнению, при моделировании интегрального индикатора здоровья необходимо соблюдать следующие условия: 1) обобщающий показатель должен быть удобным для сравнения здоровья в различных территориях с разной численностью населения; 2) он должен основываться на фактических данных государственной статистики (без дополнительной разработки показателей и новых форм отчетности, проведения специальных обследований).

Таким индикатором, который позволил бы оценивать уровень и динамику здоровья и проводить пространственные сопоставления, а также ранжировать территории по данному признаку, по нашему мнению, может выступить индекс здоровья населения, рассчитанный с помощью метода *Index-Numbers*. Этот метод применяется «для измерения такого рода величины, которую мы не можем наблюдать непосредственно, но про которую знаем, что она оказывает определенное влияние на ряд других поддающихся нашему измерению величин, заставляя их или совместно увеличиваться, или же совместно уменьшаться» [1, с. 107], что соответствует пониманию сущности изучаемого явления «здоровье населения».

Разработанная *методика моделирования интегрального показателя здоровья населения*, основанная на принципах метода *Index-Numbers*, включает решение следующих последовательных этапов-задач [2]:

1) формирование трёх редуцированных наборов частных показателей, характеризующих здоровье населения (медико-демографические, показатели заболеваемости и инвалидизации, показатели, характеризующих развитие сферы здравоохранения);

2) разграничение частных критериев на стимулянты (продолжительность жизни, обеспеченность медицинским персоналом и др. показатели, оказывающие на здоровье положительное воздействие) и дестимулянты (показатели смертности, заболеваемости, инвалидности и т.д.) для того, чтобы учесть направления их влияния на динамику интегрального индикатора при получении стандартизованных значений. Стимулянты предлагается в расчетах применять в виде стандартизованных значений  $z_{ij}$ :

$$z_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{max j}}, \quad (1)$$

где  $x_{ij}$  – исходные значения переменных;  
 $x_{max j}$  – максимальное значение  $j$ -го показателя за весь изучаемый период.

А для показателей, имеющих отрицательную связь с уровнем здоровья, — в виде  $(1 - z_{ij})$ , что позволит перейти к однонаправленным величинам при последующем моделировании интегрального показателя;

3) формирование многомерных средних величин по трём наборам по каждому исследуемому объекту (региону либо отдельной стране) и вычисление на их основе территориальных рядов индексов (за основу принимаются многомерные средние оценки по всей территории страны или их эталонные значения);

$$\bar{z}_{il} = \frac{1}{k} \cdot \sum_{j=1}^k z_{ij}, \quad (2)$$

где  $k$  – число показателей в группе;  
 $l$  – число групп показателей ( $l=1, \dots, 3$ ).

4) определение весов каждой из трёх групп показателей, участвующих в расчёте, по которым многомерные средние будут включаться в интегральный индикатор здоровья на основании матрицы парных коэффициентов корреляции [4]:

$$w_l = \sum_{u=1}^l r_{uv} / \sum_{u=1}^l \sum_{v=1}^l r_{uv}, \quad (3)$$

где  $r_{uv}$  — коэффициент парной корреляции между многомерными средними.

Т.е. сумма коэффициентов парной корреляции каждой многомерной средней с остальными соотносится с общей суммой коэффициентов по всей матрице.

5) агрегирование обобщающих характеристик (многомерных средних), рассчитанных по каждой из трёх групп, в интегральный индикатор здоровья населения на основе линейной комбинации всех структурных элементов по формуле средней арифметической взвешенной:

$$y_i = w_1 \cdot I_{i1} + w_2 \cdot I_{i2} + w_3 \cdot I_{i3}, \quad (4)$$

где  $I_{i1}$ ,  $I_{i2}$ ,  $I_{i3}$  – базисные территориальные индексы многомерных средних величин по каждой группе.

Интерпретировать полученные пространственные оценки рекомендуется следующим образом: показатель  $y_i$  принимает высокое

значение для объекта  $Q_i$ , если значения большинства переменных его образующих так же высоки. Это будет свидетельствовать о высоком уровне здоровья населения в данном регионе (по сравнению с объектом, взятым за базу сравнения, т.е. с уровнем здоровья по стране). Тогда как, низкое значение показателя  $Y_i$  будет свидетельствовать о низком уровне здоровья населения по исследуемому объекту по сравнению с общереспубликанским (страной, взятой за базу сравнения, если проводятся межстрановые сопоставления).

Полученные оценки интегрального индекса могут быть использованы для обоснования различных группировок регионов по уровню здоровья населения, ранжирования исследуемых территорий и т.д.

Предложенная методика моделирования интегрального индикатора была апробирована при оценке здоровья населения регионов Республики Беларусь.

Исходная совокупность отобранных для исследования статистических показателей более однородна по таким критериям, как общий коэффициент рождаемости, коэффициент младенческой смертности, ожидаемая продолжительность жизни при рождении (т.е. по медико-демографическим показателям). Об этом свидетельствуют относительно низкие значения среднеквадратических отклонений и коэффициента вариации. Однако существенна дифференциация регионов Республики Беларусь по таким индикаторам как коэффициенты смертности от болезней системы кровообращения и уровня смертности населения в трудоспособном возрасте, показатели заболеваемости (общей и по причинам), показатели обеспеченности медицинскими кадрами и деятельности врачебных учреждений.

В целом, результаты теоретического анализа межрегиональной вариации основных частных индикаторов, характеризующих здоровье, свидетельствуют о значительной дифференциации областей по изучаемому явлению. В связи с этим представляет интерес построение интегральной оценки для возможности обоснованной группировки и дальнейшего ранжирования изучаемых территорий по уровню здоровья. Для этого были рассчитаны значения интегрального индикатора здоровья населения в территориальном разрезе – по областям Республики Беларусь и городу Минску (при этом в качестве базисного был принят уровень здоровья по всей стране), что позволило сопоставить уровень здоровья нации в 2014 г. в регионах Беларуси с общереспубликанским уровнем.

Проведенные расчёты интегрального индикатора позволили сформировать состав групп регионов по уровню здоровья населения и выделить три следующие группы: «с низким уровнем здоровья»,

«средним уровнем здоровья» и «высоким уровнем здоровья». Предлагаемая группировка регионов проводилась с учётом 7,1 % шага отклонения (интервала), в соответствии с чем были сформированы «плюсовые» и «минусовые» группы регионов, т.е. группы с характеристиками выше и ниже интегрального уровня здоровья по всей стране на 10%, 20% и т.д. При этом в качестве критического значения для оценки допустимого отклонения региональных значений от общего по стране было принято 5,0%-ное отклонение в «минусовую» область. Подобная группировка позволила выявить и количественно охарактеризовать диспропорции межрегионального характера по развитию изучаемого явления — уровня здоровья населения.

Результаты расчетов показали: наихудшее здоровье по сравнению с общереспубликанским уровнем (взятом за базу сравнения) в 2014 г. наблюдалось в Гомельской и Витебской областях (интегральный индикатор составил 87,9% и 93,2% соответственно). Полученная обобщающая оценка подтверждается и анализом частных показателей и статистических характеристик. Так, главными негативными факторами, обусловившими отнесение Гомельской области к аутсайдерам по уровню здоровья, является высокое значение коэффициентов младенческой смертности, первичной заболеваемости, заболеваемости злокачественными новообразованиями и смертности от болезней системы кровообращения. Минимальный коэффициент рождаемости был зафиксирован в Витебской области при высоких уровнях первичной заболеваемости и заболеваемости активным туберкулезом, в результате обобщающая оценка здоровья оказалась на 6,8 % ниже общереспубликанского уровня.

Группу регионов со “средним уровнем здоровья” (наиболее близким к общереспубликанскому уровню) составили Минская область и Могилевская область. Значительно лучшая ситуация отмечается в Гродненской, Брестской областях и г. Минске. Здесь значения интегрального индикатора здоровья в 2014 г. достигли максимального по стране значения и составили 105,1%, 108,6% и 109,1% соответственно, т.е. уровень здоровья в этих регионах существенно выше по сравнению с общереспубликанским – на 5,1, 8,6% и 9,1 %. Такой состав группы регионов с “высоким уровнем здоровьем” неслучаен. Так, при максимальном значении коэффициента рождаемости в Брестской области, коэффициент заболеваемости злокачественными новообразованиями принимают и число абортос здесь наименьшие значения. Лучшая обеспеченность населения г. Минска медицинскими кадрами (врачами и средним медицинским персоналом), максимальное значение ожидаемой продолжительности жизни, а также значительно меньшие коэффициенты смертности отдельных групп населения по

сравнению с общереспубликанскими уровнями обусловили отнесение к группе лидеров по уровню здоровья и столицы страны. А к чётко выраженным позитивным тенденциям в Гродненской области следует отнести достижение максимального значения обеспеченности населения койками при относительно невысоких уровнях смертности и заболеваемости населения.

Пространственно–динамическая оценка здоровья населения регионов с помощью интегрального индикатора за 2000–2014 гг. основывалась на соблюдении методического единства. Т.е. одинакового состава и числа показателей в системе оценки для каждого года и региона, а также одинакового методического подхода (предложенной методики) к нормированию показателей для получения сопоставимых результатов расчетов за несколько лет. Проведенные расчёты интегрального показателя здоровья по регионам Республики Беларусь в динамике позволили выявить следующую интересную закономерность. На протяжении всего исследуемого периода сформированные по уровню здоровья группы оставались постоянными. Традиционно в лидерах («с высоким уровнем здоровья») на протяжении последних лет находились Брестская и Гродненская области и г. Минск – здесь уровень здоровья, как правило, выше общереспубликанского в среднем на 10–20%. Тогда как аутсайдерами («с низким уровнем здоровья») являлись Гомельская и Витебская области, значение интегрального индекса здоровья в которых не превышало за все годы 92,5%. Т.е., как правило, здесь уровень здоровья в количественной оценке в среднем на 10–13% ниже сложившегося уровня по стране в целом.

При этом, если в 2000 г. отметку в 20% “перешагнули” два региона (Брестская и Гродненская области), то в 2014 г. ни один регион нельзя охарактеризовать превышением среднелитовского уровня здоровья населения на 20%. Аналогичная ситуация характерна и для “минусовых” областей: в 2014 г. в Гомельской области интегральный индикатор составил 87,9%, в то время как в 2000 г. его уровень составлял всего лишь 75,9% от республиканского уровня. Т.е. разрыв и дифференциация по уровню здоровья населения регионов Республики Беларусь в 2000 г. были гораздо выше, чем в 2014 г.

По значениям смоделированного интегрального показателя было произведено ранжирование административно-территориальных единиц Республики Беларусь по заданному свойству — уровню здоровья населения, по результатам которого также выявлены территории с наименьшими и наибольшими значениями суммарного общественного здоровья. При этом для оценивания объективности полученной суммарной оценки уровня здоровья населения Беларуси была исследована согласованность рейтингов, полученных на основе

интегрального индикатора, а также показателей, традиционно используемых при исследовании здоровья населения (коэффициента первичной заболеваемости и ожидаемой продолжительности жизни населения). Рейтинги регионов формировались исходя из улучшения уровня исследуемого явления «здоровья населения» (например, присвоение рангов территориям по интегральному индикатору здоровья либо продолжительности жизни проводилось по степени его увеличения, в то время как увеличение коэффициента заболеваемости уменьшало занимаемую регионом рейтинговую позицию). Согласованность полученных рейтингов, оценивалась с помощью рангового коэффициента корреляции Спирмена.

Полученные значения рангового коэффициента корреляции Спирмена ( $R_N^1 = 0,615$  и  $R_N^2 = 0,693$ ) свидетельствуют о близости двух построенных ранжированных рядов, и, соответственно, достаточно точной оценке смоделированного интегрального индикатора, вычисленного по значениям совокупности частных критериев.

В целом, учитывая, что повышение уровня здоровья населения и поддержание тенденций его роста в перспективе является главной целью в деятельности управленческих служб регионов разного уровня, то значения полученных интегральных характеристик и их динамика может интерпретироваться не только как достигнутый уровень здоровья населения, но и как оценка эффективности управления соответствующих служб, уровня развития здравоохранения в регионе и т.д. Другими словами, эффективность управления развитием региона может определяться возможными воздействиями управленческих структур на повышение (понижение) значений частных показателей интегрального индикатора (снижение уровня младенческой смертности, смертности населения в трудоспособном возрасте, заболеваемости при одновременном росте коэффициентов рождаемости, ожидаемой продолжительности жизни и т.д.). Таким образом, возможность измерения и мониторинга основных частных критериев, формирующих значение интегрального индикатора здоровья населения регионов позволяет:

– выявлять их позитивную или негативную динамику для каждого из регионов, на основании чего выделять группы относительно «неблагополучных» регионов, нуждающихся в более пристальном внимании со стороны государства, а также регионы, «благополучные» по уровню здоровья, что является ценнейшей информацией в системе принятия решений управленческих служб региона;

– определять, какие именно факторы (частные статистические показатели) в первую очередь «повинны» в выявлении позитивной (или негативной) тенденции интегрального индикатора здоровья;

– находить возможные пути повышения уровня здоровья населения регионов.

– Предлагаемая методика комплексной оценки уровня здоровья населения, по мнению автора, устраняет некоторые недочеты, присущие ряду методов анализа, и обладает следующими преимуществами:

– позволяет перейти от изолированного рассмотрения отдельных показателей к суммарной оценке и получить интегральную количественную и качественную характеристику здоровья населения;

– позволяет оценить уровень здоровья населения не только показателями «от противного», т.к. при построении индикатора здоровья учитывается ряд показателей, имеющих положительную направленность;

– обеспечивает сравнение уровня общественного здоровья во времени и пространстве;

– не требует разработки стандартов показателей здоровья населения;

– не содержит усложненных математических вычислений.

– По мнению автора, реализация предлагаемой методики комплексной оценки уровня общественного здоровья, позволяющего осуществлять сопоставление и анализ здоровья населения во временном и территориальном аспектах, будет способствовать повышению эффективности ряда управленческих решений по улучшению здоровья нации, снижению его межрегиональной дифференциации.

### **Библиографический список**

1. Игнатъев М. К вопросу об едином экономическом показателе // Вестник статистики, — 1922. — №1–4. — сс. 99–139.

2. Кулак, А.Г. Методические подходы к статистической оценке здоровья населения при пространственных и динамических сопоставлениях / А. Г. Кулак // Экономический бюллетень. — 2013. — № 5. — С. 56–63.

3. Кулак, А.Г. Обоснование системы важнейших факторов уровня здоровья населения / Л.И. Карпенко, А.Г. Кулак // Белорус. экон. журн. — 2008. — № 3. — С. 54–63.

4. Райская, Н.Н., Сергиенко, Я.В., Френкель, А.А., Матвеева, О.Н. Индекс хозяйственной конъюнктуры и экономический рост / Н.Н. Райская, Я.В. Сергиенко и др. // Вопросы статистики. — 2005. — № 8. — сс. 10–13.

**A.G. Kulak**

*BSEU, Minsk*

### **THE STATISTICAL EVALUATION AND COMPARATIVE ANALYSIS OF THE POPULATION'S HEALTH IN THE REGIONS**

**Abstract.** The thesis presents new methodology of statistical assessment of dynamics and spatial comparison of health which helps to evaluate level of population health overall of the Republic of Belarus and its regions in 2000-2012 as well as to conduct comparative analysis in spatial aspect which allowed to rank and to group regions of Belarus.

**Key words:** population's health, statistical modeling, sickness rate, death rate, expected length of life at birth, integrated indicator, multiple mean quantities.

УДК 314.02

**М.В. Курносова, А.М. Загудаева, С.В. Блинова**

*ФГБОУ ВО «СГЭУ», г. Самара*

### **СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕМЕЙНОГО ПОЛОЖЕНИЯ**

**Аннотация.** *Статья посвящена исследованию основных показателей браков и разводов, а так же изучению численности детей, рожденных вне брака. Уделялось внимание количеству и динамике заключения и расторжения браков по России. Была выявлена тенденция развития разводимости населения. В исследовании рассматривались показатели как в семье, так и вне брака, кроме того приведены данные о внебрачной рождаемости в городском и сельских муниципальных образований, на основе сравнения данных показателей, установлено: во сколько раз число детей, рожденных вне брака в городском образовании превышает количество детей в сельских муниципальных образованиях. Был проведен анализ рождаемости женщин разных возрастных категориях. В исследовании удалось выявить особенность- сдвиг интенсивности деторождений в старшие женские возрастные группы. Раскрыто явление "постарения" рождаемости.*

**Ключевые слова:** *брак, развод, рождаемость, динамика, темп роста, тенденция, координация*

Брак — регулируемая обществом и, в большинстве государств, регистрируемая в соответствующих государственных органах семейная связь между людьми, достигшими брачного возраста, порождающая их



права и обязанности по отношению друг к другу [6].

В Российской Федерации признается только брак, заключенный в органах записи актов гражданского состояния [3].

При возникновении противоречий в семье человек оказывается перед выбором способа их разрешения. Нередко брак заканчивается разводом. Разводы способствуют осознанию человеком, как несовершенства семьи, так и её социальной значимости.

Следствием увеличения числа разводов может служить увеличение рождаемости вне брака. Это является негативной тенденцией, для которой необходимо сделать все возможное, чтобы число внебрачных детей уменьшилось.

Рассмотрим динамику браков и разводов в России в период 2002-2012 годов.

С 2000 по 2003 годы число браков увеличивается, в 2004 году происходит снижение регистрации браков на 86,7 тыс. единиц, затем прослеживается тенденция то увеличения браков, то их снижения. Всего в период с 2000 по 2013 годы зарегистрировано 15781,2 тыс. браков. Аналогично неоднозначная ситуация наблюдается в расторжении браков, постепенные увеличения разводов сменяются снижением их. Резких изменений не наблюдается. Всего в период с 2000 по 2013 годы количество разводов составило 9634,8 тыс. единиц.

Таблица 1 - Динамика браков и разводов в РФ

Годы	Браки, тыс. единиц	Разводы, тыс. единиц	Число разводов на 100 браков
2000	897,3	627,7	70,0
2001	1001,6	763,5	76,2
2002	1019,8	853,6	83,7
2003	1091,8	798,8	73,2
2004	979,7	635,8	64,9
2005	1066,4	604,9	56,7
2006	1113,6	640,8	57,5
2007	1262,5	685,9	54,3
2008	1179	703,4	59,7
2009	1199,4	699,4	58,3
2010	1215,1	639,3	52,6
2011	1316	669,4	50,9
2012	1213,6	644,1	53,1
2013	1225,5	668	54,5

С 2001 по 2003 годы ежегодно наблюдается большое количество разводов, по сравнению с последующими и предыдущим исследуемыми годами. Наибольшее число разводов наблюдается в 2002 году (рис.1) и составляет 853,6 единиц, то есть 8,86% от общего числа разводов, осуществленных в период в 2000 по 2013 годы.

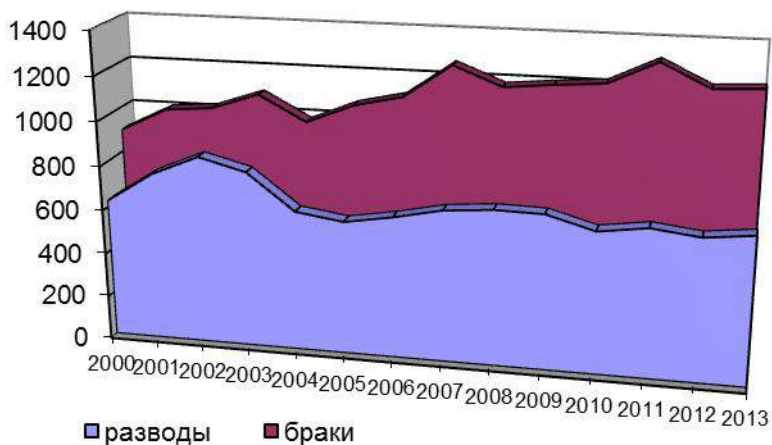


Рис.1. Динамика браков и разводов в РФ

Согласно полученному уравнению регрессии, за анализируемый период, ежегодное снижение разводов на 100 браков составляет 4,2 случаев, при этом наблюдается незначительное ускорение данного показателя. Достоверность полученного тренда 74,3%. Ошибка аппроксимации не превышает 10%.

Средний уровень количества браков составляет 1127,2 тыс. единиц, а средний уровень количества разводов 688,2 тыс. единиц. Следовательно, ежегодно в период с 2000 по 2013 годы было зарегистрировано 1127,2 тыс. браков и расторгнуто 688,2 тыс. браков. Из этого следует, что с 2000 по 2013 годы ежегодно было зарегистрировано браков в 1,6 раза больше, чем расторгнуто браков.

Анализируя сложившуюся ситуацию в брачных отношениях, интересно сопоставить рождаемость вне брака и в браке. Для примера воспользуемся данными Федеральной службы государственной статистики по Самарской области (табл.3). Из полученных данных мы видим, что появляется тенденция к уменьшению рождаемости вне брака.

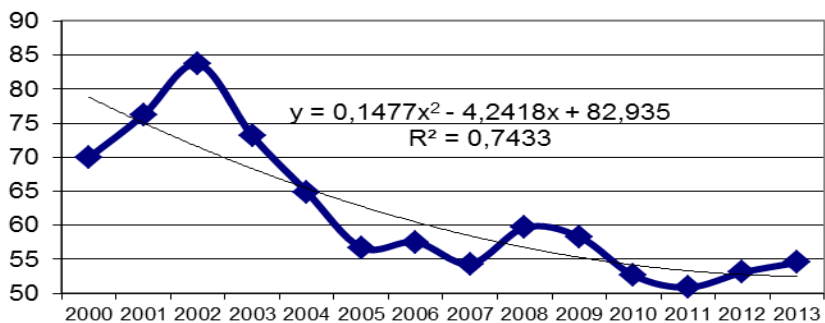


Рис. 2. Тенденция развития рождаемости населения

Таблица 2 - Аналитические показатели динамики браков и разводов в РФ

Годы	Абсолютный прирост, тыс.ед.		Темп роста, %		Абсолютное значение 1% прироста, тыс. ед	
	браки	разводы	браки	разводы	браки	разводы
2000	-	-	-	-	-	-
2001	104,3	135,8	111,6	121,6	9,0	6,3
2002	18,2	90,1	101,8	111,8	10,0	7,6
2003	72	-54,8	107,1	93,6	10,2	8,5
2004	-112,1	-163	89,7	79,6	10,9	8,0
2005	86,7	-30,9	108,8	95,1	9,8	6,4
2006	47,2	35,9	104,4	105,9	10,7	6,0
2007	148,9	45,1	113,4	107,0	11,1	6,4
2008	-83,5	17,5	93,4	102,6	12,6	6,9
2009	20,4	-4	101,7	99,4	11,8	7,0
2010	15,7	-60,1	101,3	91,4	12,0	7,0
2011	100,9	30,1	108,3	104,7	12,2	6,4
2012	-102,4	-25,3	92,2	96,2	13,2	6,7
2013	11,9	23,9	101,0	103,7	12,1	6,4

Число детей родившихся в незарегистрированном браке в 2003 году, по сравнению с 2002, увеличилось на 765 человек, в 2004 году же число детей увеличились, по сравнению с 2003, на 408 человек. Далее до 2012 года изменение числа родившихся детей у незамужних женщин колеблется в интервале от уменьшения на 357 человек до увеличения на

161 человек за год.

Максимальное снижение рождаемости детей вне брака наблюдается в 2009 году, это на 357 человек меньше, чем в 2008 году. Максимальное увеличение рождаемости у незамужних женщин наблюдается в 2003 году и составляет на 765 человек больше, чем в 2002 году.

Таблица 3 - Динамика числа родившихся детей в Самарской области

Год	Рождаемость у женщин, в незарегистрированном браке, тыс. единиц	Рождаемость у женщин, в зарегистрированном браке, тыс. единиц	Рождение вне брака к 100 рождениям в браке
2002	7,6	29,9	25,4
2003	8,4	31,7	26,5
2004	8,8	32,4	27,2
2005	8,5	31,2	27,2
2006	8,5	32,1	26,5
2007	8,5	33,9	25,1
2008	8,6	36,3	23,7
2009	8,3	36,3	22,9
2010	8,1	37,2	21,8
2011	7,9	36,8	21,5
2012	7,9	38,9	20,3

В среднем, за год у женщин находящихся в незарегистрированных браках на свет появлялось 8265 детей при том, что за 11 лет в Самарской области появилось внебрачных 90919 детей.

В период с 2002 по 2012 годы рождаемость детей у женщин, не зарегистрированных в браке, увеличивалась на 0,3%, а ежегодные темпы прироста колебались от снижения рождаемости 4,1% до повышения на 10,1%.

Ежегодные абсолютные приросты изменялись по годам с -357 человек до 765 человек, а среднегодовой абсолютный прирост за 2002-2012 год составил 28 человек, что означает с каждым годом идет увеличение рождаемости внебрачных детей.

Исследуем данные по числу рождаемости у женщин, не зарегистрированных в браке, исходя из территории, на которой родился ребенок, а именно город или сельская местность.

В городской местности детей родившихся вне зарегистрированного брака больше, чем в сельской местности, но все же в городе с каждым годом количество сокращается, а в области наоборот,

число внебрачных детей увеличивается. Для большей ясности оформим данные графически.

В 3,3 раза больше рождалось детей вне брака в г. Самара, чем всего по области. Следует заметить, что до 2009 года наблюдалась тенденция к уменьшению рождаемости, но с 2010 снова началось увеличение рождаемости по категории женщин не находящихся в браке.

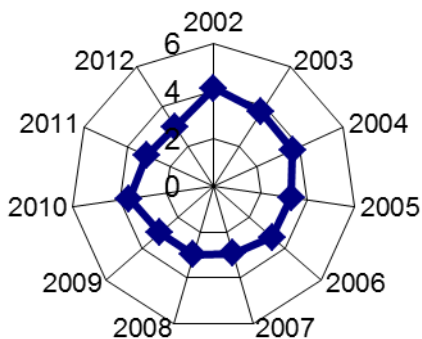


Рис.3. Динамика величины координации рождаемости в городской и сельской местности Самарской области

Анализируя данные специального коэффициента рождаемости женщин разных возрастных групп, стоит сказать, что интенсивность деторождений сдвинулась в старшие женские возрастные группы.

Так, согласно данным сайта Федеральной службы государственной статистики по Самарской области, за первое десятилетие XXI века показатели рождаемости в Самарской области у 35–39-летних и 40–44-летних женщин возросли более чем в 3 раза. Вывод о «постарении» матерей подтверждает также постепенное сокращение рождаемости для возрастной группы 20–24 года (на 14% - с 93,3 промилле в 2002 году до 80,3 в 2012 году). В настоящее время максимальный уровень рождаемости наблюдается у женщин в возрасте 25-29 лет (увеличение на 42% - с 71,8 промилле в 2002г. до 102,3 - в 2012г.).

Результатом изменения возрастного распределения рождаемости стало повышение среднего возраста матери при рождении ребенка (с 24,8 лет в 1995г. - до 28 лет в 2012 г.), причем в городской местности он на год с лишним выше (28,34 лет в 2012г.), чем в сельской (26,95).

Откладывание рождений детей на более поздний срок связано с приоритетностью профессионально-карьерного роста для женщин с высоким уровнем образования. По итогам Всероссийской переписи населения 2010 года, в Самарской области численность женщин с

высшим образованием увеличилась за период после проведения переписи 2002 года на 49%, со средним профессиональным – на 44%.

### Библиографический список

1. Блинова, С.В. Теория статистики [Текст] : Практикум по статистическим методам с использованием пакета Excel / С. В. Блинова. - Самара : Изд-во: СГЭУ, 2010. - 180с.
2. Салин В.Н. Статистика: учеб. пособие / В.Н.Салин, Э.Ю.Чурилова, Е.П. Шпаковская. – 2-е изд. – М. : КноРус, 2008
3. Семейный кодекс Российской Федерации. - 15-е изд. - М.: Ось-89, 2012
4. Теория статистики: учебник / Р.А.Шмойлова, В.Г.Минашкин, Н.А.Садовникова, Е.Б.Шувалова; под ред. Р.А.Шмойловой. – 5-е изд. – М.: Финансы и статистика, 2008.
5. Электронный ресурс URL: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=666006> 04.05.2014
6. Электронный ресурс URL: <http://studopedia.info/2-101856.html>
7. Электронный ресурс URL: <http://samarastat.gks.ru/>
8. Елисеева И.И. Общая теория статистики: учебник/ И.И.Елисеева, М.М.Юзбашев. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2008

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**M.Kurnosova, A. Zagudaeva, S. Blinova**

*SSEU, Samara*

### **STATISTICAL RESEARCH OF THE MAIN INDICATORS OF MARITAL STATUS**

***Abstract.** The article is devoted to research of the main indicators of marriages and divorces, and also to study the number of the children born out of marriage. The attention was paid to quantity and dynamics of the conclusion and cancellation of marriages across Russia. The tendency of development of divorcement of the population has been revealed. In research indicators both in a family were considered, and out of marriage, besides data on illegitimate birth rate in city and rural municipalities, are given in a basis comparisons of these indicators, it is established: in how many time the number of the children born out of marriage in city education exceeds the number of children in rural municipalities. The analysis of birth rate of women different age categories has been carried out. In research it was succeeded to reveal feature - shift of intensity of reproduction in the senior women's age groups. The phenomenon of "ageing" of birth rate is opened.*

***Keywords:** marriage, divorce, birth rate, dynamics, growth rate, tendency, coordination.*

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПАРНЫХ СРАВНЕНИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЕРАРХИИ МЕР ПО ВОЗВРАТУ МОЛОДЕЖИ В РЕСПУБЛИКУ БУРЯТИЯ

***Аннотация.** В Республике Бурятия на сегодняшний день сложилась тенденция оттока молодежи, вследствие чего остро стоит вопрос о стимулировании возвратной миграции в регион. В данной работе приведены результаты анкетирования молодежи, родившейся в Республике Бурятия и уехавшей за ее пределы. Анкетирование проводилось с помощью метода «снежного кома» и охватывало российские города и зарубежные страны. Основываясь на полученных результатах, определены приоритетные направления работы государственных органов для стимулирования возвратной миграции молодежи и предложены определенные меры, способные вернуть часть уехавшей молодежи в Республику Бурятия. С помощью метода парных сравнений (версия Т. Саати) была определена иерархия данных мер по стимулированию возвратной миграции по степени их важности для уехавшей молодежи.*

***Ключевые слова:** миграция, возвратная миграция, миграционные потоки, молодежная политика, Республика Бурятия, метод Саати.*

Глобализация, научно-технический прогресс и развитие международных отношений давно стали неотъемлемой частью современного общества. Данные процессы влияют на все сферы жизнедеятельности, усиливая степень сотрудничества между государствами. Все это приводит к увеличению потоков миграции населения. [5]

Внутренняя миграция в любой стране является важнейшим процессом, влияющим на количество и состав населения в регионах, на перераспределение рабочей силы, формирование и развитие региональных рынков труда. Важность внутренней миграции для России объясняется, прежде всего, тем, что большая часть населения России проживает на европейской ее части, а основные природные ресурсы находятся за Уралом, в восточной части страны. [7]

Возвратная миграция, как составляющая внутренней миграции, является одной из актуальных проблем для Республики Бурятия. На сегодняшний день в республике сложилась тенденция оттока молодежи в другие регионы страны и за рубеж. В период с 2008 по 2015 годы

республика потеряла 21 000 человек из-за миграционных процессов. Доля молодежи в оттоке населения в разные годы составляла от 50 до 80%. [4]

Исследователи сходятся во мнении, что молодежь наиболее мобильна в плане миграции. Молодые люди уезжают в другие регионы и страны для получения высшего профессионального образования и не стремятся вернуться на малую родину. Так как молодые специалисты востребованы всегда и на любых территориях, государственным органам власти необходимо вести грамотную политику по возвращению молодежи. [2]

Для того чтобы понять, как вернуть молодежь в Бурятию, необходимо узнать мнение самой молодежи, уехавшей из республики. С этой целью было проведено анкетирование 200 студентов и молодых специалистов от 17 до 29 лет, уехавших за пределы Республики Бурятия. Анкетирование проводилось методом «снежного кома». География исследования включает в себя российские города, а также зарубежные страны – Канада, Соединенные штаты Америки, Чехия, Белоруссия и Китайская народная республика.

По результатам опроса, 42% респондентов в ближайшей перспективе не считают возможным вернуться в Бурятию, 21% - намерены вернуться в любом случае, 20% - при решении жилищных проблем, 13% - если будет поддержка государства по решению вопросов трудоустройства, 4% затруднились с ответом.

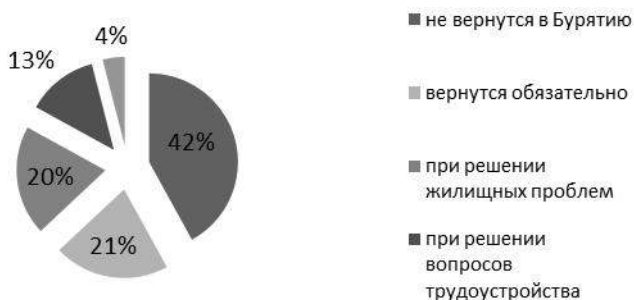


Рис. 1. Намерены ли респонденты вернуться в Бурятию

После анализа результатов опроса, были разработаны основные направления, по которым нужно работать для привлечения молодежи в Бурятию:

- развитие культурно-досуговой сферы (А1);



- увеличение молодежных жилищных комплексов Республики Бурятия (A2);
- информирование молодежи о возможностях трудоустройства в Бурятии (A3);
- поощрение талантливой молодежи (A4);
- развитие патриотизма в молодежной среде (A5).

Если некоторые меры не вызывают сомнений в своей актуальности, то некоторые пункты стоит объяснить.

Молодое поколение, в основной своей массе, это креативные и активные люди, обладающие острым мышлением и готовые идти на риск. Поэтому большая часть молодых людей стремится заниматься малым предпринимательством. В Республике Бурятия, с одной стороны, существуют свободные ниши для молодых креативных предпринимателей, но, с другой стороны, существует проблема нехватки арендных помещений, находящихся в местах с большой проходимостью людей. [1]

Согласно опросу, 9% респондентов указали поддержку молодежи со стороны государства, как фактор миграционной привлекательности выбранного ими для жительства региона. Поэтому поддержка талантливой молодежи, это не только способ удержать ее в республике, но и действенная мера по стимулированию возвратной миграции молодежи.

Одним из факторов своего возвращения в Бурятию 61% респондентов, решивших вернуться после временного пребывания за пределами республики, называют стремление общаться с родственниками и близкими по менталитету людьми. Поэтому немаловажное значение приобретает культивация народной культуры и патриотизма среди молодежи. [3]

Выработанные меры достаточно разнообразны, поэтому возникают сложности в их ранжировании. Для определения иерархии предложенных мер был использован метод парных сравнений (версия Т. Саати).

Для парного сравнения предложенных мер были использованы результаты опроса. С помощью шкалы относительной важности, на основе полученной информации, нами была составлена матрица парных сравнений. Для получения результата были рассчитаны строчные суммы и нормированы таким образом, чтобы их сумма, в свою очередь, была равна 1 (табл. 1).

Таблица 1 - Матрица парных сравнений мер по привлечению молодежи в Республику Бурятия

	A1	A2	A3	A4	A5	Сумма по строке
--	----	----	----	----	----	-----------------

A1	1	1/3	3	5	1	<b>0,25</b>
A2	3	1	5	5	1/3	<b>0,35</b>
A3	1/3	1/5	1	3	1	<b>0,13</b>
A4	1/5	1/5	1/3	1	1/3	<b>0,05</b>
A5	1	3	1	3	1	<b>0,22</b>
					<b>Σ</b>	<b>1</b>

Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что наиболее эффективными мерами по стимулированию возвратной миграции молодежи в Бурятию будут:

- 1) увеличение молодежных жилищных комплексов;
- 2) развитие культурно-досуговой сферы;
- 3) развитие патриотизма в молодежной среде.

### **Библиографический список**

1. Алиева А. Б. «Инфраструктура поддержки малого и среднего бизнеса в Республике Бурятия» / А. Б. Алиева // Международный научно-практический журнал «Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования» (июль 2015 года). – Курск: ЮЗГУ, ЗАО «Университетская книга», 2015. – С. 22-24.

2. Кутумов А.С. Инвестиции в молодежь как фактор решения проблем мировой экономики / А. С. Кутумов // Вестник Бурятского государственного университета. - 2015. - № S2. - С. 254-257.

3. Мадиева М. Г. Стимулирование возвратной миграции молодежи (на примере Республики Бурятия) / М. Г. Мадиева // XXIX Международные Плехановские чтения. 24–26 февраля 2016 г. : сборник статей : в 3 т. – Т. 2. – Москва : ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова». – 2016. – С. 77-81.

4. Михайлова С.С. Прогнозирование демографического развития Республики Бурятия / С. С. Михайлова // Вестник Бурятского государственного университета. - 2013. - № 2. - С. 62-66.

5. Рубан В.А., Цыренов Д.Д. Управление развитием территориально-отраслевой социально-экономической системы (региональный аспект) / В. А. Рубан, Д. Д. Цыренов // Бурятский государственный университет. Улан-Удэ, 2015. – С. 18

6. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – Москва, 2008. - 360 с.

7. Цыренов Д.Д. Оценка когнитивного потенциала региональной экономики в условиях развития экономики знаний / Д. Д. Цыренов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 3-4. - С. 805-809.

**M. G. Madieva**

*BSU, Ulan-Ude*

## **METHOD OF PAIRED COMPARISONS FOR A CERTAIN HIERARCHY OF MEASURES TO RETURN THE YOUTH IN THE REPUBLIC OF BURYATIA**

**Abstract:** *There is a trend outflow of young people in the Republic of Buryatia nowadays. That's why we have an urgent need to stimulate return migration to the region. This paper presents the results of the survey of young people born in the Republic of Buryatia and went beyond it. The survey was conducted using the "snowball" method, and covered the Russian cities and foreign countries. Based on these findings, we determined the priority directions of the state authorities to encourage the return migration of young people and proposed certain measures that can return a part of the youth who went out the Republic of Buryatia. We used the method of paired comparisons (version T. Saaty) to determine the hierarchy of these measures, according to their importance for young people who went.*

**Keywords:** *migration, return migration, migration flows, youth policy, the Republic of Buryatia, Saaty method*

УДК 311.313

**Ю.Ю. Мартынова, С.В. Блинова**

*ФГБОУ ВО «СГЭУ», г. Самара*

## **АНАЛИЗ ПРЕСТУПНОСТИ ПО РЕГИОНАМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Аннотация.** *Целью работы является исследование статистических данных по уровню, динамике и структуре преступности, а также выявление правовой ситуации как в отдельных регионах, так и по всей России в целом. Данное исследование характеризует сложившуюся правовую ситуацию в субъектах Российской Федерации, на основе данных статистической сводки Федеральной Службы государственной статистики о различных совершенных преступлениях в России (убийства, умышленное причинение тяжкого вреда здоровью, изнасилование, грабеж, разбой, кража, преступления в сфере экономики и преступления, связанные с незаконным оборотом наркотиков). Основными методами, применяемыми в работе, являются: наблюдение, сводка, группировка и анализ полученных данных. На основе проведенной работы было выявлено, что чаще всего совершаются кражи и преступления, связанные с незаконным оборотом наркотиков, были*

*определены территории, в которых сложилась наиболее криминогенная ситуация, выявлена тенденция к снижению уровня преступности и произведено моделирование правовой ситуации в регионах РФ.*

**Ключевые слова:** преступления, уровень преступности, субъект, картограмма, типологическая группировка, правовая ситуация, корреляция, регрессия, коэффициент эластичности.

Преступность является одной из наиболее острых социальных проблем в современном мире, дестабилизирующих общественные отношения, поэтому в настоящей работе будет рассмотрена ее проблематика.

На уровень беззакония влияет масса социальных, экономических, психологических, культурных и других факторов, прежде всего, это ухудшение экономического благосостояния государства, ослабление общественной нравственности и психологическое состояние населения. Механизм воздействия этих факторов неоднороден и в каждом случае индивидуален.

Преступность всегда была и есть, но тем не менее на протяжении всего времени с ней пытаются бороться различными методами. Именно поэтому необходимо проводить сбор информации и ее анализ для дальнейшего выявления положительной или отрицательной динамики, а также структуры правонарушений и их уровня для того, чтобы выяснить действенные ли способы используются для борьбы с противоправными деяниями и разработать новые, более эффективные, в соответствии со сложившейся ситуацией.

Среди всех видов совершенных преступлений в 2014 году лидирующее положение занимают кражи - 66% от общего количества правонарушений, что составляет 890330 хищений, второе место отводится преступлениям, связанным с незаконным оборотом наркотиков - 18% или 242773 эпизодов, грабежи в этой сводке образуют 6% или 76643 ограблений, 5% преступлений в сфере экономики или 69964 инцидентов, и от 1 до 3% приходится на убийства, умышленное причинение тяжкого вреда здоровью и изнасилования.

Для всех видов преступлений были составлены типологические группировки регионов на 5 подгрупп с низким уровнем, уровнем ниже среднего, средним, выше среднего и высоким уровнем преступности.

В большинстве субъектов Российской Федерации количество совершенных убийств и покушений на убийство варьируется от 11 до 74 случаев за год.

Меньше всего убийств совершено в Костромской области (39), а самое большое количество убийств приходится на Московскую область

(579). Чаще всего встречаются субъекты с низким уровнем преступности, их 28.



Рис. 1. Удельный вес числа зарегистрированных преступлений по отдельным группам за 2014г.

Таким образом, по количеству совершенных убийств и покушений на убийство в субъектах Российской Федерации можно сделать вывод, что самая благоприятная правовая ситуация сложилась в Центральном федеральном округе за исключением города Москва и Московской области, а самая неблагоприятная ситуация в Сибирском федеральном округе.

В большинстве субъектов Российской Федерации количество совершенных преступлений с умышленным причинением вреда здоровью варьируется от 12 до 171 и от 171 до 331 случаев за год.

Итак, меньше всего преступлений с причинением тяжкого вреда здоровью совершено в Республике Ингушетия (12) и Чеченской Республике (14), а больше всего в Свердловской области (1446). Чаще всего встречаются субъекты с низким уровнем преступности, их 25.

На основе проведенного анализа по количеству преступлений с причинением тяжкого вреда здоровью в регионах РФ можно сделать вывод, что самая благоприятная правовая ситуация сложилась в Северо-Кавказском федеральном округе, чего нельзя сказать об Уральском федеральном округе и Сибирском.

В большей части субъектов Российской Федерации количество совершенных изнасилований и покушений на изнасилование варьируется от 3 до 32 случаев за год.

Отсюда следует, что меньше всего изнасилований и покушений на изнасилование совершено в Республике Ингушетия (3), Чеченской Республике (7) и Республике Северная Осетия - Алания (9), а самое большое количество совершенных изнасилований приходится на Свердловскую область (262). Чаще всего встречаются субъекты с низким уровнем преступности, их 38.

Получается, что по количеству совершенных изнасилований и покушений на изнасилование в регионах Российской Федерации можно прийти к выводу, что самая благоприятная правовая ситуация сложилась в Северо-Кавказском федеральном округе, а в Уральском федеральном округе - самая негативная.

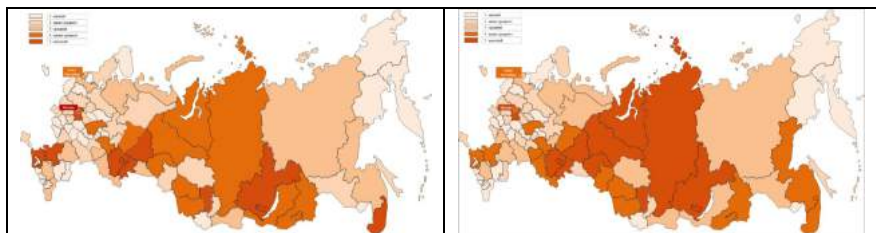


Рис. 2. Картограмма уровня убийств и покушений на убийство преступности по регионам РФ

Рис. 3. Картограмма уровня умышленного причинения тяжкого вреда здоровью по регионам РФ

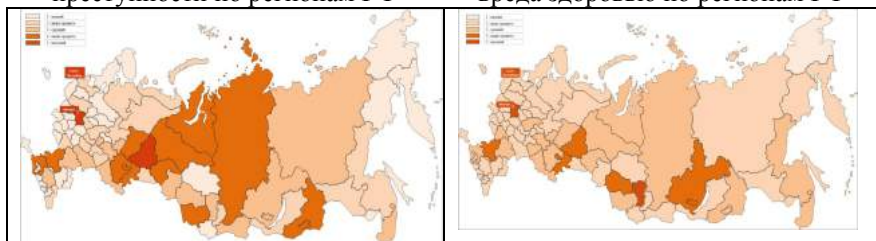


Рис. 4. Картограмма уровня изнасилований и покушений на изнасилование по регионам РФ

Рис. 5. Картограмма уровня грабежей по регионам РФ

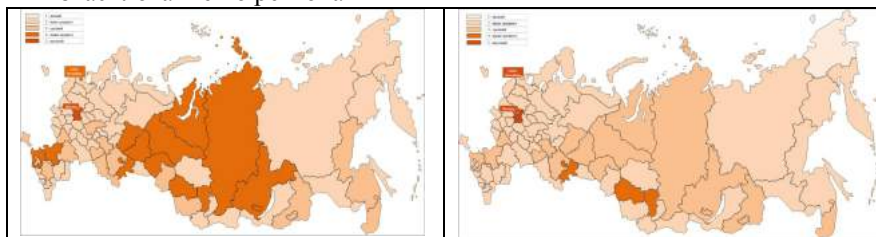


Рис. 6. Картограмма уровня

Рис. 7. Картограмма уровня краж

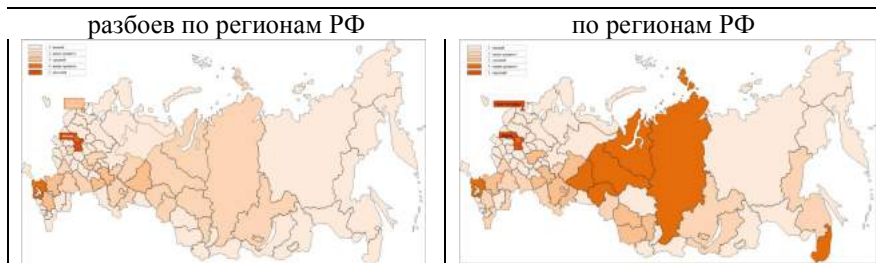


Рис. 8. Картограмма уровня преступлений в сфере экономики по регионам РФ

Рис. 9. Картограмма уровня преступления, связанные с незаконным оборотом наркотиков по регионам РФ

В большинстве регионов Российской Федерации количество совершенных грабежей варьируется от 7 до 1032 случаев за год.

Выходит, что меньше всего грабежей совершено в Республике Ингушетия (7), Чеченской Республике (17) и Чукотском автономном округе (13), а самое большое количество совершенных грабежей приходится на город Москва (9232). Чаще всего встречаются субъекты с уровнем преступности ниже среднего, их 56.

Отсюда следует, что по количеству совершенных грабежей в РФ можно сделать вывод, что самая благоприятная правовая ситуация сложилась в Северо-Кавказском федеральном округе и обратная - в Сибирском.

В подавляющем большинстве субъектов Российской Федерации количество совершенных разбоев варьируется от 3 до 226 случаев за год.

В Чукотском автономном округе за год совершено 3 разбоя, а в Москве - 2013. Чаще всего встречаются субъекты с уровнем преступности ниже среднего, их 62.

Таким образом, по количеству зафиксированных разбоев в регионах России можно сделать вывод, что самая благоприятная правовая ситуация сложилась в Северо-Кавказском и Северо-Западном федеральных округах, а самая критическая в Уральском и Сибирском федеральных округах

В большинстве регионов Российской Федерации количество совершенных краж варьируется от 157 до 10547 случаев за год.

Меньше всего краж в 2014 году было совершено в Республике Ингушетия (157) и больше всего в городе Москва (93665). Чаще всего встречаются субъекты с уровнем преступности ниже среднего, их 54.

По количеству совершенных краж судить о степени криминогенности судить не приходится, так как их доля по отношению к другим видам злодеяний является наибольшей.

В большинстве регионов Российской Федерации количество совершенных преступлений в сфере экономики варьируется от 14 до 822 случаев за год.

Так, меньше всего правонарушений в сфере экономики было замечено в Чукотском автономном округе (14), чего нельзя сказать о Московской области, где зафиксировано 7288 уголовных дел. Чаще всего встречаются субъекты с уровнем преступности ниже среднего, их 56.

Так как распределение количества преступлений в сфере экономики между субъектами, входящими в первую группу, характеризующую низкий уровень данного вида преступления, является приблизительно одинаковым, нельзя сделать однозначный вывод, но можно отметить, что в Приволжском федеральном округе, Московской области, а также городах федерального значения - Москва и Санкт-Петербург сложилась наиболее криминогенная ситуация.

В большинстве регионов Российской Федерации количество совершенных преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотиков варьируется от 36 до 2348 случаев за год.

Стало быть, меньше всего преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотиков замечено в Чукотском автономном округе (36), а самое большое число преступлений в этой сфере пришлось на город Москва (20846). Чаще всего встречаются субъекты с низким уровнем преступности, их 52.

Можно сделать вывод, что самая благоприятная правовая ситуация в сфере незаконного оборота наркотиков сложилась в Северо-Западном федеральном округе за исключением города Санкт-Петербург, а в Уральском федеральном округе - критическая.

На основе проведенного исследования и полученных данных по типологической группировке разных видов преступных нарушений, зарегистрированных на территории Российской Федерации, можно сделать вывод в каких районах более благоприятная правовая ситуация, а в каких менее. По каждому отдельному виду, наибольшее количество совершенных преступлений приходится на город Москва, Московскую область, некоторые области Уральского (Свердловская область, Тюменская область, Челябинская область) и Сибирского (Красноярский край, Кемеровская область) федеральных округов, а наименьшее - на субъекты Северо-Кавказского федерального округа. В свою очередь, можно сделать вывод о том, что правовая ситуация Центрального федерального округа является вполне благоприятной по сравнению с другими округами, несмотря на высокую плотность населения.

Как выше уже было сказано на правовую ситуацию в государстве влияет множество факторов, для уточнения ее зависимости от них были рассмотрены:



1. Категории лиц, совершивших преступления в 2014 году (рис.18).



Рис. 10. Удельный вес различных групп лиц, совершивших преступление в 2014 году.

2. Преступления, совершенные лицами разной возрастной категории 2014 году (рис.11).

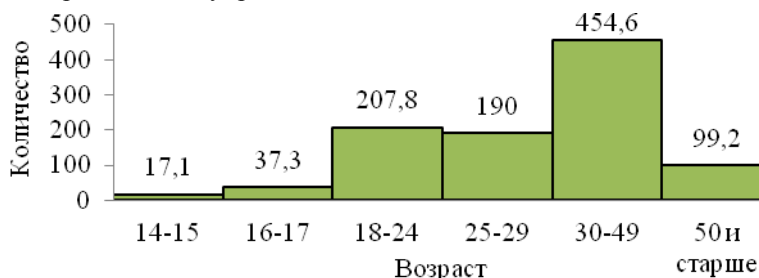


Рис.11. Оценка преступлений по возрасту правонарушителей.

3. Преступления, совершаемые по виду занятости населения в 2014 году (рис.12)

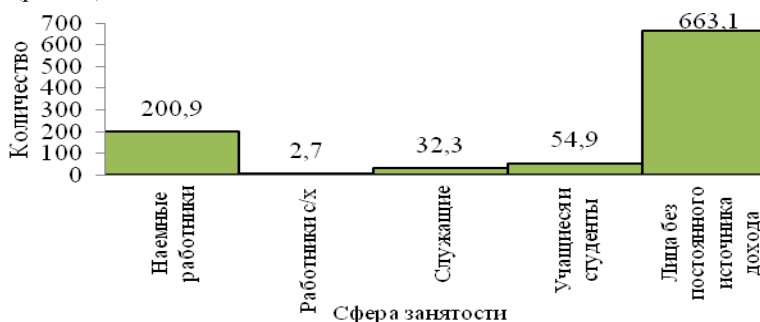


Рис. 12. Оценка преступлений в сфере занятости населения.

Из пунктов 2 и 3 следует, что чаще других преступают закон лица без постоянного источника дохода в возрасте от 25 до 49 лет, а это значит, что в первую очередь для снижения уровня преступности нужно решить вопрос с безработицей.

4. Преступления, совершенные по половому признаку в 2014 году (рис. 13)

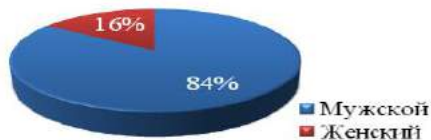


Рис.13. Распределение количества преступлений по половому признаку

Если рассматривать число зарегистрированных преступлений в динамике за период с 2005-2014 года, то можно увидеть следующее (рис.14):

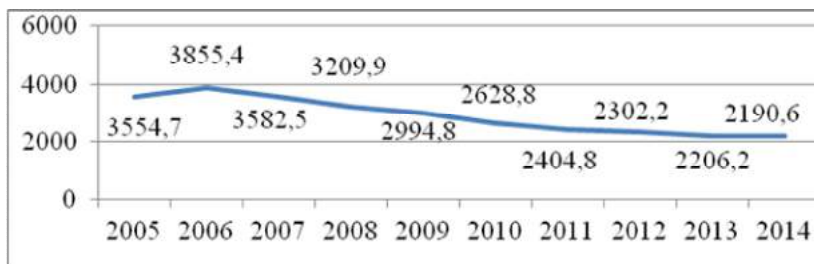


Рис. 14. Распределение количества преступлений по годам за период 2005-2014 гг., тыс. случаев.

Наибольшее количество преступлений было зарегистрировано в 2006 году. С 2006 года наблюдается положительная динамика, видно, что количество правонарушений с каждым годом становится все меньше. На рис. 14 можно увидеть, что, число преступлений с 2006 года по 2014 год снизилось на 76 %. А в 2014 году по сравнению с 2013 величина преступлений уменьшилась на 5,1%. Исходя из этого, можно говорить о том, что в России проводится эффективная политика по борьбе с нарушителями закона, которая ведет к положительным результатам.

Итоговым показателем, характеризующим безопасность в регионах, является уровень преступности. Коэффициент (уровень) преступности – это количество зарегистрированных преступлений на 100 тыс. чел. населения региона, которое достигло возраста уголовной ответственности.

Перед проведением корреляционно-регрессионного анализа, прежде всего, произведено робастное оценивание на наличие аномальных наблюдений с помощью такого графического метода, как построение в программе Statistica диаграммы «ящик-усы». После чего исходная совокупность данных модифицирована, то есть преобразована за счет замены аномальных наблюдений на среднюю Пуанкаре.

Исходя из полученных данных, можно отметить, что число зарегистрированных преступлений на 100 тыс. чел. населения наиболее тесно связана с такими показателями, как: задолженность по кредитам, предоставленными кредитными организациями физическим лицам руб./чел. как коэффициент парной корреляции равен 0,70; величина прожиточного минимума в среднем на душу населения ( $X_8$ ) коэффициент парной корреляции равен 0,60; заболеваемость населения активным туберкулезом на 100 тыс.чел. населения ( $X_{15}$ ) и с показателем продажа алкогольных напитков на душу населения, л. –с коэффициентами равными 0,56 ( $X_4$ ); среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций ( $X_{10}$ ) с коэффициентом равным 0,52.

Итоговым уравнением регрессии является:

$$\tilde{Y} = -301,8 - 0,024X_3 + 3,35X_4 + 0,121X_8 + 0,148X_{14} + 7,002X_{15}$$

Установив, что в целом уравнение регрессии и параметры уравнения статистически значимы, его можно интерпретировать следующим образом: при увеличении среднедушевых доходов населения на 1000 рублей, число зарегистрированных преступлений на 100 тыс.чел. населения уменьшится на 20 единиц. При увеличении продажи алкогольных напитков на душу населения на 10 литров число зарегистрированных преступлений на 100 тыс.чел. населения увеличится на 34 единицы. При увеличении величины прожиточного минимума на 1000 рублей число зарегистрированных преступлений на 100 тыс. чел. населения увеличится на 120 единиц. Данное явление можно объяснить следующим образом, с показателем величины прожиточного минимума тесно связан показатель, отражающий среднюю стоимость потребительской корзины. Изменение величины данного показателя отражает изменение цен на основные продукты потребления индивида. При росте цен на основные продукты питания и услуги, уровень преступности может вырасти, так как в случае если цены будут расти быстрее, чем средняя величина заработной платы населения, у определенной группы индивидов не будет возможности полноценно обеспечить свою жизнь. При увеличении задолженность по кредитам, предоставленными кредитными организациями физическим лицам на 1000 рублей на душу населения число зарегистрированных преступлений

на 100 тыс. чел. населения увеличится на 150 единиц. При увеличении заболеваемости населения активным туберкулезом на 100 тыс.чел. населения на 100 человек число зарегистрированных преступлений на 100 тыс.чел. населения увеличится на 700 единиц, но это скорее является следствием преступности. Заболеваемости туберкулезом, давно стала своеобразным, весьма чувствительным индикатором социального благополучия. Большое количество лиц, больных туберкулезом, породило новый вид преступности с присущими ей специфическими свойствами. Ежегодно лицами, больными туберкулезом, в среднем совершается порядка 18 тыс. преступлений (в местах лишения свободы в среднем 60), причем показатели преступности данной категории лиц, как в целом по стране, так и в местах лишения свободы, имеют тенденции к росту. Число осужденных, больных туберкулезом, содержащихся в местах лишения свободы, в 2013 г. составило 32 тыс., что составляет порядка 11 % от общего числа больных туберкулезом, официально зарегистрированных в стране.

Взаимообусловленность числа зарегистрированных преступлений на 100 тыс. чел. населения и заболеваемости населения активным туберкулезом на 100 тыс. чел. населения подтверждается довольно тесной корреляционной связью (коэффициент корреляции равен 0,56).

Исходя из рассчитанных величин коэффициентов эластичности, можно утверждать, что при увеличении среднедушевых доходов населения на 1% от своего среднего значения число зарегистрированных преступлений на 100 тыс. чел. населения уменьшится в среднем на 0,34%; при увеличении продажи алкогольных напитков на душу населения на 1% от своего среднего значения исследуемый показатель увеличится в среднем на 0,02%; при увеличении величины прожиточного минимума на 1% от своего среднего значения число зарегистрированных преступлений на 100 тыс. чел. населения увеличится в среднем на 0,56%; при увеличении задолженности по кредитам, предоставленными кредитными организациями физическим лицам на душу населения на 1% от своего среднего значения результативный показатель увеличится в среднем на 0,47%; при увеличении заболеваемости населения активным туберкулезом на 100 тыс. чел. населения на 1% от своего среднего значения число зарегистрированных преступлений на 100 тыс. чел. населения увеличится в среднем на 0,3%;

Таким образом, в результате проведенного корреляционно-регрессионного анализа выявлены некоторые факторы, способствующие возникновению и развитию преступности. Однако полученная модель объясняет 66,1% влияния выявленных факторов на число зарегистрированных преступлений на 100 тыс. чел. населения. Поэтому полученная модель требует дальнейшего дополнения, рассмотрения новых

источников ведомственной информации, которые позволят дать более полную оценку правовой ситуации в регионах Российской Федерации.

Мероприятия по борьбе с преступностью, прежде всего, должны включать анализ данных о преступлениях, оценку гражданско-правовой ситуации в настоящем времени и прогнозирование ее в будущем, на основе этого разрабатываются программы по борьбе с правонарушениями и создаются законы, также важную роль в этой борьбе играют правоохранительные органы, применяющие к преступникам меры наказания. Среди них можно выделить: оказание социальной помощи малоимущим, нуждающимся слоям населения, обеспечение неотвратимости наказания за совершенное деяние, обеспечение равенства всех перед законом и т.п.

Для предупреждения преступлений нужно совершенствовать экономическую, политическую, социальную и культурную сферы общества, не допускать в них возникновения кризисных явлений, порождающих неблагоприятные последствия. Для этого необходимо проводить информационно-разъяснительные и профилактические беседы, повышать правовую культуру граждан с помощью юридических консультаций, введение правоведческих образовательных программ в школах и университетах, создавать новые рабочие места, организовывать досуговую занятость населения, глобально контролировать рынки сбыта товаров "группы риска" (алкоголь, наркотики, оружие и т.д.) и другое.

### **Библиографический список**

1.С.В. Блинова, «Теория статистики: практикум по статистическим методам с использованием пакета Excel». - Самара: Самарский государственный экономический университет, 2010.

2.А.И. Козлов, «Правовая статистика». - Нижний Новгород: Нижегородский институт менеджмента и бизнеса, 2013.

3.В.С. Ляпин, Е.А, Костыря, А.В, Симоненко, Е.И. Кузнецова, Е.Н. Барикаев, «Правовая статистика». - Москва: Юнити-Дана, 2012.

4. Интернет ресурс URL: <http://www.gks.ru/>

5. Интернет ресурс URL: <http://www.be5.biz/pravo/k003/10.htm>

6. Интернет ресурс URL: <http://pravonaoruzhie.ru/interest/58280/58283/index.html>

INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**Yu. Yu. Martynova, S.V. Blinova**

*SSUE, Samara*

**THE ANALYSIS OF CRIME IN THE REGIONS OF THE RUSSIAN  
FEDERATION**

**Abstract.** *The aim of the article is to study the statistics on the level, dynamics and structure of crime, as well as the identification of the legal situation in some regions of Russia, and across the Russian Federation as a whole. This research describes the current legal situation in the regions of Russian Federation, on the basis of statistical reports of the Federal State Statistics Service about the various crimes committed in Russia (murder and attempted murder, deliberate infliction of grievous bodily harm, rape and attempted rape, robbery, burglary, theft, economic crimes and crimes related to illegal drug trafficking). The main methods used in the paper are: observation, summary, grouping and analysis of the data. On the basis of the work carried out it was found that most often committed theft and crimes related to drug trafficking; and it was identified regions of Russia, where is the most criminogenic situation, tendency towards a decrease in the crime rate and modeling made of the legal situation in the Russian regions.*

**Key words:** *crime, subject, cartogram, typological grouping, legal situation, correlation, regression, the coefficient of elasticity.*

УДК 316

**Е.В. Мельничук, В.В. Власенко, Т.А. Иванова**

*ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск*

## **СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УСПЕВАЕМОСТЬ СТУДЕНТОВ ВУЗа**

**Аннотация.** *Данная статья посвящена анализу факторов, влияющих на успеваемость студентов ВУЗа. Исходные данные собраны на основе результатов социологического опроса, проведённого в ноябре 2016 года. В качестве респондентов выступали студенты Магнитогорского государственного технического университета им. Носова института экономики и управления – 3 курс. Объём выборки составил 30 человек. В результате анализа авторы приходят к выводу, что большое влияние на успеваемость оказывает время, проведённое в Интернете, занятость студентов помимо учёбы, а так же регулярное посещение занятий. Личностные качества преподавателей же никак не оказывают влияния на успеваемость студентов ВУЗа. В заключении авторы формулируют рекомендации, направленные на улучшение сложившейся в настоящее время ситуации по успеваемости студентов.*

**Ключевые слова:** *опрос, непараметрические критерии, успеваемость студентов, посещаемость, интернет, хобби, регулярное посещение, личностные качества преподавателя*

Изучение факторов, которые влияют на учебную мотивацию студентов, имеет большое значение для повышения эффективности высшего образования. Один из факторов, влияющих на уровень образования – Интернет-зависимость. Часть современной молодёжи погружаются в «виртуальную реальность». Молодёжь пользуется Интернетом в основном для просмотра новостных и развлекательных сайтов, для общения в социальных сетях и участия в сетевых компьютерных играх. Что же касается области образования, то здесь дело ограничивается, как правило, «перекачкой» готовых рефератов.

Следующим важнейшим фактором является посещаемость занятий в ВУЗе. Она предопределяет степень усвоения материала, и как следствие, качество образования. Недобросовестное посещение занятий ведёт к ряду проблем:

- для самого студента: неудовлетворительное знание изучаемого материала, которое влечёт за собой проблемы с поиском работы в будущем;

- для образовательного учреждения: плохая посещаемость, влечет низкую успеваемость студента, и дальнейшие проблемы при трудоустройстве студента на работу, снижение рейтинга ВУЗа среди работодателей. Эти факторы могут влиять на статус высшего заведения;

- для общества в целом: проблема занятости выпускающихся студентов; асоциальное их поведение; дополнительные затраты налогоплательщиков, ресурсов общества.

Целью исследования является определение особенностей слабого обучения в ВУЗовской среде и разработали практические рекомендации, направленные на улучшение успеваемости студентов.

Задачи исследования:

- определить факторы, влияющие на успеваемость студентов МГТУ им. Носова института экономики и управления;

- на основании выделенных факторов разработать инструмент исследования – анкету;

- с помощью разработанной анкеты провести опрос среди студентов;

- провести анализ результатов анкетирования и сделать выводы о факторах, оказывающих влияние на успеваемость студентов;

- разработать практические рекомендации по улучшению успеваемости студентов.

В рамках исследования были выдвинуты и проверены следующие гипотезы:

- существует ли зависимость между временем, проведенным в Интернете и средним баллом студентов ВУЗа;

- существует ли зависимость между малым количеством свободного времени и временем, проведенным в интернете. Хобби, увлечения, работа и т.п – это важный фактор, определяющий количество времени проведенного в интернете, общаясь «он-лайн». Исходя из этого, мы предположили, что у студентов занятых кружковой деятельностью или работой уровень интернет – зависимости окажется ниже, чем у студентов без организации досуга

- различие долей студентов успешно сдавших контрольную работу в группах регулярно посещающих занятия и не регулярно посещающих занятия отсутствует (посещаемость занятий влияет на успешную сдачу контрольной)

- существует ли зависимость между личностными качествами преподавателя и посещаемостью студентов.

Объект исследования: особенности успеваемости. Предмет исследования: факторы, влияющие на успеваемость студентов ВУЗа.

Для обработки результатов исследования использовалась программа Microsoft Excel 2007. Гипотезы проверялись с помощью непараметрических методов анализа данных.

### **Результаты исследования.**

В исследовании принимали участие 30 студентов Магнитогорского государственного технического университета им. Носова института экономики и управления. Из них 21 девушка и 9 юношей. Среди учащихся мы выявили 13 отличников (43,3%), 8 хорошистов (26,7%), 9 ударников (30%).

Для проверки гипотезы о существовании зависимости между временем, проведенным в Интернете и средним баллом студентов ВУЗа, использовался критерий  $\chi^2$  для независимых признаков.

$$n_{ij} = \frac{n_i * \times n_j *}{n} \quad (1)$$

где  $n_i *$  – частоты одномерного распределения признака А

$n_j *$  – частоты одномерного распределения признака В

$n$  – объём выборки

$$\chi^2_{\text{набл}} = \frac{\sum_i \sum_j (n_{ij} - n_{ij} *)^2}{n_{ij} *} \quad (2)$$

$n_{ij} *$  - теоретические частоты

Анализ проводился на основе таблицы сопряженности (табл. 1) построенной на основе ответов на вопросы:



1. Сколько времени Вы проводите в интернете, чтобы развлечь, занять себя чем-либо?
2. Укажите свой средний балл

Таблица 1 - Таблица сопряженности

	2 А – от 5 до 4,5	2 Б - 4,5 до 4	2 В - менее 4	сумма
1 А - менее 1 часа	8	2	1	11
1 Б - 2-5 часа	4	5	5	14
1 В - более 5 ч.	1	1	3	5
СУММА	13	8	9	30

$$\chi^2_{\text{набл}} = 7,590951$$

$$\chi^2_{\text{крит}} = 3,841459$$

$$\chi^2_{\text{набл}} > \chi^2_{\text{крит}} \Rightarrow H_0 \text{ отклоняется}$$

Т.е. проверка гипотезы показала существование зависимости между временем, проведенным в Интернете и средним баллом.

В результате исследования, мы выявили, что 19 студентов имеют хобби, увлечения или работу. Для проверки гипотезы о существовании зависимости между малым количеством свободного времени и временем, проведенным в интернете, использовался критерий  $\chi^2$  для независимых признаков. Анализ проводился на основе таблицы сопряженности (табл. 2) построенной на основе ответов на вопросы:

1. Сколько времени Вы проводите в интернете, чтобы развлечь, занять себя чем-либо?
2. Есть ли у Вас хобби, увлечение или работа помимо учёбы?

Таблица 2 - Таблица сопряженности

	2 А - да	2 Б - нет	СУММА
1 А - менее 1 часа	11	0	11
1 Б - 2-5 часа	8	6	14
1 В - более 5 часов	0	5	5
СУММА	19	11	30

По формуле (1) рассчитывается  $n_{ij}$  - наблюдаемая частота совместного появления значения  $(A_i, B_j)$ . По формуле (2) рассчитывается  $\chi^2_{\text{набл}}$ :

$$\chi^2_{\text{набл}} = 15,23582$$

$$\chi^2_{\text{крит}} = 3,841459$$

$$\chi^2_{\text{набл}} > \chi^2_{\text{крит}} \Rightarrow H_0 \text{ отклоняется}$$

Т.е. существует зависимость между малым количеством свободного времени и временем, проведенным в интернете.

Рассмотрим следующую гипотезу о том, влияет ли посещаемость занятий на успешную сдачу контрольной, применяя критерий сравнения долей. [2] Анализ проводился на основе таблицы (табл. 3). Проверяем, отличаются ли учащиеся по успешности решения контрольной работы, если количество людей пропускающих занятия равно 12, а количество людей со 100% посещаемостью равно 18. При пропусках из 12 человек успешно сдали 4 человека, при 100% посещаемости из 18 человек успешно справилось 14.

Таблица 3 – Таблица сопряженности

Выборка	Наблюдается		Не наблюдается		Сумма	
	число	доля	число	доля	число	доля
посещают	4	0,333333	8	0,666667	12	1
не посещают	14	0,777778	4	0,222222	18	1

$$\omega_{ij} = \frac{n_{ij}}{n_i} \quad (3)$$

где  $n_{ij}$  – число наблюдений в  $i$  выборке, у которой есть эффект ( $j=1$ ) и нет эффекта ( $j=2$ ),

$n_i$  – объём выборки

$$t_{\text{набл}} = \frac{\omega_{11} - \omega_{21}}{\sqrt{S^2 \times \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (4)$$

где  $\omega_{ij}$  – доля;  $S^2$  – дисперсия;  $n_i$  – объём выборки.

$$t_{\text{набл}} = -0,12817; S^2 = 86,57202; t_{\text{кр}} = 0,724119$$

$|t_{\text{набл}}| > t_{\text{кр}} \Rightarrow H_0$  – отклоняется

Т.е. различие долей студентов успешно сдавших контрольную работу в группах регулярно посещающих занятия и не регулярно посещающих занятия отсутствует (посещаемость занятий влияет на успешную сдачу контрольной).

Для проверки гипотезы о существовании зависимости между личностными качествами преподавателя и посещаемостью студентов, использовался критерий  $\chi^2$  для независимых признаков. Анализ проводился на основе таблицы сопряженности (табл. 4) построенной на основе ответов на вопросы:

1. Как часто вы посещаете занятия?
2. Как часто у вас бывают конфликты с преподавателем?

Таблица 4 - Таблица сопряженности

	1 А - Всегда	1 Б - Редко	1 В - Довольно часто	СУММА
2 А - Часто	0	1	0	1
2 Б - Иногда	1	0	0	1
2В - Не бывает	13	9	6	28
СУММА	14	10	6	30

По формуле (1) рассчитывается  $n_{ij}$  - наблюдаемая частота совместного появления значения  $(A_i, B_j)$ . По формуле (2) рассчитывается  $\chi^2_{\text{набл}}$ .

$$\chi^2_{\text{набл}} = 3,1836735,$$

$$\chi^2_{\text{крит}} = 3,8414591.$$

$\chi^2_{\text{набл}} < \chi^2_{\text{крит}} \Rightarrow H_0$  принимается

Т.е. личностные качества преподавателя не влияют на посещаемость студентов.

**Рекомендации, направленные на повышение успеваемости среди студентов:**

1) Постепенно начните сокращать время, проведённое в интернете.

2) Посещайте кино, театры, займитесь спортом или музыкой. Выберите занятие по душе, которое поможет Вам расслабиться

3) Разграничивайте время, отведённое на хобби или работу

4) Желательно не пропускать занятия

Для того чтобы повысить успеваемость, нужно избавиться от факторов «убивающих» стимул к учёбе. У каждого список факторов индивидуален, мы рассмотрели наиболее распространенные. Например, такой фактор как количество времени, проведённое в интернете. Для улучшения посещаемости занятий в университете, необходимо ужесточить условия по низкой посещаемости студентов. Например, делать выговор таким студентам с последующим отчислением из университета. Так же можно применить систему поощрений для студентов, у которых посещаемость 100% или есть немного пропусков, например, ставить дополнительные баллы и учитывать их при сдаче зачёта или экзамена.

**Библиографический список**

1. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии.- Спб.: ООО "Речь". - 2003.

2. Гланц С. Медико-биологическая статистика.- М.: Практика. - 1998.

3. Валяева Г.Г. Дистанционный курс «Теория статистики»: электронный учебно-методический комплекс. Хроники объединенного

INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

E.B. Melnichuk, V.V. Vlasenko, T.A. Ivanova

**A STUDY OF THE FACTORS AFFECTING THE ACADEMIC PERFORMANCE OF UNIVERSITY STUDENTS**

***Abstract.** This article is devoted to analysis of the factors affecting the academic performance of University students. Source data collected based on the results of a poll conducted in November 2016. As Respondent were students of Magnitogorsk state technical University. Nosov, Institute of Economics and management – 3rd year. The sample size was 30 people. As a result of analysis the authors come to the conclusion that a great impact on academic performance is having the time spent online, students employment in addition to their studies and attend class regularly. The personal qualities of преподаватели the same does not affect the academic performance of University students. In iskluchenie, the authors formulate recommendations to improve the current situation for student performance.*

***Key words:** survey, nonparametric criteria, the academic performance of students, attendance, Internet, Hobbies, regular attendance, personal qualities of the teacher*

УДК 338.001.36

**А.И. Никитенко, Н.А. Реент**

ФГБОУ ВО «МГТУ», г. Магнитогорск

**МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБОРОТА  
РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ В РФ**

***Аннотация.** В статье рассмотрен комплексный подход к анализу оборота розничной торговли, представлена его роль в развитии потребительского рынка и макроэкономических показателей региона. Проведен математико-статистический анализ развития розничного оборота в РФ с учетом различных финансово-экономических факторов.*

***Ключевые слова:** оборот розничной торговли, потребительский рынок, факторы влияния, корреляция, регрессионный анализ, метод главных компонент, адекватность модели*

Оборот розничной торговли (ОРТ)- это один из важнейших народнохозяйственных показателей. Он отражает экономические и социально-экономические процессы, происходящие в жизни страны.

Оборот розничной торговли тесно связан со многими показателями развития народного хозяйства, существенно влияет на оборот денежной массы, определяет бюджетные поступления.

Оборот розничной торговли играет важную роль, поэтому правильное планирование товарооборота и целесообразная организация торговой деятельности являются главным элементом всей финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Чем выше товарооборот и товарооборачиваемость, тем больше возможность получения хорошей прибыли.

Основное экономическое содержание оборота розничной торговли заключается в том, что розничная торговля как экономический процесс представляет собой обмен денежных доходов населения на товары в порядке купли - продажи. С этой точки зрения мелкооптовый отпуск товаров организациям, учреждениям и предприятиям по безналичному расчёту розничной торговлей не является и его следовало бы учитывать отдельно. Однако с точки зрения сложившейся организационной практики анализа и планирования под оборотом розничной торговли понимают общую сумму реализованных товаров рыночного фонда не только населению, но также учреждениям, организациям и предприятиям в порядке мелкого опта.

Оборот розничной торговли имеет большое экономическое и социальное значение. В процессе розничной продажи завершается доведение товаров от производства до потребителей, а продукция, созданная в отраслях материального производства, находит общественное признание. При этом население реализует свои денежные доходы, полученные по труду. Объём оборота розничной торговли в РФ характеризует размер потребляемой населением товарной продукции и тем самым отражает материальное благосостояние и культурный уровень российского народа [3].

Задачами анализа оборота розничной торговли являются изучение, количественное измерение и обобщение влияния факторов на изменение его объема.

Анализ изменений величины оборота розничной торговли на душу населения в РФ с 2011 по 2015 гг. с помощью основных показателей динамики [1], рассчитанных и представленных в таблице 1, позволил сделать следующие выводы.

Оборот розничной торговли на душу населения за 5 лет вырос на 40,77%, что в абсолютном выражении составляет 54479 руб.

Анализ цепных темпов роста оборота розничной торговли позволил выявить периоды наиболее интенсивного его роста, а также некоторое снижение для определенного периода времени. Наблюдается положительная динамика оборота розничной торговли на душу

населения в РФ с 2011 года до конца 2015 года. Она носит планомерный характер с переменным ускорением. В 2015 году наблюдается резкое снижение абсолютного прироста показателя, вызванное наступившим кризисом.

В течение анализируемого пятилетнего периода средний размер оборота розничной торговли на душу населения составил 163321,40 руб., в среднем за год он увеличивался на 13619,75 руб., или на 8,92%.

Таблица 1 - Основные показатели динамики оборота розничной торговли в РФ с 2011 по 2015 гг.

Год	розничной торговли в расчете на душу населения, тыс.	Абсолютный прирост, руб., базисный	Абсолютный прирост, руб., цепной	Темп роста, %, базисный	Темп роста, %, цепной	Темп прироста, %, базисный	Темп прироста, %, цепной	Абсолютное значение одного процента прироста, руб.
2011	133,6							
2012	149,4	15,7	15,7	111,8	111,8	11,8	11,8	1336
2013	165,0	31,4	15,6	123,5	110,4	23,5	10,4	1494
2014	180,4	46,7	15,3	135,0	109,3	35,0	9,3	1650
2015	188,1	54,4	7,7	140,7	104,2	40,7	4,2	1804
Итого	816,6							
Средний уровень ряда					163,3			
Средний абсолютный прирост					13619,7			
Средний темп роста					108,9			
Средний темп прироста					8,9			

Практический интерес представляет задача выявления факторов, оказывающих влияние на изменение оборота розничной торговли в регионах РФ.

Информационную базу исследования составили официальные статистические данные Федеральной службы государственной статистики РФ на конец 2014 г. по всем субъектам РФ [2]. Обработка исходной информации проводилась с использованием пакета прикладных статистических программ «STATISTICA», электронных таблиц MS EXSEL.

При построении регрессионной модели в качестве зависимой переменной (Y) рассматривается оборот розничной торговли (млн. руб.).

На оборот розничной торговли оказывают воздействие факторы внутренней и внешней среды.

Выдвигается гипотеза о зависимости ОРТ от ряда финансово-экономических показателей, представленных в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень показателей, оказывающих влияние на оборот розничной торговли

	<b>Обозначения признаков</b>
X <sub>1</sub>	Среднегодовая численность занятых в экономике, тыс. человек
X <sub>2</sub>	Среднедушевые денежные доходы (в месяц), руб.
X <sub>3</sub>	Потребительские расходы в среднем на душу населения (в месяц), руб.
X <sub>4</sub>	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, руб.
X <sub>5</sub>	Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций), млн. руб.
X <sub>6</sub>	Инвестиции в основной капитал, млн. руб.

На первом этапе исследования проведена оценка корреляционных связей всех факторов. Анализ корреляционной матрицы позволил выявить наличие мультиколлинеарности, о чем свидетельствует близкое к нулю значение определителя матрицы корреляций для независимых факторов:  $\Delta = 0,0019$ .

Значения парных коэффициентов корреляций, представленных в таблице 3, показывают тесную связь результативного признака оборота розничной торговли на душу населения с показателем среднегодовой численности занятых в экономике и инвестициями в основной капитал, а также сильную мультиколлинеарную связь между исходными независимыми факторами. В частности, коэффициент парной корреляции между переменными X<sub>2</sub> и X<sub>4</sub> равен 0,93, а между X<sub>1</sub> и X<sub>6</sub> равен 0,97.

Таблица 3- Матрица парных коэффициентов корреляций

	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	Y
X <sub>1</sub>	1,00	0,27	0,64	0,15	0,58	<b>0,86</b>	<b>0,97</b>
X <sub>2</sub>	0,27	1,00	0,77	<b>0,93</b>	0,33	0,52	0,34
X <sub>3</sub>	0,64	0,77	1,00	0,64	0,51	0,77	0,68
X <sub>4</sub>	0,15	<b>0,93</b>	0,64	1,00	0,34	0,43	0,22
X <sub>5</sub>	0,58	0,33	0,51	0,34	1,00	0,70	0,62
X <sub>6</sub>	<b>0,86</b>	0,52	0,77	0,43	0,70	1,00	<b>0,86</b>
Y	<b>0,97</b>	0,34	0,68	0,22	0,62	<b>0,86</b>	1,00

Наличие сильной корреляционной взаимосвязи между признаками затрудняло использование аппарата классического линейного регрессионного анализа, поэтому для перехода к ортогональным независимым факторам бы реализован метод главных компонент.

Часто для анализа используют  $m$  первых главных компонент, суммарный вклад в дисперсию исходного признакового пространства которых превышает 80 %.

В первом столбце таблицы 4 выведены собственные значения главных компонент. Второй и четвертый столбцы таблицы содержат соответственно относительный вклад каждой главной компоненты в суммарную дисперсию и накопленный относительный вклад.

Таблица 4 - Матрица собственных значений главных компонент

Значение	Собств. значение	% общей дисперсии	Кумулятивн. собств. знач.	Кумулятивн. % общей дисперсии
1	3,845	64,084	3,845	<b>64,084</b>
2	1,353	22,542	5,198	<b>86,626</b>
3	0,498	8,300	5,696	<b>94,926</b>
4	0,167	2,789	5,863	97,715
5	0,088	1,473	5,951	99,188
6	0,049	0,812	6,000	100,000

Для дальнейшего анализа было выделено три главные компоненты, первоначальная интерпретация которых была затруднена. После применения процедуры вращения varimax были получены значения матрицы факторных нагрузок, элементы которой характеризуют тесноту связи между признаками и главными компонентами.

Представленные в таблице 5 факторные нагрузки, позволили интерпретировать три главные компоненты следующим образом.

Первая главная компонента F1, для интерпретации которой использовались показатели X1 и X6, характеризует среднегодовую численность занятых в экономике и инвестиции в основной капитал.

Коэффициент интерпретации:

$$K_1 = \frac{(0,95)^2 + (0,79)^2}{(1,95)^2} * 100\% = 40\%$$

Полученный результат говорит о том, что выбранные показатели объясняют 40% дисперсии первой главной компоненты.

Вторая главная компонента тесно связана с среднедушевыми денежными доходами, потребительскими расходами в среднем на душу



населения и среднемесячной номинальной начисленной заработной платой работников организаций, поэтому и будет носить названия доходы и расходы населения.

Коэффициент интерпретации:

$$K_2 = \frac{(0,94)^2 + (0,97)^2}{(2,24)^2} * 100\% = 36\%$$

Полученный результат говорит о том, что выбранные два показателя объясняют 36% дисперсии первой главной компоненты.

Третья главная компонента тесно связана только с одним показателем - с сальдированным финансовым результатом (прибыль минус убыток) деятельности организаций, поэтому и будет носить то же самое название.

Коэффициент интерпретации:

$$K_3 = \frac{(0,91)^2}{(1,19)^2} * 100\% = 67\%$$

Таким образом, финансовый результат объясняет 67 % дисперсии третьей главной компоненты.

Таблица 5 - Матрица факторных нагрузок

	Фактор1	Фактор2	Фактор3	Фактор4	Фактор5	Фактор6
X1	<b>0,954</b>	0,045	0,247	0,139	-0,088	0,012
X2	0,184	<b>0,938</b>	0,094	0,213	0,032	0,176
X3	0,510	<b>0,551</b>	0,199	0,629	0,038	0,007
X4	0,061	<b>0,971</b>	0,163	0,068	0,038	-0,147
X5	0,348	0,167	<b>0,917</b>	0,093	0,026	-0,001
X6	<b>0,791</b>	0,304	0,377	0,181	0,326	0,002
Общ. дисп.	1,955	2,248	1,119	0,506	0,119	0,053
Доля общ.	0,326	0,375	0,187	0,084	0,020	0,009

В результате реализации метода главных компонент исходное признаковое пространство было сокращено до трех некоррелированных главных компонент.

На следующем этапе работы в результате применения аппарата регрессионного анализа было построено регрессионное уравнение на главных компонентах. Уравнение регрессии имеет вид:

$$Y = 315329,9 + 482455,8 \cdot F_1 + 61768,9 \cdot F_2 + 160458,7 \cdot F_3$$

$$R^2 = 0,92; F(3,79) = 299;$$

Значимость уравнения регрессии в целом проверялась с помощью F-критерия Фишера. Проверялась гипотеза  $H_0: R^2=0$  при конкурирующей

$H_1: R^2 \neq 0$  с помощью статистики  $F_E = \frac{R^2}{1-R^2} \cdot \frac{n-p-1}{p}$ , которая при выполнении нулевой гипотезы имеет распределение Фишера с  $k_1=p$  и  $k_2=n-p-1$  степенями свободы. В нашем случае  $n=83$ ,  $p=3$  (число факторов), тогда  $k_1=3$ ;  $k_2=83-3-1=79$ .

Критическое значение показателя  $F_{кр} = F(0,95; 3; 79)$  вычислено с помощью вероятностного калькулятора в программе Statistica:  $F_{кр} = F(0,95; 3; 79) = F(3,79) = 2,72$ ,  $p = 0,95$ .

Гипотеза  $H_0$  отклоняется. Уравнение в целом признается значимым. Коэффициент детерминации  $R^2=0,92$  означает, что 92% вариации резульативного признака  $Y$  объясняется данным уравнением регрессии.

Значимость каждого коэффициента регрессии проверялась с помощью t-критерия Стьюдента. Все коэффициенты значимы по t-критерию.

Для проверки адекватности модели реальному процессу в дальнейшем проводился анализ остаточной компоненты. Проверялись свойства: случайности остатков, постоянства дисперсии остатков, независимости остатков и распределения остаточной компоненты по нормальному закону распределения.

Свойство случайности остатков оценивалось с помощью метода Фостера-Стьюарта [1]. Согласно данному критерию остатки были признаны случайными.

Проверка постоянства дисперсии остатков (гомоскедастичность остатков) осуществлялась с помощью теста Гольфельда-Квандта.

Выдвигалась гипотеза о гомоскедастичности остатков. Для проведения теста Гольфельда-Квандта все данные были разбиты на 3 части. Исключив средние 27 наблюдений, в первой группе рассматривалось 28 наблюдений с номерами с 1 по 28, во второй группе также 28 наблюдений с номерами с 56 по 83. Для каждой из групп определялись остаточные суммы квадратов:  $SS_1=86527031113,694$ ,  $SS_2=640145290924,02$ . F-статистика теста Гольфельда-Квандта, рассчитываемая как отношение  $SS_1$  к  $SS_2$ , составила 0,14, что не превысило критического значения F-статистики и позволило сделать вывод о гомоскедастичности остатков.

Свойство независимости остатков проверялось с помощью критерия Дарбина-Уотсона. По результатам исследования были сделаны выводы об отсутствии автокорреляции 1-го порядка, следовательно и независимости остатков.

Нормальность распределения остаточной компоненты проверялась с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Критическое значение критерия Колмогорова-Смирнова при  $\alpha=0,05$  и числе наблюдений  $n=83$  составляет  $D_{\alpha}=0,11$ . Так как вычисленное значение статистики

$D_{кр} = \frac{1,358}{\sqrt{83}} = 0,15 > D_{в}$ , то гипотеза о нормальном распределении остатков не отвергается.

Статистическая оценка оборота розничной торговли на основе корреляционно-регрессионного анализа позволила установить влияние рассматриваемых в работе факторов на значение оборота розничной торговли.

Применение аппарата регрессионного анализа позволило построить регрессионную модель зависимости оборота розничной торговли в РФ от ряда экономических показателей. Модель адекватна реальному процессу, обладает высокой точностью и может успешно использоваться в практической деятельности.

### Библиографический список

1. Анализ временных рядов и прогнозирование. Бушманова М.В., Иванова Т.А., Мельникова Г.Г., Реент Н.А., Трофимова В.Ш. Учебное пособие / Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова Кафедра Математики, эконометрики и статистики. Магнитогорск, 2006.
2. Официальный сайт Федеральной службы гос. статистики: <http://www.gsk.ru>
3. Многофакторный регрессионный анализ и прогнозирование оборота розничной торговли Оренбургской области Золотова Л.В. Международная торговля и торговая политика. 2010. № 9. С. 95-109.
4. Иванова Т.А. Статистический анализ развития малого предпринимательства в России // Корпоративная экономика. № 2 (2). 2015. С 67-76.

### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**A.I. Nikitenko, N.A. Reyent**

*NMSTU, Magnitogorsk*

### **MATHEMATICAL AND STATISTICAL ANALYSIS OF THE RETAIL TRADE TURNOVER IN RUSSIA**

**Abstract.** *In article the integrated approach to the analysis of retail trade turnover is considered, his role in development of the consumer market and macroeconomic indicators of the region is presented. The mathematic-statistical analysis of development of a retail turn is carried out to the Russian Federation taking into account various financial and economic factors.*

**Keywords:** *retail trade turnover, consumer market, influence factors, correlation, regression analysis, method main component, adequacy of model*

УДК 338.43

**В.М. Мочалов**

*Алтайкрайстат, г.Барнаул*

**Ю.Н. Плотникова**

*Алтайкрайстат, «АлтГТУ им. И.И. Ползунова», г.Барнаул*

## **ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В ОЦЕНКЕ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ ОРГАНИЗАЦИЙ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

***Аннотация.** В статье представлен анализ динамики состояния финансовых ресурсов крупных и средних организаций сельского хозяйства Алтайского края за 2012-2014 годы и факторов, влияющих на формирование отдельных финансовых показателей их деятельности, проведенный с применением экономико-статистических методов.*

***Ключевые слова:** крупные и средние организации, группировка, сальдированный финансовый результат, выручка, рентабельность, финансовые ресурсы, факторы, индексный метод, ABC-анализ, принцип Парето.*

Важнейшая задача аграрного сектора экономики – обеспечение продовольственной безопасности страны, основы ее суверенитета, экономической и социальной устойчивости. Успешное выполнение этой задачи требует экономически грамотного управления деятельностью сельскохозяйственных организаций, которое во многом определяется умением ее анализировать, а затем по его результатам обеспечить принятие обоснованных управленческих решений.

Осуществление основной и инвестиционной деятельности субъектов хозяйствования нуждается в постоянном ресурсном обеспечении, доминантой которого в рыночных условиях являются финансовые ресурсы. Потребность в них сельскохозяйственных предприятий зависит от многих факторов и постоянно изменяется. Удовлетворение этой потребности достигается за счет разных источников, каждый из которых имеет индивидуальные характеристики и отличается размером платы за пользование и его сроком, условиями возвращения, структурой возвратных денежных потоков и т.п.

Структура совокупных источников финансовых ресурсов является тем фактором, который оказывает непосредственное влияние на финансовое состояние хозяйствующего субъекта.

Для оценки финансового состояния сельскохозяйственных организаций необходим анализ, который позволяет выявить насколько эффективно они расходуют свои ресурсы. В этих целях применяют ряд

показателей, характеризующих интенсивность их использования, с одной стороны, и экономическую эффективность, отражающуюся в производственных и финансовых результатах деятельности предприятия, - с другой.

Потенциал Алтайского края состоит в развитии и совершенствовании видов деятельности, имеющих привлекательные инвестиционные и рыночные перспективы, в частности развитие аграрного комплекса в части производства зерна, технических культур, молочного животноводства;

Обоснованные подходы на базе анализа целесообразности и эффективности использования финансовых ресурсов позволяют реализовать его результаты на практике и избежать возможных просчетов при принятии управленческих финансовых решений.

Экономико-статистические методы являются основным инструментом изучения социально-экономических явлений и процессов, исследования взаимосвязей и взаимозависимостей между ними, определения факторов, влияющих на их динамику, а также прогнозирования их развития.

В процессе финансового анализа, обработки финансово-экономической информации применяется ряд специальных приемов. Системность методов финансового анализа проявляется в объединении специфических приемов на основе достижений финансового анализа и достижений ряда смежных наук – математики, статистики, бухгалтерского учета, планирования, математического моделирования.

Одним из основных аграрных регионов Сибири, который играет существенную роль в агропромышленном производстве, является Алтайский край, обладающий самой большой в Сибири территорией для производства сельскохозяйственной продукции. Площадь сельхозугодий края, используемых земледельцами, занимающимися сельскохозяйственным производством, по состоянию на 1 января 2015 года составляла 10,3 млн га, что обеспечило региону 2 место в Российской Федерации (после Оренбургской области) (5,4%) и 1 место в Сибирском федеральном округе (22,4%).

Продовольственная безопасность региона, развитие производственной сферы и уровень жизни населения во многом зависят от устойчивой и сбалансированной работы агропромышленного комплекса.

Состояние финансов организаций сельского хозяйства, эффективность управления ими влияет на возможность удовлетворения потребностей общества, улучшения финансового положения страны, региона, формирования сбалансированного бюджета посредством их отчислений в бюджет.

Алтайский край один из динамично развивающихся регионов России, нарастающих свой вклад в формирование многих показателей СФО, России в целом. Так, удельный вес Алтайского края в валовой

добавленной стоимости Российской Федерации по виду экономической деятельности «сельское хозяйство, охота и предоставление услуг в этих областях» за 2013 год составил 2,7%, что 0,1 п.п. больше уровня 2011-2012 года (в оценке Алтайкрайстата). Ввиду специфики сельского хозяйства, особенностей деятельности в растениеводстве и животноводстве, более половины добавленной стоимости формируют хозяйства населения, однако крупные и средние организации оказывали значительное влияние на формирование добавленной стоимости по этому виду деятельности – от 30,3% в 2012 году до 27,6% в 2014 году (с учетом скрытого производства).

Глубокое и всестороннее изучение финансовых результатов, являющихся основным элементом финансовых ресурсов предприятий, позволяет наиболее полно раскрыть возможности продуктивного использования капитала и ресурсов, а также эффективного ведения системы хозяйствования.

Основные факторы, оказывающие влияние на формирование финансовых результатов, ресурсов рассматриваемых организаций и, как следствие, на финансовую устойчивость, - динамика выручки и себестоимости. Большая часть выручки в сельском хозяйстве за последние 3 года приходилась на организации, не относящиеся к субъектам малого предпринимательства (в среднем по годам 67,7%). Положительным фактом в обследуемых организациях, является то, что на протяжении последних трех лет выручка превышала себестоимость, при этом в 2014 году по сравнению с 2012 годом выручка увеличилась в большей степени, чем себестоимость: на 11,1%, или 3,0 млрд рублей против 7,6%, или 1,8 млрд рублей.

Одновременно в 2014 году по сравнению с 2012 годом отмечен рост выручки и себестоимости в среднем на 1 крупную и среднюю организацию сельского хозяйства: с 118,3 до 172,0 млрд рублей и с 105,1 до 147,9 млрд соответственно.

Как показывает практика статистического анализа, значительный интерес вызывает распределение обследуемых единиц по различным группировкам организаций. В целях определения наиболее приоритетных для сельского хозяйства края организаций, с точки зрения выручки, применим ABC-анализ –инструмент, используемый для определения ключевых моментов и приоритетов в области управленческих задач, процессов, материалов, поставщиков, групп продуктов, рынков сбыта, категорий клиентов. Анализ основывается на принципе Парето – за 20% последствий отвечают 80% причин, т.е. в любом процессе жизненно важным является небольшой процент причин, а оставшиеся причины не оказывают серьезного влияния на конечный результат (в каждом

конкретном случае данная пропорция может отклоняться от точных параметров 80/20).

С помощью метода ABC-анализа определим долю крупных и средних организаций (объект анализа), обеспечивающих максимальный объем их суммарной выручки (критерий, параметр анализа) за 2012 и 2014 годы.

Разделим всю совокупность организаций на группы А, В и С, рассчитав долю исследуемого параметра в его общей сумме с накопительным итогом и распределим в соответствии с полученными значениями по группам (традиционно выделяют три группы в зависимости от их вклада в общий критерий оценки):

А – организации, обеспечивающие 50% анализируемого признака,

В – средняя группа организаций, объемы признака которой суммарно составляют 30%;

С – основная часть организаций, но с малыми объемами выручки, на которые приходилось ее оставшиеся 20% (Рис. 1).

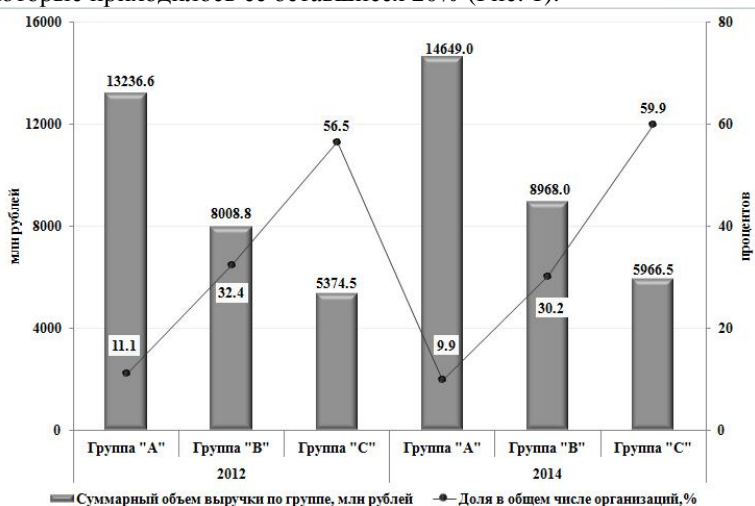


Рис. 1. Результаты ABC-анализа организаций сельского хозяйства (без субъектов малого предпринимательства) за 2012 и 2014 годы, млн рублей

В рамках анализа подтвердился его общий принцип: наибольший процент выручки обеспечивался минимальным процентом организаций.

Так, результаты распределения показали, что лишь 9,9% организаций в 2014 году и 11,1% в 2012 году формировали 50% общей выручки, при этом средняя выручка на 1 организацию в группе увеличилась с 529,5 млн рублей в 2012 году до 861,7 млн рублей в 2014

году. Следует отметить, что в среднем по годам 74,2% организаций группы «А» осуществляли деятельность в сфере животноводства.

В то же время более половины общего числа организаций (за 2012 и 2014 годы в среднем 58,2%) обеспечивали минимальный объем общей выручки – 20%, однако уровень оцениваемого критерия, приходившийся на 1 организацию увеличился с 42,3 млн рублей в 2012 году до 57,9 млн рублей в 2014 году. Эти организации нуждаются в развитии, требуют дополнительной поддержки, реализации комплекса мер по стимулированию сбыта (например, корректной ценовой политики, расширение ассортимента).

Важным показателем доходности организаций является абсолютная величина - сальдированный финансовый результат, рост которого обеспечивает финансовую устойчивость, платежеспособность, регулярные выплаты дивидендов. Уровень сальдированного финансового результата крупных и средних организаций сельского хозяйства в территориальном разрезе края в исследуемом периоде подвержен значительной вариации относительно среднего значения: 31,2 млн рублей в 2012 году и 33,2 рублей в 2014 году. При этом, в исследуемом периоде в 2,3 раза увеличился диапазон колебаний в максимальном и минимальном уровне финансового результата муниципальных образований: 1417,4 млн рублей в 2014 году против 619,0 млн рублей в 2012 году. Совокупность во всех анализируемых периодах характеризовалась как слишком неоднородная, вариация значений сальдированного финансового результата в территориях была сильной, он заметно колебался около среднего уровня сальдо, о чем свидетельствует возросшее значение коэффициента вариации: с 265,0% в 2012 году до 489,9% в 2014 году. Существенные границы варьирования сальдо в совокупности территорий значительно обусловлены сосредоточением в них крупных и средних организаций.

Для оценки эффективности сельскохозяйственной деятельности, т.е. уровня использования финансовых, материальных и трудовых ресурсов предприятия, средство достижения высоких финансовых результатов, проанализируем показатели рентабельности.

В статистическом анализе рентабельности широко используется факторный анализ, индексный метод.

Для оценки вклада каждого факторного признака (выручки и себестоимости) в изменение результирующего показателя (уровня рентабельности проданных товаров, продукции, работ, услуг), а также для определения пути повышения эффективности основной деятельности организаций, оценим влияние факторов на изменение уровня рентабельности в 2014 году по сравнению с 2012 годом, применив двухфакторную индексную модель.



В целях проведения факторного анализа модифицируем формулу рентабельности проданных товаров, продукции, работ, услуг следующим образом:

$$P_n = \frac{BP - CB}{CB},$$

где BP – выручка, CB – себестоимость продаж, включая коммерческие и управленческие расходы (затраты на производство продаж) [3, 7]. Показатели рассчитаем по сопоставимому кругу обследованных видов экономической деятельности.

Таблица 1 - Результаты факторного анализа рентабельности проданных товаров, продукции, работ услуг организаций сельского хозяйства Алтайского края (без субъектов малого предпринимательства) в 2014 году по сравнению с 2012 годом

	Изменение уровня рентабельности проданных товаров, продукции, работ, услуг в 2014 году по сравнению с 2012 годом, %		
	общее	за счет изменения	
		выручки	затрат на производство продаж
	$I_{P_n} = \frac{BP_{2014} - CB_{2014}}{CB_{2014}} \cdot \frac{BP_{2012} - CB_{2012}}{CB_{2012}} * 100$	$I_{BP} = \frac{BP_{2014} - CB_{2012}}{CB_{2012}} \cdot \frac{BP_{2012} - CB_{2012}}{CB_{2012}} * 100$	$I_{CB} = \frac{BP_{2014} - CB_{2014}}{CB_{2014}} \cdot \frac{BP_{2014} - CB_{2012}}{CB_{2012}} *$
Сельское хозяйство	124,0	в 2,2 р.	56,2
в том числе:			
растениеводство	в 1,8 р.	111,0	в 1,6 р.
животноводство	107,1	в 3,5 р.	30,9

По результатам факторного анализа выявлено, что общее увеличение рентабельности проданных товаров, продукции, работ, услуг в сфере сельского хозяйства в 2014 году по сравнению с 2012 годом на 24,0% произошло за счет опережающего роста выручки - на 11,1%

(рентабельность при этом увеличилась в 2,2 раза) при меньшем росте затрат на производство продаж – на 8,7%, снизившей ее уровень в 1,8 раза.

Значительный рост рентабельности в 2014 году по сравнению с 2012 годом в сфере растениеводства в 1,8 раза обусловлен, снижением затрат в большей степени, чем выручки - 20,3% против 15,8%, повлекшие ее увеличение в 1,6 раза и на 11,0% соответственно.

В животноводстве рост выручки увеличил уровень рентабельности в 3,5 раза при снизившем ее в 3,2 раза росте себестоимости.

Повышению уровня рентабельности способствуют увеличение массы прибыли, использование резервов снижения себестоимости продукции, рациональное и экономное использование материальных, финансовых и трудовых ресурсов, однако в целях укрепления финансового состояния необходима последовательная политика организаций для увеличения производства и реализации продукции, наиболее востребованной в современных рыночных условиях.

Таким образом, использование экономико-статистического инструментария в анализе финансовых показателей деятельности позволяет выявлять наиболее общие для обследованных организаций тенденции и факторы, которые дают возможность влиять на результаты их деятельности и совершенствовать пути их дальнейшего развития, а также находить альтернативные пути использования финансовых ресурсов, учитывать эти факторы при разработке последовательной политики организаций для увеличения производства и реализации продукции, для определения приоритетных и проблемных отраслей и организаций, для принятия обоснованных управленческих решений.

### **Библиографический список**

1. Елисеева, И.И., Юзбашев, М.М. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2008.
2. Ефимова, О.В. Финансовый анализ: современный инструментарий для принятия экономических решений: учебник / О.В. Ефимова. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство «Омега-Л», 2013.
3. Ковалева, Т.Ю. Практикум по теории статистики: учебно-практическое пособие / Т.Ю. Ковалева. – М.: КНОРУС, 2012.
4. Козлов, А.Ю., Мхитарян В.С., Шишов В.Ф. Статистический анализ данных в MS Excel: Учеб. пособие. – М.: ИНФПА-М, 2012.
5. Попова, Л.В. Особенности интерпретации результатов анализа финансового состояния сельскохозяйственных организаций // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2014. - № 1.

6. Статистика: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.С. Мхитарян, Т.А. Дуброва, В.Г. Минашкин и др.; Под ред. В.С. Мхитаряна. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.

7. Тимофеева, Т.В. Финансовая статистика: Учеб. пособие / Т.В. Тимофеева, А.А. Снатенков, Е.Р. Мендыбаева; Под ред. Т.В. Тимофеевой. – М.: Финансы и статистика, 2006.

8. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики: URL: <http://www.gks.ru>.

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**V.M. Mochalov**

*Altai regional statistics, Barnaul*

**Y.N. Plotnikova**

*Altai regional statistics, AltSTU, Barnaul*

#### **ECONOMICAL AND STATISTICAL ANALYSIS IN THE EVALUATION OF FINANCIAL RESOURCES OF ORGANIZATIONS OF AGRICULTURE IN ALTAI REGION**

**Abstract.** *The article presents the analysis of dynamics of financial resources of large and medium agricultural organizations of Altai region during 2012-2014, and of the factors which influence on the formation of the individual financial indicators of their activity, it was performed by economic-statistical methods.*

**Keywords:** *large and medium organizations, group, balanced financial result, proceeds, profitability, financial resources, factors, the index method, ABC analysis, the Pareto principle.*

УДК 336.6

С.С. Михайлова, Т.Ц. Будажанаева

ФГБОУ ВО «ВСГУТУ», г. Улан-Удэ

## ОЦЕНКА КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

***Аннотация.** В статье представлен анализ племенного скотоводства в Республике Бурятия, обоснована его роль в развитии агропромышленного комплекса региона. Авторами проведен анализ финансового состояния сельскохозяйственных организаций Республики Бурятия, специализирующихся на разведении племенного крупного рогатого скота мясного направления. Проведена балльная оценка кредитоспособности рассматриваемых организаций по методике Сбербанка РФ, которая показала низкую кредитоспособность основной части племенных хозяйств. Сформулирован вывод о необходимости разработки дополнительных мер государственной поддержки по обеспечению доступности финансовых ресурсов, в том числе заемных, для племенных хозяйств региона.*

***Ключевые слова:** сельскохозяйственное кредитование, племенное мясное скотоводство, сельскохозяйственные организации, финансовый анализ, кредитоспособность*

Мясное скотоводство является приоритетным направлением развития агропромышленного комплекса Республики Бурятия. Поголовье крупного рогатого скота на начало 2015 г. достигло 377,1 тыс. гол., при этом потенциал развития отрасли на порядок выше. К примеру, в 1990 г. поголовье крупного скота составляло 559,1 тыс. гол. Основная доля скота содержится в хозяйствах населения - 73,9%, доля сельскохозяйственных организаций – 14,5%, крестьянских (фермерских) хозяйств – 11,6%. Регион занимает 17 место среди субъектов РФ по поголовью скота. На территории региона присутствуют крупные сельскохозяйственные организации, специализирующиеся на разведении племенного мясного скота, в том числе 3 племенных завода. Всего по состоянию на 1 января 2016 г. маточное поголовье мясного племенного скота в Республике Бурятия составило 8 703 гол., из них калмыцкая порода – 5 223 гол., казахская белоголовая порода – 3 480 гол. Наиболее крупными предприятиями по разведению племенного мясного скота являются СПК «Мыла» (1082 гол.), ООО «Победа» (1068 гол.), СПК «Михайловка» (1060 гол.).

Таблица 1 - Племенные хозяйства по разведению мясного скота в Республике Бурятия

№ п/п	Наименование	Район	Порода	Маточное поголовье, гол.
1	СПК Ульдурга	Еравнинский	казахская белоголовая	555
2	ООО СП Тугнуй	г. Улан-Удэ		240
3	ЗАО Комсомольский	Еравнинский		н/д
4	ООО Ярикто	Курумканский		185
5	ООО АПО Кяхтинское	Кяхтинский		н/д
6	ООО ПЗ Боргойский	Джидинский		662
7	СПК Михайловка	Закаменский		1060
8	ООО Куйтунское	Тарбагатайский		179
9	ФГУП Байкальское	Кабанский		240
10	СПК ИРО	Селенгинский		281
			калмыцкая	172
11	ЗАО Сутайское	Мухоршибирский		902
12	ООО СПК Надежда	Заиграевский		115
13	ООО Иверия	Бичурский		540
14	СПК Дабата	Закаменский		361
15	СПК Мыла	Закаменский		1082
16	ООО Бичура Лес	Бичурский		357
17	ООО Буян	Кяхтинский		231
18	СПК Колхоз Искра	Мухоршибирский		395
19	ООО Победа	г. Улан-Удэ	1068	

Источник: Государственный племенной регистр (на 01.01.2016 г.)

В племенных хозяйствах мясного направления содержится 5,6% маточного поголовья крупного рогатого скота. Следует отметить, что развитие племенного скотоводства оказывает положительное влияние на состояние отрасли в целом, в том числе повышение продуктивных качеств сельскохозяйственных животных во всех категориях хозяйств за счет доступности и широкого применения адаптированного к природно-климатическим условиям племенного материала [3].

В то же время племенное мясное скотоводство не может развиваться без обеспечения доступного и долгосрочного кредитования в виду длительности воспроизводственного процесса, высоких затрат на приобретение и содержание племенного скота. В условиях угрозы сокращения бюджетного финансирования АПК в целом, так и отрасли животноводства в частности, племенные хозяйства региона испытывают

трудности с привлечением заемного капитала, обслуживанием текущих кредитов [2].

Для оценки текущего положения отрасли племенного мясного скотоводства в регионе авторами проведена количественная оценка кредитоспособности племенных хозяйств по методике Сбербанка РФ. Количественная оценка кредитоспособности заемщика заключается в оценке его финансового состояния с использованием коэффициентов ликвидности, наличия собственных средств, показателей оборачиваемости и рентабельности [1]. Методика Сбербанка РФ основана на расчете и агрегировании следующих показателей:

- коэффициент абсолютной ликвидности (К1);
- промежуточный коэффициент покрытия (К2);
- коэффициент текущей ликвидности (общий коэффициент покрытия) (К3);
- коэффициент соотношения собственных и заемных средств (К4);
- рентабельность продукции (или рентабельность продаж) (К5);
- рентабельность деятельности предприятия (К6).

Оценка результатов расчета значений коэффициентов заключается в присвоении заемщику категории по каждому из этих показателей на основе сравнения полученных значений с установленными пороговыми значениями (табл. 2).

Таблица 2 – Пороговые значения показателей финансового состояния заемщиков по методике Сбербанка РФ

Коэффициенты	Вес показателя	Класс кредитоспособности		
		I	II	III
К1	0,05	0,2 и выше	0,1 - 0,2	менее 0,15
К2	0,1	0,8 и выше	0,5 - 0,8	менее 0,5
К3	0,4	2,0 и выше	1,0 - 2,0	менее 1,0
К4	0,2	1,0 и выше	0,7 - 1,0	менее 0,7
К5	0,15	0,15 и выше	менее 0,15	нерентабельный
К6	0,1	0,1 и выше	менее 0,1	нерентабельный

*Источник:* Регламент предоставления кредитов юридическим лицам Сбербанком России и его филиалами

Далее определяется сумма баллов по этим показателям в соответствии с их весами. В соответствии с методикой предприятия делятся на три класса кредитоспособности:

- I класс - кредитование которых не вызывает сомнений (сумма взвешенных баллов  $S \leq 1.25$ );

- II класс - кредитование требует взвешенного подхода (сумма взвешенных баллов  $1.25 < S \leq 2.35$ );

- III класс - кредитование связано с повышенным риском (сумма взвешенных баллов  $S > 2.35$ ).

Обязательным условием отнесения к тому или иному классу является значение коэффициента К5 на уровне, установленном для соответствующего класса кредитоспособности.

Кредитование заемщиков, относящихся к I классу обычно не вызывает сомнений, кредитование заемщиков II класса требует у банка взвешенного подхода, а кредитование заемщиков, принадлежащих к III классу кредитоспособности, связано с повышенным риском и редко практикуется банком.

Значения финансовых коэффициентов племенных хозяйств, специализирующихся на разведении крупного рогатого скота мясного направления, представлены в табл. 3.

Таблица 3 - Финансовые показатели кредитоспособности племенных хозяйств Республики Бурятия по состоянию на 31 декабря 2015 г.

№	Наименование организации	Финансовые показатели					
		К 1	К 2	К 3	К 4	К 5	К 6
1	ООО СП Тугнуй	0,7	0,6	0,4	1,8	0,6	0,1
2	ООО Победа	0,8	0,3	0,3	2,3	1,2	0,0
3	СПК Ульдурга	0,9	0,5	0,7	7,3	0,8	0,0
4	ЗАО Сутайское	0,6	0,5	0,1	1,6	0,0	0,1
5	ООО Ярикто	0,7	0,4	0,3	2,0	0,0	0,1
6	СПК Мыла	0,9	0,4	0,8	6,3	0,0	0,1
7	ООО ПЗ Боргойский	0,7	0,5	0,2	2,5	0,0	0,0
8	ФГУП Байкальское	0,7	0,4	0,2	3,4	0,1	0,0
9	ООО СПК Надежда	0,9	0,5	0,8	13,5	0,7	0,1
10	ООО Иверия	0,0	0,0	161,6	0,9	0,1	0,1
11	ЗАО Комсомольский	1,0	0,4	1,0	103,4	32,8	0,1
12	СПК ИРО	1,0	0,4	0,9	18,6	0,4	0,1
13	СПК Дабата	1,0	1,0	8135	1,0	0,3	0,9
14	ООО Бичура Лес	1,0	0,4	0,9	38,0	0,0	0,1
15	ООО Буян	0,6	0,2	-1,1	53,6	0,3	0,0
16	ООО АПО Кяхтинское	0,6	0,3	-0,3	34,3	0,3	0,1
17	СПК Михайловка	1,0	0,5	1,0	50,8	10,3	0,4
18	СПК Колхоз Искра	0,9	0,6	0,8	9,8	0,3	0,1
19	ООО Куйтунское	1,0	0,3	1,0	11175	2100	0,1

Источник: составлено авторами

Далее на основе значений показателей финансового состояния организаций, весовых коэффициентов рассчитана сумма баллов. Класс кредитоспособности рассматриваемых организаций определен с учетом пороговых значений финансовых показателей для каждого класса кредитоспособности. Результаты количественной оценки кредитоспособности племенных хозяйств региона по методике Сбербанка РФ приведены в табл. 4.

Таблица 4 - Результаты оценки кредитоспособности племенных хозяйств Республики Бурятия

№	Наименование	Общий балл	Класс кредитоспособности
1	ООО СП Тугнуй	0,71	I
2	ООО Победа	0,83	
3	СПК Ульдурга	1,94	II
4	ЗАО Сутайское	0,46	
5	ООО Ярикто	0,60	
6	СПК Мыла	1,69	
7	ООО ПЗ Боргойский	0,66	
8	ФГУП Байкальское	0,87	
9	ООО СПК Надежда	3,24	III
10	ООО Иверия	64,84	
11	ЗАО Комсомольский	26,10	
12	СПК ИРО	4,25	
13	СПК Дабата	3254,48	
14	ООО Бичура Лес	8,06	
15	ООО Буян	10,38	
16	ООО АПО Кяхтинское	6,85	
17	СПК Михайловка	12,23	
18	СПК Колхоз Искра	2,43	
19	ООО Куйтунское	2550,49	

*Источник:* составлено авторами

Таким образом, к I классу кредитоспособности отнесены 2 племенных хозяйства, ко II классу – 6 организаций, к III классу – 11 организаций. Результаты количественной оценки кредитоспособности племенных хозяйств Республики Бурятия, специализирующихся на разведении мясного скота, показывают, что более половины организаций не способны привлечь кредитные средства. Это означает, что организации будут лишены финансовых ресурсов для обеспечения воспроизводства стада, организации необходимых условий выращивания



племенного скота. В связи с этим необходимо уделить особое внимание проблеме доступности финансовых ресурсов, в том числе заемных, для племенных хозяйств региона

### Библиографический список

1. Ионова А.Ф, Селезнева Н.Н. Финансовый анализ. М.: Юнити-Дана. 2012. - 639 с.
2. Патласов О.Ю., Васина Н.В. Модели оценки кредитоспособности заемщиков – сельскохозяйственных организаций // Финансы и кредит. 2013. №39(567). С. 18-24.
3. Полозова Т. В. Перспективы развития мясного скотоводства в регионе с экстремальными природными условиями // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2011. №7. С. 39-42.
4. Будажданаева М.Ц. Риски социально-экономического развития сельских муниципальных образований // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. № 4 (4). С. 62-70.
5. Дубовских К.И., Смирнова А.А., Реент Н.А. Прогнозирование объёмов производства сельского хозяйства РФ на основе модели Хольта-Уинтерса // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. № 4 (4). С. 86-89.

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**S.S. Mikhailova, T.Ts. Budazhanaeva**

ESSUTM, Ulan-Ude

#### **ASSESSING THE CREDITWORTHINESS OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS OF THE REPUBLIC OF BURYATIA**

***Annotation.** The article presents an analysis of breeding cattle in the Republic of Buryatia, justified his role in the development of agro-industrial complex in the region. The authors analyzed the financial condition of the agricultural organizations of the Republic of Buryatia, specializing in the breeding of pedigree cattle for meat. Spend Scoping credit organizations considered by the method of Sberbank, which showed low creditworthiness main part of the breeding farms. Conclusions on the need for dopolnitelny measures of state support to ensure the availability of financial resources, including borrowings, to breeding farms of the region.*

***Keywords:** agricultural loans, breeding beef cattle, agricultural organizations, financial analyzes, credit worthiness*

УДК 311; 519.86

**В.С. Мхитарян**

ФГБОУ ВО «НИУ ВШЭ», г. Москва

**Е.В. Черепанов**

ФГБОУ ВО «НИУ МАИ», г. Москва

## **СТОХАСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ МАРКЕТИНГОВЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

***Аннотация.** Методики, используемые в маркетинге потребительских рынков и социологии, основаны на асимптотических свойствах выборочных частот встречаемости качественных признаков. Для преодоления проблемы неоднородности населения традиционно используют метод «квотных выборок», отражающих по 2-3 категориям структуру генеральной совокупности. В работе предложен метод анализа данных о неоднородных множествах, которые получены на основе случайного отбора, использующий модификации полиномиального распределения. По сравнению с квотными методами, предложенный подход повышает точность оценок по населению (покупателям, избирателям) в целом и позволяет получить оценки частот встречаемости качественных признаков по категориям населения для его априорных классификаций.*

***Ключевые слова:** структурированное конечное множество; выборочный метод; дихотомические (булевы) признаки; статистические оценки; случайная выборка; квотная выборка; биномиальное и полиномиальное распределения; маркетинг потребительских рынков; социологические исследования.*

Любые выборочные методики прикладных эмпирических исследований базируется на законе больших чисел, согласно которому (в форме теоремы Я. Бернулли [3]) выборочная частота встречаемости булевого признака в серии независимых и наблюдений сходится по вероятности к его истинной частоте встречаемости. Проблема состоит в том, что, кроме случайности и независимости наблюдений, требуется их априорная *однородность*. Но население – структурированное (по многим классификациям) множество. При относительно небольших объемах выборочного ансамбля (скажем, 2-3 тыс. *случайно опрошенных* респондентов), различия в структурах генеральной совокупности и выборки могут резко испортить точность оценки частоты встречаемости признака [10,16]. Сказанное полностью относится к выборочным исследованиям общественного мнения и потребительских рынков.

Существует два решения проблемы: (1) так подобрать выборочный ансамбль, чтобы его структура по основным классификациям (пол, возраст, образование, район проживания, национальность и т.п.) дублировала бы генеральную совокупность (построить *квотную* выборку) или (2) при расчетах математически учесть различия в структурах выборки и генеральной совокупности. Но, поскольку в 30-е гг. XX века, когда зародились массовые опросы населения, вычислительной техники не существовало, то у пионеров выборочных эмпирических исследований фактически и выбора не было: раз считать условные вероятности не на чем, будем создавать квотные выборки.

Эксплуатируя квотные выборки, почти век развивается маркетинг потребительских рынков и прикладная социология. За это время методы математической работы с социально - экономическими и социологическими данными достигли серьезного уровня [2,13,15,18]. Но в эмпирических исследованиях продолжается тотальное применение квотных технологий. А в части структурированности населения «молча» предполагается, что все связанные с ней проблемы решены на этапе формирования квотной выборки. Но формирование и поддержание квотных выборок – дело дорогостоящее и связанное с большими трудозатратами [5]. Кроме того, вопрос использования асимптотических методов статистики на квотных (по самому своему построению – *не вполне случайных*) выборках требует отдельного обсуждения [10,11,16,17]. А создание точных методов работы со случайными выборками из структурированных (по нескольким номинальным шкалам) совокупностей, которые описываются в терминах классической теории вероятностей [2,4,6,7], «лежит на поверхности». Эти методы, основанные на исчислении статистик бинарных отношений на множествах, используют модификации гипергеометрического распределения (ГГР) вероятностей [4,6,7]. Различные методы работы со случайными выборками в маркетинговых и социологических исследованиях, основанные на многомерных обобщениях ГГР, были описаны в ряде статей и монографий (см., например, [10,11,17,18]). В предлагаемой работе обоснованы значительно более простые методы, основанные на модификациях полиномиального распределения [4,6]. Эти методы, не смотря на более простой математический аппарат, обеспечивают ту же точность, что и методы из [11,17,18].

### **1. Структурированное полиномиальное распределение**

Пусть изучается генеральная совокупность населения, мощность которой равна  $N$ . Для маркетингового или социологического опроса

составлена анкета из некоторого числа «содержательных вопросов», общее число *вариантов ответов* на которые равно  $p$ . При опросе используются  $s$  априорных классификаций, данные по которым имеются в Росстате (обычно, это данные последней переписи населения). В дальнейшем будем обозначать:

- индексом « $k$ » - номер варианта ответа на содержательный вопрос анкеты, иначе говоря, « $k$ » определяет номер соответствующего *булевого признака*, характеризующего наблюдения изучаемой совокупности;
- индексом « $i$ » - номер априорной классификации (номинальной шкалы), данные по которой есть в Росстате;
- индексом « $j$ » - номер социальной категории населения (покупателей, электората), определенной  $i$ -й априорной классификацией. Итак, если иное не оговорено, везде далее:  $k = \overline{1, p}$ ;  $i = \overline{1, s}$ ,  $k = \overline{1, r_i}$

Например, « $k = 25$ » - намерение купить «Ладу-Приору», « $i = 3$ » - классификация по образованию, а « $j = 2$ » - лица со средним образованием. Общее число жителей, относящихся к  $j$ -й категории  $i$ -й классификации, обозначим  $N_{ij}$ . Для *всех* априорных классификаций населения верно выражение вида  $\forall i \in \overline{1, s} : N = N_i = \sum_{j=1}^{r_i} N_{ij}$ .

Мощность подмножества лиц, обладающих  $k$ -м «содержательным» признаком, одновременно относясь к  $j$ -й категории  $i$ -й классификации, обозначим  $N_{ij}^k$ . Общее число жителей, обладающих  $k$ -м признаком, для любой априорной классификации (при любом « $i$ ») равно  $N^k = \sum_{j=1}^{r_i} N_{ij}^k$ . В ходе случайного опроса было проинтервьюировано  $n$  ( $n \ll N$ ) респондентов. Пусть в выборку попало  $n_{ij}$  лиц, относящихся к  $j$ -й категории  $i$ -й классификации, причем  $k$ -м изучаемым признаком обладают  $n_{ij}^k$  из них. Общее число респондентов, имеющих  $k$ -й признак, равно  $n^k = \sum_{j=1}^{r_i} n_{ij}^k$ . Введем априорные частоты вида  $\theta_{ij}$ , определяющие доли численности  $j$ -й категории  $i$ -й классификации среди всего изучаемого населения:

$$\theta_{ij} = N_{ij}/N ; \forall i \in \overline{1, s} : \sum_{j=1}^{r_i} \theta_{ij} = 1,$$

причем  $n = n_i = \sum_{j=1}^{r_i} n_{ij}$  (1.1)

Введем векторы вида  $\vec{n}_i = (n_{i1}, n_{i2}, \dots, n_{ir_i})$  и  $\vec{\theta}_i = (\theta_{i1}, \theta_{i2}, \dots, \theta_{ir_i})$ .

Компоненты этих векторов известны: значения  $n_{ij}$  - непосредственно по структуре полученной в ходе опроса случайной выборки, а значения априорных частот  $\theta_{ij}$  - данные Росстата.

Вероятность  $\Pr \{ \vec{n}_i | n \}$  того, что случайная выборка объема  $n$  по  $i$ -й классификации имеет структуру  $\vec{n}_i$ , определяется многомерным ГПР вида

$$\Pr \{ \vec{n}_i | n \} = \text{hyr}_i ( \vec{n}_i | \vec{\theta}_i, N; n ) = \binom{N}{n}^{-1} \prod_{j=1}^{r_i} \binom{N\theta_{ij}}{n_{ij}}, \quad (1.2)$$

где  $\text{hyr}_i( \vec{n}_i | \vec{\theta}_i, N; n )$  – стандартное обозначение  $r$ - мерного ГПР [8].

Например, пусть « $i$ » - классификация населения по национальностям, тогда:  $\theta_{i1}$  - доля русских среди населения,  $\theta_{i2}$  - украинцев, ...,  $\theta_{ir_i}$  - хакасов. Вероятность того, что в случайную выборку объема  $n$  попадут  $n_{i1}$  русских,  $n_{i2}$  - украинцев, ...,  $n_{ir_i}$  - хакасов, описывается распределением (1.2). Введем в рассмотрение частоты встречаемости  $k$ -го «содержательного» признака среди представителей  $j$ -й категории  $i$ -й классификации  $v_{ij}^k$ :  $v_{ij}^k = N_{ij}^k / N_{ij}$ .

Частота встречаемости  $k$ -го признака по населению в целом определяется в виде  $v^k = N^k / N$ .

С помощью любой категорий априорной классификации населения эта частота выражается в виде

$$\forall i \in \overline{1, s}: v^k = \frac{1}{N} \sum_j^{r_i} N_{ij}^k = \sum_j \theta_{ij} v_{ij}^k \leq 1 \quad (1.3)$$

Введем вектор вида:  $\vec{n}_i^k = (n_{i1}^k, n_{i2}^k, \dots, n_{ir_i}^k) \in \mathfrak{R}_{r_i}^{\oplus}$ .

Вероятность  $\Pr \{ \vec{n}_i^k | \vec{n}_i \}$  того, что в случайной выборке объема  $n$  со структурой по  $i$ -й классификации вида  $\vec{n}_i$ ,  $k$ -й признак будет зафиксирован в виде вектора  $\vec{n}_i^k$ , определится как

$$\begin{aligned} \Pr \{ \vec{n}_i^k | \vec{n}_i \} &= \prod_{j=1}^{r_i} \text{hy} ( n_{ij}^k | N \theta_{ij} v_{ij}^k, N \theta_{ij}; n_{ij} ) = \\ &= \prod_{j=1}^{r_i} \binom{N \theta_{ij}}{n_{ij}}^{-1} \binom{N \theta_{ij} v_{ij}^k}{n_{ij}^k} \binom{N \theta_{ij} (1 - v_{ij}^k)}{n_{ij} - n_{ij}^k}; \quad \vec{n}_i, \vec{n}_i^k \in N_{r_i} \end{aligned}$$

где  $hy(\dots)$  - стандартное обозначение ГГР [8]. Отсюда получаем вероятность того, что в случайной выборке объема  $n$  окажется: (а) по  $i$ -й классификации структура  $\vec{n}_i$  и (б)  $k$ -й признак будет представлен вектором  $\vec{n}_i^k$ :

$$\begin{aligned} \Pr \{ \vec{n}_i^k, \vec{n}_i | n \} &= hy_{r_i} ( \vec{n}_i^k, \vec{n}_i | \vec{v}_i^k, \vec{\theta}_i; N; n ) = \\ &= \binom{N}{n}^{-1} \prod_{j=1}^{r_i} \binom{N \theta_{ij} v_{ij}^k}{n_{ij}^k} \binom{N \theta_{ij} (1-v_{ij}^k)}{n_{ij} - n_{ij}^k}. \end{aligned} \quad (1.4)$$

Распределение  $hy_{r_i} ( \vec{n}_i^k, \vec{n}_i | \vec{v}_i^k, \vec{\theta}_i; N; n )$  назовем *многомерным структурированным гипергеометрическим распределением* (МСГГР). Отметим, что вид (1.2) многомерного ГГР обусловлен тем, что в этом случае выборка формируется «без возврата». Это значит, что на каждом шаге отбора вероятность «успеха» (скажем, выбор красного шара среди разноцветных) зависит от результатов предыдущих шагов. Но в том случае, если объем генеральной совокупности очень велик ( $N \gg n > 1$ ), вероятности успеха на каждом шаге перестают зависеть от предыстории отбора. И значит, отбор пойдет по схеме Бернулли, который описывается [4, п.2.2.2] полиномиальным распределением (ПР). В этом случае (точнее [4, с.104], при  $n < 0.1 N$ , что *заведомо* выполняется в маркетинговых и социологических исследованиях) распределение (1.2), без потери точности, заменяется соответствующим ПР:

$$\forall i = \overline{1, s}: \text{por } (\vec{n}_i | \vec{\theta}_i, n) \equiv \Gamma(n+1) \prod_j^{r_i} \frac{\theta_{ij}^{n_{ij}}}{\Gamma(n_{ij}+1)}, \quad (1.5)$$

Для ПР математического ожидания, дисперсии и ковариации [4, п.6.4.1] верны выражения вида

$$Mn_{ij} = n \theta_{ij}; \quad Dn_{ij} = n \theta_{ij} (1 - \theta_{ij}); \quad C_{jk}^{(i)} = Cov(n_{ij}, n_{ik}) = -n \theta_{ij} \theta_{ik}, \quad j \neq k. \quad (1.6)$$

Одномерным случаем ПР (1.6) служит биномиальное распределение (БР). С его помощью можно выразить вероятность того, что среди  $n_{ij}$  респондентов оказалось ровно  $n_{ij}^k$  лиц, обладающих  $k$ -м содержательным признаком:

$$\Pr \{ n_{ij}^k | n_{ij} \} = bi (n_{ij}^k | v_{ij}^k, n_{ij}) = \binom{n_{ij}}{n_{ij}^k} (v_{ij}^k)^{n_{ij}^k} (1-v_{ij}^k)^{n_{ij}-n_{ij}^k}. \quad (1.7)$$

Отсюда следует, что вероятность того, что в случайной выборке объема  $n$  окажется: (а) по  $i$ -й классификации структура  $\vec{n}_i$  и (б)  $k$ -й признак будет зафиксирован в виде вектора  $\vec{n}_i^k$ , определяется в виде

$$\begin{aligned} \Pr \{ \vec{n}_i^k, \vec{n}_i | n \} &= p \hbar r_i(\vec{n}_i^k, \vec{n}_i | \vec{v}_i^k, \vec{\theta}_i; n) = \Pr \{ \vec{n}_i^k | \vec{n}_i \} \Pr \{ \vec{n}_i | n \} \stackrel{(1.5)}{=} \\ &\stackrel{(1.7)}{=} \Gamma(n+1) \prod_{j=1}^{r_i} \frac{(v_{ij}^k)^{n_{ij}^k} \theta_{ij}^{n_{ij}} (1-v_{ij}^k)^{n_{ij}-n_{ij}^k}}{\Gamma(n_{ij}^k+1) \Gamma(n_{ij}-n_{ij}^k+1)}. \end{aligned} \quad (1.8)$$

Распределение  $p \hbar r_i(\vec{n}_i^k, \vec{n}_i | \vec{v}_i^k, \vec{\theta}_i; n)$  назовем *структурированным полиномиальным распределением* (СПР). Это распределение описывает процесс случайного отбора («без возвращения») элементов большой *структурированной* генеральной совокупности в выборочный ансамбль.

В заключение пункта определим, необходимое нам для построения процедур статистического оценивания, условное распределение вида

$$\begin{aligned} p \hbar r_i(\vec{n}_i | \vec{v}_i^k, \vec{\theta}_i; \vec{n}_i^k, n) &= \Pr \{ \vec{n}_i | \vec{n}_i^k \} = \frac{\Pr \{ \vec{n}_i^k, \vec{n}_i | n \}}{\Pr \{ \vec{n}_i^k | n \}} \stackrel{(1.8)}{=} \stackrel{(1.5)}{=} \\ &= \Gamma(n-n^k+1) \prod_{j=1}^{r_i} \frac{1}{(n_{ij}-n_{ij}^k)!} \left( \frac{\theta_{ij}(1-v_{ij}^k)}{1-v^k} \right)^{n_{ij}-n_{ij}^k} = \\ &= p \text{or}_i(n_{ij}-n_{ij}^k | \frac{\theta_{ij}(1-v_{ij}^k)}{1-v^k}; n-n^k). \end{aligned} \quad (1.9)$$

Распределение  $p \hbar r_i(\vec{n}_i | \vec{v}_i^k, \vec{\theta}_i; \vec{n}_i^k, n)$  определяет вероятность конкретной структуры выборочного ансамбля (по заданной номинальной шкале) при наперед заданной структуре выборки по  $k$ -му изучаемому признаку.

Например,  $i$ -я классификация – «образование» ( $r_i = 3$ ):  $j=1$ - неполное среднее образование,  $j=2$ - среднее,  $j=3$ - высшее образование;  $k$ -й признак – «наличие сотового телефона». Сформирована случайная выборка объема  $n$ , в которой структура владельцев мобильных имеет вид  $\{n_{i1}^k, n_{i2}^k, n_{i3}^k\}$ . Тогда, если известны значения частот, выражение  $p \hbar 3(n_{i1}, n_{i2}, n_{i3} | \vec{v}_i^k, \vec{\theta}_i; n_{i1}^k, n_{i2}^k, n_{i3}^k, n)$  определяет вероятность структуры выборки вида  $\{n_{i1}, n_{i1}, n_{i1}; \sum n_{ij} = n\}$ ,

вероятность задана 3-х мерным полиномиальным распределением вида (1.9).

## 2. Оценки частот встречаемости булевых признаков среди населения

«Грубую» оценку частоты встречаемости  $k$ -го булевого признака среди лиц  $j$ -й категории  $i$ -й классификации выразим в виде

$$\hat{v}_{ij}^k = n_{ij}^k / n_{ij} \quad (2.1)$$

Несложно показать, что это оценка является асимптотически (по  $n$ ) несмещенной и состоятельной оценкой истинной частоты  $v_{ij}^k$ . Но, как правило, значения  $n_{ij}^k$  оказываются относительно малы, что

обуславливает слишком большие погрешности оценок (2.1). В этой связи эти оценки используются нами только как *вспомогательные* для оценивания частот встречаемости. Определим оценку вида

$$\hat{v}_{(i)}^k = \sum_{j=1}^{r_i} \theta_{ij} \hat{v}_{ij}^k \quad (2.2)$$

Рассмотрим распределение вида

$$\Pr \{ \bar{n}_i^k | \bar{n}_i \} = \prod_i b_i (n_{ij}^k | v_{ij}^k, n_{ij}) = \prod_i \binom{n_{ij}}{n_{ij}^k} (v_{ij}^k)^{n_{ij}^k} (1 - v_{ij}^k)^{n_{ij} - n_{ij}^k} \quad (2.3)$$

С учетом того (см. (1.6)), что

$$M [n_{ij}^k] = n_{ij} v_{ij}^k; D [n_{ij}^k] = n_{ij} v_{ij}^k (1 - v_{ij}^k); Cov (n_{ij}^k, n_{il}^k) = 0, j \neq l, \quad (2.4)$$

дисперсия оценки (2.2) имеет вид

$$D \hat{v}_{(i)}^k = \sum_{j=1}^{r_i} (\theta_{ij})^2 \hat{v}_{ij}^k (1 - \hat{v}_{ij}^k) / n_{ij} \quad (2.5)$$

Несложно доказать состоятельность и асимптотическую несмещенность оценок  $\hat{v}_{(i)}^k$ .

Каждую из  $s$  оценок вида (2.2) можно рассматривать как некоторое *неравноточное измерение* [9,14] искомой частоты встречаемости  $k$ -го признака, погрешность которого определена дисперсией вида (2.5). Уместно также отметить, что идея получения итоговой оценки частоты встречаемости в виде линейной суперпозиции ее неравноточных измерений соответствует естественнонаучной традиции обработки результатов экспериментов [9,14].

Будем рассматривать «частные» оценки частоты  $\hat{v}_{(i)}^k$  как *неравноточные измерения* истинного значения частоты  $v^k$ . Итоговую оценку частоты  $v^k$  представим в виде



$$\hat{v}^k = \sum_{i=1}^s \alpha_i \hat{v}_{(i)}^k; \quad \sum_{i=1}^s \alpha_i = 1. \quad (2.6)$$

Ее дисперсия имеет вид

$$D\hat{v}^k = \sum_i \alpha_i^2 D\hat{v}_{(i)}^k + \sum_i \sum_j \alpha_i \alpha_j C_{ij}^k,$$

где  $C_{ij}^k = Cov(\hat{v}_{(i)}^k, \hat{v}_{(j)}^k)$ . В статье [1] показано, что значения  $C_{ij}^k$  по модулю на порядок меньше, чем значения  $D\hat{v}_{(i)}^k$ . Содержательно это

понятно: измерение частоты встречаемости качественного признака с помощью *прямо не связанных между собой номинальных шкал* слабо коррелируют. В этой связи  $\hat{v}_{(i)}^k$  в первом приближении можно считать стохастически независимыми. Для несмещенности оценки (2.6), необходимо условие ограничения на вектор  $\vec{\alpha}$  вида  $\sum_{i=1}^s \alpha_i = 1$ . С учетом этого требования, значения компонент вектора  $\vec{\alpha}$  определим из критерия

$$D\hat{v}^k \cong \sum_i \alpha_i^2 D\hat{v}_{(i)}^k = \min(\vec{\alpha}) \quad (2.7)$$

*Точное решение задачи*, в предположении стохастической независимости «неравноточных измерений» (2.2), несложно находится в виде оценки

$$\hat{v}^k = \left( \sum_{i=1}^s (D\hat{v}_{(i)}^k)^{-1} \right)^{-1} \sum_{i=1}^s \left( \frac{\hat{v}_{(i)}^k}{D\hat{v}_{(i)}^k} \right) \quad (2.8)$$

а ее дисперсия вычисляется как

$$D\hat{v}^k = \left( \sum_{i=1}^s (D\hat{v}_{(i)}^k)^{-1} \right)^{-1} \quad (2.9)$$

Являясь средним гармоническим дисперсий вспомогательных оценок (2.2), дисперсия оценки (2.9) заведомо меньше минимального значения из этих дисперсий. Заметим, что *все соотношения этого пункта применимы и к квотному опросу*, поскольку он представляет собой частный случай изложенного при значениях  $n_{ij} = n \theta_{ij}$ .

Практика показала, что изложенный метод в реальных исследованиях (1991-2011 гг.) социологического, электорального и маркетингового характера обычно обеспечивает, при объемах случайного выборочного ансамбля 1500 - 2500 наблюдений, погрешности оценок  $\hat{v}^k$  порядка 0.005 - 0.015.

**Пример: прогноз итогов голосований на Съезде народных депутатов**

*Приведем пример из реальной практики.* В 1992-м году администрацией Президента РФ было решено пригласить на очередной

VII Съезд народных депутатов РФ, как это практикуется в Конгрессе США, семь коллективов социологов, шесть из которых являлись известными социологическими центрами РФ. Седьмой организацией был Институт системных исследований и социологии (ИСИС), небольшая частная структура, с работой которой были связаны авторы. На съезде *остро* встал вопрос, который был *крайне* актуален для администрации Президента РФ: имеет ли шансы Е.Т.Гайдар, еще возглавлявший правительство России, сохранить свой пост. Кураторы работ А.Н. Лифшиц (впоследствии ставший министром финансов РФ) и И.Г. Яковлев (ныне проф. Московского городского университета управления) задали этот вопрос социологам. Шесть команд, занимавшихся описанием позиций депутатов, не смогли дать сколь-либо вразумительный ответ о шансах Е.Т. Гайдара.

ИСИС *через час* после поступления вопроса дал ответ: «За» сохранения поста Е.Т. Гайдаром будут *470 депутатов плюс-минус 6 голосов*. Это означало, что действующий премьер ни в коем случае не сможет получить поддержку большинства депутатов (которая составляла 521 голос). Через сутки процедура тайного голосования дала результат: *за сохранение поста премьер-министра Е.Т. Гайдаром было отдано 467 «голосов» народных депутатов РФ*. Подход состоял в следующем. Все команды социологов получили распечатки поименных голосований депутатов на предыдущих съездах. Нашими коллегами эти распечатки использовались для сопоставительного анализа позиций депутатского корпуса. Мы же отобрали 125 голосований по *важнейшим* вопросам и использовали их как номинальные шкалы (*априорные классификации*) со значениями: «за», «отсутствовал» и «прочее» (позиции «против» и «воздержался» были равнозначны с точки зрения итогов голосования). Используя результаты этих 125 голосований, каждому депутату был создан «опросный паспорт» из 125 номинальных шкал с тремя категориями в каждой классификации, которые использовались при прогнозировании результатов будущих голосований.

Первым вопросом, который задавался каждому из опрашиваемых депутатов (для его идентификации в базе данных), был: «Представьтесь, пожалуйста». Ответив, респондент автоматически «заполнял» «опросный паспорт», априорные частоты которого были известны из распечатки результатов предыдущих голосований. Таким образом, опросив всего лишь *около 40* депутатов, каждый из которых имел «социологический паспорт» со 125 классификациями (!), мы смогли дать столь точный ответ. В распознавании образов подобный подход называют «распознаванием с обучением». Парадокс состоит в том, что при использовании квотных технологий наличие многих важных

априорных классификаций – непреодолимая трудность построения квотного выборочного ансамбля, а для изложенной методики – это благо. Чем большим числом вспомогательных номинальных шкал мы пользуемся, тем меньше погрешность итогового результата (если, конечно, есть статистика по этим классификациям).

### 3. Оценки частот встречаемости по категориям населения

Перейдем к построению процедур получения выборочных оценок по категориям генеральной совокупности (населения, покупателей, электората).

Из соотношения (1.9) для распределения  $p\hat{h}r_i(\vec{n}_i | \vec{v}_i^k, \vec{\theta}_i; \vec{n}_i^k, n)$  с учетом выражений (1.6) можно записать выражение для математического ожидания стохастической переменной  $n_{ij} - n_{ij}^k$  в виде

$$M [n_{ij} - n_{ij}^k] = (n - n^k) \theta_{ij} (1 - v_{ij}^k) / (1 - v^k) \quad (3.1)$$

Выражение (3.1) позволяет построить оценку частоты встречаемости  $k$ -го признака среди лиц  $j$ -й категории  $i$ -й номинальной шкалы в виде

$$\hat{v}_{ij}^k = 1 - \frac{1 - \hat{v}^k}{\theta_{ij}} \frac{n_{ij} - n_{ij}^k}{n - n^k} \quad (3.2)$$

где  $\hat{v}^k$  - полученная ранее оценка частоты встречаемости  $k$ -го признака по населению в целом. Используя свойства ПР, несложно показать, что оценка (3.2) является состоятельной и асимптотически несмещенной.

Существенно, что из приближения (3.2) следует:

$$\sum_j^{r_i} \theta_{ij} \hat{v}_{ij}^k = 1 - \frac{1 - \hat{v}^k}{n - n^k} \sum_{j=1}^{r_i} (n_{ij} - n_{ij}^k) = \hat{v}^k; \quad i = \overline{1, s}, \quad (3.3)$$

Используя соотношения (1.6) и (1.9), для дисперсии оценки (3.2) получаем:

$$D \hat{v}_{ij}^k = \left( \frac{1 - \hat{v}^k}{\theta_{ij}} \right)^2 \frac{n_{ij} - n_{ij}^k}{(n - n^k)^2} \left( 1 - \frac{n_{ij} - n_{ij}^k}{n - n^k} \right) \quad (3.4)$$

В целом следует отметить, что многочисленные апробации оценок частот встречаемости булевых признаков по социально-демографическим категориям населения (покупателей, электората) показали, что при объеме случайной выборки 1500-2500 респондентов, погрешность, как правило, составляет менее 1% для генеральной

совокупности в целом и порядка 2-5 % для категорий используемых в данном исследовании априорных классификаций.

### **Заключение**

Использование изложенных методов работы со случайными выборками значительно повышает точность оценок (по сравнению с «квотными» методами), радикально снижает стоимость опросов и существенно повышает оперативность исследований. А *возможность анализа общественного мнения в «разрезах» по категориям населения* резко повышает информативность экспертного анализа экономических, политических и социальных проблем. Отметим, что изложенная методика анализа нечисловых данных в период 1992-2014 гг. успешно прошла апробацию в более 30 *крупных* проектах маркетингового, электорального и социально-экономического характера.

### **Библиографические ссылки**

1. Азаров С.В., Черепанов Е.В. Регрессионные методы статистического оценивания в социальных исследованиях. // Математические методы и компьютерные технологии в маркетинговых и социальных исследованиях. Сборник научных работ. М.: Академия менеджмента инноваций, 2004, 56-72.
2. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Теория вероятностей и прикладная статистика. В 2-х томах. М.: Юнити, 2001.
3. Бернулли Я. О законе больших чисел. / Пер. с лат. Юбилейное издание с предисловиями А.А. Маркова и А.Н. Колмогорова. М.: Наука, 1986.
4. Королюк В.С. (ред.), Скороход А.В. и др. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. / Коллектив авторов. Киев: Наукова думка, 1978.
5. Косолапов М.С. Принципы построения многоступенчатой вероятностной выборки для субъектов РФ. // Социологические исследования, 1997, 10, 98-109.
6. Кендалл М., Стюарт А. Теория распределений. / С англ. М.: Наука, 1966.
7. Крамер Г. Математические методы статистики. / Пер. с англ. М.: Мир, 1975.
8. Миттаг Х., Ринне Х. Статистические методы обеспечения качества. / Пер. с нем. М.: Машиностроение, 1995.
9. Мудров В.И., Кушко В.Л. Методы обработки измерений. М.: Советское радио, 1976.
10. Мхитарян В.С., Черепанов Е.В. Проблемы прикладной социологии в их привязке к социально-экономическим и маркетинговым исследованиям. // Информатика, социология, экономика, менеджмент.

Межвузовский сборник научных работ, вып.3, ч.2. М.: Академия менеджмента инноваций, 2006, 23-34.

11. Мхитарян В.С., Черепанов Е.В. Статистические оценки частот встречаемости нечисловых признаков по случайным выборкам из неоднородных совокупностей. В кн.: Применение многомерного статистического анализа в экономике и оценке качества. Труды X Международной научной конференции. М.: НИУ ВШЭ, ЦЭМИ РАН, МШЭ МГУ, 2014, 30-33. (ISBN 978-5-8211-0666-7).

12. Пугачев В.С., Сеницын И.Н. Теория стохастических систем. М.: Логос, 2004.

13. Орлов А.И. Прикладная статистика. М.: Экзамен, 2006.

14. Свешников А.А. Основы теории ошибок. Ленинград: ЛГУ, 1972.

15. Толстова Ю.Н. Анализ социологических данных. М.: Научный мир, 2000.

16. Черепанов Е.В. К вопросу корректности использования стохастического формализма в социологических и социально – экономических исследованиях. // Безопасность Евразии, 2007, 2 (28), 386-402.

17. Черепанов Е.В. Стохастические методы анализа данных выборочных маркетинговых и социальных обследований // Прикладная эконометрика. М: ЦЭМИ РАН, 2011, 2, 91-104.

18. Черепанов Е.В. Математическое моделирование неоднородных совокупностей экономических данных. М.: Государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ), 2013. – 252 с.

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**V.S. Mhitatyan**

*HSE, Moscow*

**Е.В. Черепанов**

*NRU MAI, Moscow*

#### **STOCHASTIC METHODS OF DATA ANALYSIS OF MARKETING AND SOCIAL SURVEYS**

*Abstract. In the marketing surveys and applied sociology quantitative estimates are typically based on asymptotic characteristics of sample frequencies. To overcome the problem of heterogeneity of population “quota sampling” method that reflects the main categories of the population structure is commonly used. This paper presents a method of statistical data analysis of categorized sets based on random sampling. The method is based on conditional probabilities for statistics of binary relations on finite sets “observations -- their dichotomous factors”. Compared to the quota based*

*methods, the proposed approach significantly improves the accuracy of estimates for the population and allows obtaining estimates of frequencies for the categories of population for any given classification.*

**Key words:** *structured finite set, sampling method; dichotomous (binary) characteristics; statistical evaluation; random sampling, quota sampling, hypergeometric distribution, marketing surveys, applied sociology*

УДК 336.6

**И.Ю. Павлова**

*ФГБОУ ВО «КГСХА», г. Курган*

## **МЕТОДЫ РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Аннотация.** *В статье проведена рейтинговая оценка финансового состояния сельскохозяйственных организаций Курганской области методом суммы мест и таксонометрическим методом. Для удобства все организации были распределены на четыре сельскохозяйственные зоны по историческим, почвенно-климатическим и экономическим признакам. Рейтинговая оценка дана на основе семи критериев, характеризующих финансово-экономическую устойчивость деятельности организаций. Рассмотренные методики можно использовать не только для определения позиции организации среди родственной ей по сфере деятельности, но и для оценки изменений финансового положения организации в динамике по годам и на перспективу.*

**Ключевые слова:** *финансовое состояние, рейтинговая оценка, метод суммы мест, таксонометрический метод, сельскохозяйственные организации Курганской области*

Устойчивое финансовое состояние является необходимым условием функционирования организаций в условиях рыночной экономики. Оно свидетельствует об эффективном управлении организацией, определяет её конкурентоспособность. Организация с хорошим финансовым положением является более привлекательной в качестве делового партнера. В связи с этим большое значение имеет оценка финансового положения организации.

Многие учёные и специалисты, среди которых А.Д. Шеремет, Е.В. Негашев, В.В. Ковалёв, О.Н. Волкова, Л.В. Донцова, Н.А. Никифорова и другие для обобщающей оценки финансового состояния организации предлагают производить рейтинговую оценку. Существует несколько методов рейтинговой оценки финансового состояния организаций: метод средней геометрической; метод коэффициентов; метод суммы мест; метод расстояний; таксонометрический метод и др.

Наиболее распространенными являются рейтинги, которые ранжируют организации по объёмным показателям. В качестве таких показателей могут выступать показатели оценки прибыльности, эффективности управления, деловой активности, ликвидности, рыночной устойчивости и другие.

Рассмотрим проведение рейтинговой оценки методом суммы мест и таксонометрическим методом. В качестве объекта исследования выбраны сельскохозяйственные организации Курганской области. Годовой объём сельскохозяйственного производства в области составляет 33,4 млрд. р., что составляет 13,1 % от всей продукции сельского хозяйства УрФО. Наряду с достаточно благоприятными предпосылками развития АПК в сельском хозяйстве области много проблем. Так, за последние годы среднегодовой темп снижения производства валовой продукции сельского хозяйства составил 6,3 %.

Развитие сельского хозяйства области сдерживается слабым состоянием производственной и социальной инфраструктуры, недостатком техники. Курганские деревни по своей обустроенности занимают одно из последних мест в России. Это привело к высокой миграции сельского населения. В агропромышленном секторе экономики области занято 172,3 тыс. чел. работающих. Общественный сектор области включает 244 сельскохозяйственные организации. На основе почвенно-климатических, экономических и исторически сложившихся особенностей в Курганской области выделяются четыре сельскохозяйственные зоны: Северная (6 районов, 76 организаций), Восточная (7 районов, 74 организации), Южная (10 районов, 78 организаций) и Пригородная (1 район, 16 организаций).

Проведём ранжирование сельскохозяйственных организаций Курганской области, распределённых по зонам, по комплексу экономических показателей, которые используются для оценки финансового состояния.

Таблица 1 – Показатели финансовой деятельности сельскохозяйственных организаций Курганской области за 2014 г.

<i>Показатель</i>	<i>Сельскохозяйственная зона</i>				Среднее значение по строке	Среднее квадратическое отклонение
	пригородная	северная	южная	восточная		
Запас финансовой устойчивости, %	64,94	38,86	21,99	-16,86	27,23	29,70
Коэффициент ликвидности	1,623	1,621	1,611	1,624	1,620	0,005
Коэффициент оборачиваемости	1,504	0,946	0,715	0,968	1,033	0,289
Рентабельность продаж, %	16,34	9,59	5,02	-3,26	6,92	7,13
Рентабельность капитала, %	4,98	0,60	-0,75	-8,20	-0,84	4,75
Коэффициент финансовой независимости	0,540	0,430	0,434	0,475	0,470	0,044
Доля собственного оборотного капитала в сумме текущих активов, %	-13,33	0,54	13,69	5,08	1,50	9,78

Для определения рейтинга сельскохозяйственных организаций, принадлежащих различным зонам Курганской области, методом суммы мест проведём ранжирование организаций по каждому показателю. Причём, все выбранные для анализа показатели являются показателями-стимуляторами, поэтому им присваиваются номера в порядке убывания значений. Результаты проведённой рейтинговой оценки представлены в таблице 2.

Необходимо определить сумму мест по всем рассмотренным показателям. Расчёты показали, что сумма мест минимальна у хозяйств Пригородной зоны Курганской области, следовательно, по этому критерию сельскохозяйственные организации Кетовского района, которые входят в Пригородную зону, и следует признать лучшими.



Таблица 2 – Ранжирование сельскохозяйственных организаций методом суммы мест

Показатель	<i>Сельскохозяйственная зона</i>			
	пригор одная	северн ая	южная	восточ ная
Запас финансовой устойчивости, %	1	2	3	4
Коэффициент ликвидности	2	3	4	1
Коэффициент оборачиваемости	1	3	4	2
Рентабельность продаж, %	1	2	3	4
Рентабельность капитала, %	1	2	3	4
Коэффициент финансовой независимости	1	4	3	2
Доля собственного оборотного капитала в сумме текущих активов, %	4	3	1	2
Сумма мест	11	19	21	19

Таксонометрический метод рейтинговой оценки финансового состояния позволяет элиминировать различную вариацию изучаемых показателей. Для применения таксонометрического метода приведём исходные данные в виде матрицы  $X$ :

$$X = \begin{vmatrix} 64,94 & 38,86 & 21,99 & -16,86 \\ 1,623 & 1,621 & 1,611 & 1,624 \\ 1,504 & 0,946 & 0,715 & 0,968 \\ 16,34 & 9,59 & 5,02 & -3,26 \\ 4,98 & 0,60 & -0,75 & -8,20 \\ 0,540 & 0,430 & 0,434 & 0,475 \\ -13,33 & 0,54 & 13,69 & 5,08 \end{vmatrix}$$

Затем, исходную матрицу  $X$  необходимо преобразовать в матрицу  $Z$ . Расчёт показателей матрицы  $Z$  проводится по формуле 1:

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - \overline{X}_i}{\sigma_i}, \quad (1)$$

где  $\overline{X}_i$  – среднее арифметическое всех уровней показателя  $i$ ;

$\sigma_i$  – среднее квадратическое отклонение показателя  $i$ .

Среднее квадратическое отклонение рассчитывается по формуле 2:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum (x_{ij} - \bar{x}_i)^2}{n}}. \quad (2)$$

После проведения необходимых расчётов матрица  $Z$  будет иметь вид:

$$Z = \begin{pmatrix} 1,2697 & 0,3916 & -0,1764 & -1,4845 \\ 0,6923 & 0,2308 & -1,6731 & 0,7885 \\ 1,6272 & -0,3010 & -1,0999 & -0,2256 \\ 1,3212 & 0,3745 & -0,2665 & -1,4278 \\ 1,2253 & 0,3032 & 0,0189 & -1,5495 \\ 1,5873 & -0,8934 & -0,8186 & 0,1224 \\ -1,5164 & -0,0982 & 1,2464 & 0,3661 \end{pmatrix}$$

В основе расчёта итогового показателя рейтинговой оценки финансового состояния лежит сравнение предприятий по каждому показателю с условным эталонным предприятием, имеющим наилучшие результаты по всем сравниваемым показателям. Таким образом, базой отсчёта для получения рейтинговой оценки предприятий является не субъективное предположение экспертов, а сложившиеся в реальной рыночной конкуренции наиболее высокие результаты из всей совокупности сравниваемых объектов.

По каждому рассчитанному показателю найдём максимальное значение для определения условной эталонной организации:

$$Z_{эм.} = (Z_1; Z_2; Z_3; Z_4; Z_5; Z_6; Z_7) = (1,2697; 0,7885; 1,6272; 1,3212; 1,2253; 1,5873).$$

Затем необходимо произвести ранжирование объектов по комплексу показателей, используемых в исследовании. Причём, первое место присваивается объекту, наименее удалённому от эталона.

Рассчитаем рейтинговые оценки для каждой анализируемой сельскохозяйственной зоны Курганской области. Для хозяйств Пригородной зоны (сельскохозяйственные организации Кетовского района) рейтинговая оценка равна:

$$\begin{aligned} R_{П.з.} &= (1,2697 - 1,2697)^2 + (0,6923 - 0,7885)^2 + (1,6272 - 1,6272)^2 + \\ &+ (1,3212 - 1,3212)^2 + (1,2253 - 1,2253)^2 + (1,5873 - 1,5873)^2 + (-1,5164 - 1,2464)^2 = \\ &= 7,6423. \end{aligned}$$

Для хозяйств Северной зоны (сельскохозяйственные организации Белозерского, Далматовского, Каргапольского, Катайского, Шадринского и Шатровского районов) рейтинговая оценка равна:

$$\begin{aligned} R_{С.з.} &= (0,3916 - 1,2697)^2 + (0,2308 - 0,7885)^2 + (-0,3010 - 1,6272)^2 + \\ &+ (0,3745 - 1,3212)^2 + (0,3032 - 1,2253)^2 + (-0,8934 - 1,5873)^2 + (-0,0982 - 1,2464)^2 = \\ &= 14,5084. \end{aligned}$$

Для хозяйств Южной зоны (сельскохозяйственные организации Альменевского, Звериноголовского, Куртамышского, Мишкинского, Притобольного, Сафакулевского, Целинного, Шумихинского, Щучанского и Юргамышского районов) рейтинговая оценка равна:

$$R_{Ю.з.} = (-0,1764 - 1,2697)^2 + (-1,6731 - 0,7885)^2 + (-1,0999 - 1,6272)^2 + (-0,2665 - 1,3212)^2 + (0,0189 - 1,2253)^2 + (-0,8186 - 1,5873)^2 + (1,2464 - 1,2464)^2 = 25,3523.$$

Для хозяйств Восточной зоны (сельскохозяйственные организации Варгашинского, Лебяжьевого, Макушинского, Мокроусовского, Петуховского, Половинского и Частоозерского районов) рейтинговая оценка равна:

$$R_{В.з.} = (-1,4845 - 1,2697)^2 + (0,7885 - 0,7885)^2 + (-0,2256 - 1,6272)^2 + (-1,4278 - 1,3212)^2 + (-1,5495 - 1,2253)^2 + (0,1224 - 1,5873)^2 + (0,3661 - 1,2464)^2 = 29,1959.$$

Упорядочим сельскохозяйственные зоны области в порядке убывания рейтинговой оценки финансового состояния организаций. Наивысший рейтинг имеет зона с минимальным значением R. Таким образом, по семи рассмотренным критериям сельскохозяйственные организации Курганской области занимают места в следующем порядке: хозяйства Пригородной зоны; хозяйства Северной зоны; хозяйства Южной зоны; хозяйства Восточной зоны.

Изложенный алгоритм получения рейтинговой оценки финансового состояния может применяться не только для определения позиции организации среди родственных ей по сфере деятельности или среди конкурентов, но и для сравнения финансового положения организации в динамике по годам. Таким образом, можно дать оценку изменения финансового состояния организации и в динамике и на перспективу. Такая оценка является надёжным измерителем роста конкурентоспособности организации в данной отрасли деятельности. Она также определяет более эффективный уровень использования всех её производственных и финансовых ресурсов.

### **Библиографический список**

- 1 Артеменко В.Г., Остапова В.В. Анализ финансовой отчётности: учебное пособие. – М.: Омега-Л, 2011. – 270 с.
- 2 Донцова Л.В., Никифорова Н.А. Анализ финансовой отчетности: учебник. 2-е изд. – М.: Дело и сервис, 2004. – 336 с.
- 3 Ковалёв В.В., Волкова О.Н. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник. – М.: изд-во Проспект, 2010. – 205 с.

4 Павлова И.Ю. Применение статистических методов в коэффициентном анализе финансового состояния сельскохозяйственных предприятий: материалы Всероссийской научной практической конференции «Роль статистики в принятии управленческих решений. – Курган: изд-во КГСХА, 2012. – С. 179-185.

5 Шеремет А.Д., Негашев Е.В. Методика финансового анализа деятельности коммерческих организаций: учебник. – М.: Инфра-М, 2015. – 326 с.

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**I.Y. Pavlova**

*KSAA, Kurgan*

#### **RANKING SCORE METHODS OF FINANCIAL POSITION OF THE KURGAN REGION AGRICULTURAL ORGANIZATIONS**

***Abstract.** In the article the ranking score of financial position of the Kurgan region agricultural organizations was made by the sum of rankings and taxsonometric methods. For convenience, all organizations were divided into four agricultural areas on historical, soil and climate, and economic characteristics. Ranking score was given on the basis of seven criteria characterized the financial and economic reliability of organizations. These methods can be used not only for the definition of the organization position among its field of activity, but also for the assessment of the organization's financial position changes in the dynamics by years and for the future.*

***Key words:** financial position, ranking score, the sum of rankings taxsonometric method, the Kurgan region Agricultural Organizations.*

УДК 332.144

**Л.В. Пархоменко, А.В. Пархоменко**

*ФГБОУ ВО «РАНХиГС при президенте РФ» Тамбовский филиал,*

*г. Тамбов*

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА НА ЭКОНОМИКУ РЕГИОНА**

***Аннотация.** Рассмотрена роль малого предпринимательства в развитии региональной экономике. Обоснована необходимость применения экономико – математических методов в оценке влияния показателей, характеризующих уровень развития малого бизнеса на валовой региональный продукт. Построена регрессионная модель.*

***Ключевые слова:** региональная экономика, малый бизнес, экономико – математическая модель*

Основной целью развития региональной экономики является увеличение валового регионального продукта, как ключевого интегрального показателя, характеризующего уровень развития экономики региона. Темпы роста ВРП в значительной степени зависят от решения задачи оптимизации соотношения малого, среднего и крупного бизнеса. В последние годы с точки зрения решения поставленной задачи все большее внимание уделяется развитию малого предпринимательства.

В большинстве регионов Российской Федерации малый бизнес пока не играет ведущую роль в региональной экономике, что подтверждается низким значением доли малого бизнеса в ВРП (по стране в целом 21%).

Регионы Российской Федерации существенно отличаются друг от друга по уровню экономического развития, по отраслевой структуре хозяйства, по интенсивности и специфике социальных процессов и финансовым возможностям.

В соответствии с вкладом регионов в формирование федерального бюджета, последние можно подразделить на регионы-реципиенты и регионы-доноры. На регионы – доноры (13 регионов) приходится более 60% поступлений в федеральный бюджет, на остальные субъекты Российской Федерации около 40%.

Парадоксально, что ситуация с развитием малого предпринимательства в регионах – донорах значительно хуже, чем в регионах- реципиентах. Это может объясняться тем, что, как правило, в регионах – донорах сконцентрированы крупные предприятия и потребность в развитии малого бизнеса недостаточно актуальна.

Другая ситуация наблюдается в регионах – реципиентах где малые предприятия являются источником новых рабочих мест и дополнительных поступлений в региональный бюджет, в котором они составляют заметную часть. Также надо учитывать, что регионы – реципиенты составляют абсолютное большинство в общей численности регионов РФ.

Для оценки степени влияния малого бизнеса на экономику дотационных регионов, нужно исчислить количественное значение влияния отдельных факторов, характеризующих уровень развития этого сектора экономики.

Сложность заключается в том, что до настоящего момента отсутствует методика комплексной оценки степени влияния.

С нашей точки зрения для этой цели может быть использован статистически - математический аппарат, с помощью которого можно построить корреляционно – регрессионную модель взаимосвязи анализируемых показателей.

На основе данных Федеральной службы статистики можем провести корреляционный анализ, осуществить проверку корреляционного анализа, получить систему уравнений, провести регрессионный анализ, получить значения влияющих коэффициентов, рассчитать коэффициент множественной корреляции.

В результате априорного анализа для исследования нами отобрана совокупность регионов с идентичными социально – экономическими характеристиками (табл.1).

В рамках поставленной задачи, для оценки степени влияния малого предпринимательства на ключевой региональный показатель (ВРП) нами предложены следующие факторы, характеризующие развитие малого бизнеса в регионе[1]:

- число малых предприятий;
- оборот малых предприятий;
- среднесписочная численность работников

В результате обработки исходных данных получены:

-множественная регрессионная модель исследуемой совокупности:

$$Y = 55,13 + 8,712X_1 + 1,45X_2 + 0,1914X_3$$

-коэффициент множественной корреляции, определяющий тесноту связи между исследуемым показателем (валовой региональный продукт) и факторами, влияющими на его изменение:  $R_{x_1x_2x_3} = 0,94924$ ; что подтверждает гипотезу о наличии тесной зависимости между выбранными показателями;

-коэффициент детерминации:  $D=(R^2)$  - 90,1057%; следовательно, вариация результативного признака в среднем на 90,1057% объясняется за счет вариации факторных признаков, включенных в модель;

Таблица 1 - Выборочная совокупность регионов

№ п/п	Регион	ВРП млрд.руб	Число МП, тыс.	Число работников, тыс.чел.	Оборот МП, млрд.руб.
1	Белгородская обл.	619, 4	24, 4	105, 4	246, 5
2	Брянская обл.	243, 0	12, 3	75, 6	174, 9
3	Воронежская обл.	709, 1	23, 3	178, 2	369, 1
4	Курская обл.	297, 4	10, 5	55, 3	137, 8
5	Орловская обл.	179, 7	7, 8	46, 9	78, 3
6	Гамбовская обл.	275, 8	8, 7	59, 7	139, 8
7	Гульская обл.	408, 5	20, 8	100, 0	206, 2
8	Ростовская обл.	1000, 2	54, 4	263, 7	719, 3
9	Ставропольский кр	541, 2	23, 4	165, 2	396, 2
10	Пензенская обл.	297, 7	16, 2	107, 1	182, 4
11	Саратовская обл.	562, 3	30, 9	128, 6	247, 7
12	Ульяновская обл.	279, 0	16, 0	92, 1	170, 6

-критерий Фишера, оценивающий значимость полученной математической модели :  $F_{иссл} - 24,285$  ( $F_{иссл} > F_{кр}$ ); таким образом можно сделать вывод о значимости полученной регрессионной модели;

-коэффициенты эластичности, показывающие, на сколько процентов изменяется зависимая величина при увеличении соответствующего фактора на 1 %: наибольший показатель эластичности приходится на Число малых предприятий с соответствующим численным значением 0,4.

Полученные коэффициенты эластичности позволили проранжировать факторы по степени влияния (табл.2)

Таблица 2 - Ранг влияния факторов

Ранг влияния	Признак
1	Число малых предприятий
2	Среднесписочная численность работников
3	Оборот малых предприятий

Таким образом, предложенная модель может быть использована для расчета прогнозируемого значения ВРП, что позволит не только мониторить изменение исследуемого показателя, но и управлять им в зависимости от задач, стоящих перед экономикой региона. Это очень актуально в условиях нестабильности экономики и наличия как внешних, так и внутренних возмущающих факторов.

#### **Библиографический список.**

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] URL: <http://gks.ru/>

2. Пархоменко А.В. Статистические подходы к оценке малого бизнеса/ А.В. Пархоменко, Л.В Пархоменко, В.Л. Пархоменко, О.В. Швадченко // Перспективы науки. – 2016. № 2(77).

3. Пархоменко, Л.В. Статистический анализ отраслевой структуры валового регионального продукта, как механизм выявления резервов повышения финансовой независимости регионов/Л.В.Пархоменко, А.В.Пархоменко, О.В.Швадченко// Политическое управление: научный информационно-образовательный электронный журнал - Издательство: Санжаревский Игорь Иванович (Тамбов) issn: 2221-7703. - 2013. - №03 (06). - с. 58-62

#### **INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH**

**L. V. Parkhomenko, A. V. Parkhomenko**

Ranepa under the President of the Russian Federation Tambov branch,  
Tambov

#### **ASSESSMENT OF THE IMPACT OF SMALL BUSINESSES ON THE ECONOMY OF THE REGION**

***Abstract.** Considers the role of small business in the development of the regional economy. The necessity of application of economic –mathematical methods in the assessment of the impact of the indicators characterizing the level of development of small business in gross regional product. Built regression model.*

***Key words:** regional economy, small business, economic –mathematical model.*



УДК 303.09

**Е.В. Перов**

*Научный центр изучения социально-экономических конфликтов,  
г.Вологда*

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОНФЛИКТОГЕННОСТИ ОБЩЕСТВА**

**Аннотация.** В статье дается понятие социально-экономической конфликтности общества. Выдвигаются причины повышения уровня напряженности в обществе. Предлагаются парные и множественные эконометрические модели интегрального показателя социально-экономической конфликтности общества. Наибольшее влияние на интегральный показатель конфликтности оказывают показатели, отражающие доходы населения, уровень безработицы, миграцию. Уравнения регрессии позволяют описать влияние совокупности причин, воздействующих на напряженность в обществе, разрабатывать управленческие решения и предвидеть последствия реализуемых управленческих решений и, таким образом снизить уровень социально-экономической конфликтности общества.

**Ключевые слова:** социально-экономическая конфликтность общества, уровень, причины, моделирование

Общество представляет собой совокупность общественных отношений, в которые вовлечены большие группы населения. Они взаимодействуют между собой в соответствии с мотивами, далеко не всегда совпадающими у различных групп населения. В результате возникает напряженность в обществе. Совокупность таких напряженностей формирует конфликтность общества. *Конфликтность общества* представляет собой социально-экономическое явление, систему объективных обстоятельств и субъективных образов, формирующих различные виды напряженностей, как результат взаимодействия больших социальных групп, включающих свою систему отношений и групповые интересы. Конфликтность присуща любому обществу – это свойство общества порождать конфликты. Конфликтность отражает наличие угрозы обществу, она представляет собой промежуточное звено от устойчивого состояния социальной структуры к разветвляющимся социальным конфликтам.

Конфликтность проявляется в различных сферах жизнедеятельности общества. *Социально-экономическая конфликтность общества* представляет собой беспокойное, чреватое опасностью состояние взаимоотношений в социальной и

экономической сферах, отражающее экономические и социальные противоречия, разногласия и негативное социально-психологическое состояние в крупных социальных группах и в обществе в целом.

Социально-экономическая конфликтогенность общества включает объективную реальность, субъективный образ реальности, эмоциональную и поведенческую реакцию населения и поведенческую реакцию бизнеса. Уровень конфликтогенности устанавливается на основании системы показателей конфликтогенности характеризующих сферу объективного и сферу субъективного. На основании этих показателей формируются обобщающие (агрегированные) показатели конфликтогенности, они представляют собой относительные величины, которые характеризуют степень напряженности в обществе по сравнению с уровнем, принятым за базу сравнения.

Исследование уровня конфликтогенности общества в конкретный момент времени служит практическим целям управления напряженностью в обществе. Возникающие напряженности, их нарастание следует выявлять и разрешать как можно раньше, не допуская развития деструктивных конфликтов. Для управления конфликтогенностью общества важно выявить причины, влияющие на образ реальности в массовом сознании, а также на эмоциональную и поведенческую реакцию населения. Понимание объективных причин нарастания напряженности, выявление и мониторинг факторов, оказывающих сильное влияние на конфликтогенность, лежит в основе формирования мер по снижению уровня напряженности в обществе.

Усиление напряженности в обществе вызывается различными причинами. В результате теоретического анализа и с учетом имеющейся информации априорно выбраны показатели, которые могут выступать в качестве факторов усиления социально-экономической конфликтогенности общества. Все показатели выражаются в неизменных ценах или в относительном выражении и применимы для сравнения в динамике. Численные значения этих показателей принимаются по данным Федеральной службы государственной статистики, отдела статистики ЕЭК ООН и Всемирного банка [1, 2, 3] за 1993–2013 гг.

Одним из важнейших макроэкономических показателей страны является *валовой внутренний продукт* (ВВП). ВВП охватывает совокупную стоимость всех конечных товаров и услуг, т.е. предназначенных для непосредственного употребления, произведенных за год во всех отраслях экономики на территории страны. Размер валового внутреннего продукта определяет уровень жизни населения: доходы, здравоохранение, образование и пр. Более полно уровень жизни населения в стране отражает ВВП, рассчитанный на душу населения,

приведенный к сопоставимому виду по паритету покупательной способности 2005 г. и оцененный в долларах США [172].

В начале анализируемого периода ВВП на душу населения по паритету покупательной способности снижался до 1998 г. включительно (в среднем на 4,8% в год). Затем наблюдается его непрерывный рост со среднегодовым темпом прироста 7,3% до наступления финансового кризиса 2008 г. Самый высокий темп прироста ВВП на душу населения отмечался в 2000 г. (10,5%) и в 2007 г. (8,7% в год). Финансовый кризис вызвал падение производства продукции и ВВП на душу населения. Только за 2009 г. ВВП на душу населения снизился на 7,8%. Однако уже в следующем году объем производства и уровень ВВП увеличился; прирост составил 4,5%, и его уровень в 2010 г. уже превысил уровень 2007 г. Размер ВВП на душу населения в 2013 г. превысил уровень 1998 г. в 2,1 раза.

Налоги являются важнейшим источником доходов для государственной власти. Налоги представляют собой обязательные платежи физических и юридических лиц государству. Различают налоги *прямые* и *косвенные*. Прямые налоги – это налоги, взимаемые государством непосредственно с доходов или с имущества налогоплательщика. Косвенные налоги – это налоги на товары и услуги, они частично или полностью переносятся на цену товара или услуги. В 1996–2004 гг. доля косвенных налогов в ВВП превышала долю прямых налогов, в последующие годы картина заметно изменилась. Доля прямых налогов в 1,2–2,6 раза превосходит долю косвенных налогов в ВВП. Во второй половине анализируемого периода доля налогов в ВВП снижается с 25,6% в 2004 г. до 15,4% в 2013 г.

*Средняя ставка налога* является средним налоговым бременем, приходящимся на налогоплательщика. Она вычисляется делением суммы чистых налогов на производство и импорт на валовую прибыль экономики и валовые смешанные доходы. При увеличении средней ставки налога с 1995 г. по 2013 г. в 2,4 раза [165], доля налоговых поступлений в ВВП возросла в 1,67 раза (2012 г.). Средняя ставка налога имеет общую тенденцию к увеличению, она выросла с 27,8% от валовой прибыли экономики в 1995 г. до 66,95% в 2012 г., это самая высокая средняя ставка налога за анализируемый период (в 2013 г. 66,56%).

*Процентная ставка по депозитам* представляет собой средний размер дохода по депозитам, выраженный в процентах от суммы вкладов в банковских учреждениях. По данным Всемирного Банка [179] в 1995 г. и 1997 г. процентная ставка по депозитам превышала 100% (в 1997 г. 168%). В последующие годы она снижалась и после 2000 г. в основном находилась в пределах 6%. Исключение составляет 2009 г. (8,6%). Самой низкой ставка по депозитам была в 2004 и 2005 гг. (3,8–4,0%).

*Доля оплаты труда в валовом национальном доходе.* Национальный доход представляет собой совокупные доходы в денежном выражении всех предприятий и частных лиц страны, полученные в течение года. Он распределяется на доход работников, доход собственников капитала и экономическую прибыль. Заработная плата является одним из основных социально-экономических факторов, поскольку позволяет повысить заинтересованность работников в результатах труда. В развитых странах доля оплаты труда в валовом национальном доходе превышает 60%. В России [165] этот показатель достигал своего максимального значения в 1996–1997 гг. (52%) и в конце анализируемого периода (52–54%). В целом с 2000 г. наблюдается общая тенденция роста доли оплаты труда в валовом национальном доходе.

*Доля работников, занятых в управлении* может быть охарактеризована двумя показателями: 1) доля работников государственного управления и обеспечения военной безопасности, социального страхования; 2) доля работников государственных органов и органов местного самоуправления [165]. Оба показателя имеют тенденцию к росту. Доля работников государственного управления и обеспечения военной безопасности, социального страхования возросла с 1995 г. по 2010 г. в 2,3 раза (с 2,6% в 1995 г. до 5,8% в 2010 г. от численности занятых в экономике). В последние годы этот показатель незначительно снижался. Доля работников государственных органов и органов местного самоуправления увеличивалась более медленными темпами, тем не менее, их доля в общей численности занятых увеличилась в 1,5 раза, соответственно с 1,6% (1995 г.) до 2,5% (2009) при последующем снижении.

*Конечное потребление домашних хозяйств* охватывает расходы домохозяйств на покупку потребительских товаров и услуг, а также стоимость натуральных поступлений продуктов питания и предоставленных дотаций и льгот. Конечное потребление домашних хозяйств на душу населения в неизменных ценах 2005 г. (долл. США) [179] возросло за анализируемый период в 2,8 раза. Некоторое снижение этого показателя наблюдалось в 1995–1999 гг. (на 8,1% за 5 лет) и в 2009 г. (5,2% за год). Устойчивый рост этого показателя прослеживается в 1999–2008 гг. (10,7% в год) и в 2010–2013 гг. (4,7% в год).

*Среднедушевые денежные доходы населения* в неизменной валюте снижались до 1998 г., особенно в 1993 и 1994 гг., затем наблюдался непрерывный десятилетний рост доходов со среднегодовым темпом прироста 11,0% в год при снижении доходов в годы экономического кризиса в конце анализируемого периода. Несмотря на экономический кризис среднедушевые денежные доходы населения в неизменной валюте в 2013 г. превышали уровень 1998 г. в 3,3 раза.

*Начисленная среднемесячная заработная плата* включает общую сумму заработной платы в денежной и натуральной форме до налоговых вычетов и взносов на социальное обеспечение. Она определяется в расчете на всех сотрудников, включая как работающих полный, так и неполный рабочий день. В твердой валюте среднемесячная заработная плата в 1993–1997 гг. в целом возрастала: на конец периода она в 2,8 раза превышала уровень 1993 г. [172]. Затем в результате финансово-экономического кризиса 1998 г. (дефолта) она в течение двух лет снижалась. В 1999 г. уровень среднемесячной заработной платы составлял всего 38% от уровня 1997 г. С 2000 г. наблюдается устойчивый рост этого показателя. В 2013 г. среднемесячная заработная плата в твердой валюте превышала уровень 1993 г. в 16 раз.

Бедность значительной части населения в России остается одной из главных социальных угроз успешного развития общества. В соответствии с методикой ООН, жителя планеты можно назвать бедным, если уровень его дохода равен 2 долларам в сутки, а нищим – при доходе 1 доллар. В России человек признается малоимущим, если его ежемесячный уровень дохода ниже величины прожиточного минимума. Прожиточный минимум устанавливается правительством, исходя из стоимости потребительской корзины, т.е. стоимости минимального набора продуктов питания, непродовольственных товаров и услуг, необходимых для сохранения здоровья человека и обеспечения его жизнедеятельности. *Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума* (малоимущего населения) определяется на основе данных о распределении населения по среднедушевым денежным доходам и сопоставляется с прожиточным минимумом. По данным государственной статистики [165] в 1993 г. треть населения (46,1 млн. человек) имели доходы ниже величины прожиточного минимума. Затем до 1998 г. этот показатель в целом уменьшался и снизился до 30,5 млн. чел. (21%). В результате дефолта 1998 г. доля бедного населения снова выросла и составила 29% (1999 г. – 41,6 млн. чел., 2000 г. – 42,3 млн. чел.). В последующие годы наблюдалось постоянное снижение этого показателя. В 2013 г. доля бедного населения равнялась 10,8% (15,5 млн. чел.).

Показатель *соотношения среднедушевых денежных доходов населения с величиной прожиточного минимума* показывает, во сколько раз среднедушевые денежные доходы населения превышают величину прожиточного минимума в этом же периоде времени. По данным статистики [165] среднедушевые денежные доходы населения превышали величину потребительской корзины от 1,8 до 3,6 раза по годам анализируемого периода. Самые низкие значения (1,8–1,9) приходились на 1999–2000 гг.

Однако следует помнить, что последние два показателя зависят не только от уровня доходов населения, но и от размера потребительской корзины. Изменение набора товаров, включаемых в потребительскую корзину, или снижение норм потребления также приводят к изменению численности (доли) бедного населения и соотношения среднедушевых денежных доходов населения с величиной потребительской корзины. Такие изменения вносились неоднократно.

Одной из причин социальной напряженности в стране является разница в уровне благосостояния граждан. Экономические реформы привели к изменению социальной структуры общества, произошла *дифференциация населения по уровню благосостояния*, которое определяется размером имущества, находящегося в собственности, и величиной текущих доходов граждан. Высокая дифференциация доходов населения способствует социально-экономической и политической нестабильности в обществе. *Коэффициент фондов*, характеризующий степень социального расслоения общества, определяется как соотношение между средними уровнями денежных доходов 10% населения с самыми высокими доходами и 10% населения с самыми низкими доходами. В конце советского периода дифференциация доходов населения была незначительной. В ходе перестройки она быстро увеличивалась: в 1992 г. коэффициент фондов был равен 8,0, а в 1994 г. равнялся уже 15,2 [165], а затем, после снижения в 1995–1996 гг., превысил этот уровень. С 2007 г. его значение находилось в интервале 16,0–16,8. В настоящее время уровень коэффициента фондов в России имеет самое высокое значение среди европейских стран.

Инфляция стала одной из серьезных проблем в ходе экономических преобразований. Она проявляется в росте общего уровня цен на товары и услуги. Основным показателем инфляции является индекс потребительских цен. В 1992 г. либерализация цен на потребительские товары и услуги вызвала гиперинфляцию, цены на потребительские товары и услуги выросли в 26 раз [165]; в 1993 г. – в 9,4 раза, в 1994 г. – в 3,2 раза. Стремительный рост цен привел к искажению товарно-денежного обращения, которое часто стало заменяться натуральным обменом. В последующие годы удавалось снизить темпы инфляции, но она оставалась галопирующей: 1995 г. – 231%, 1996 г. – 122%, 1998 г. – 184%. Галопирующая инфляция влияет на поведение домохозяйств и фирм, большую роль играют инфляционные ожидания. Каждое повышение цен приводит к росту заработной платы и издержек. Экономический рост, увеличение ВВП на душу населения после 1998 г. способствовали снижению индекса потребительских цен. После всплеска инфляции в 1998 г. (в 1,8 раза) с 2000 г. индекс потребительских цен не превышал 120%. В конце анализируемого периода цены возросли на 9–

6% в год. Исключение составляют 2007 и 2008 гг., когда индекс потребительских цен увеличился соответственно на 2,9 и 1,4 процентных пункта.

Индикатором экономической активности является *уровень общей безработицы*, который рассчитывается как отношение числа безработных к общей численности экономически активного населения. Безработица приводит к снижению доходов, повышению доли бедного населения, к потере квалификации, ухудшению криминогенной обстановки в стране, усилению социальной напряженности в обществе. По данным государственной статистики [165] в России уровень безработицы с 1993 г. до 1998 г. вырос в 2,3 раза и составил 13,2% от общей рабочей силы, т.е. безработными были 8,9 млн. чел. Начиная с 1999 г., уровень безработицы снижался до 2007 г., когда он равнялся 6%. Наиболее интенсивное снижение безработицы прослеживалось в первые два года экономического подъема (2,4 и 1,6 п.п.). В период финансового кризиса (2008–2009 гг.) безработица возросла на 2,2 п.п., оставаясь все же ниже уровня 1998 г. В последние два года анализируемого периода наблюдался самый низкий уровень безработицы (5,5%).

По данным опросов населения большое количество мигрантов на территории страны (региона) является одной из причин повышения социальной напряженности в обществе. *Число семей вынужденных переселенцев и беженцев* – один из показателей, характеризующий миграционные процессы. Всплеск миграции, резкое увеличение численности вынужденных переселенцев и беженцев приходится на первые годы анализируемого периода. В 1993 г. зарегистрировано 111,7 тыс. семей переселенцев и беженцев [165]. К 2003 г. поток беженцев снизился почти в 60 раз, в 2010 г. было 700 семей переселенцев и беженцев, в 2013 г. – 872 семьи. Однако следует учитывать, что не все беженцы нашли отражение в официальной статистике, поэтому реальная их численность значительно больше.

Помимо перечисленных факторов, целесообразно учесть также в качестве фиктивной переменной наличие финансового кризиса. Финансовые кризисы приводят к снижению уровня жизни населения и сказываются на всех социально-экономических показателях. Его наличие или отсутствие отражает фиктивная переменная (1 или 0).

Интегральный показатель (*I*) дает обобщающую характеристику социально-экономической конфликтности общества. Взаимосвязи интегрального показателя конфликтности от выявленных факторных признаков отражают линейные или нелинейные уравнения. Учитывая тот факт, что все показатели изменяются в динамике, необходимо выделить влияние собственно анализируемого фактора и изменение результирующего признака во времени, вызванное другими причинами.

Построение двухфакторных моделей с включением фактора времени в качестве независимой переменной позволяет элиминировать его влияние. Степенные модели с включением фактора времени имеют лучшее качество, чем линейные уравнения. Для некоторых факторных признаков фактор времени незначим, что позволяет использовать парные уравнения. Уравнения регрессии для значимых факторных признаков приведены в таблице. Индексы корреляции уравнений регрессии показывают их высокое качество. Стандартные ошибки всех уравнений и их параметров находятся в пределах допустимых значений. Значимость (надежность) уравнений в целом и их параметров проверена по  $t$ -критерию и критерию Фишера: все параметры уравнений и уравнения в целом значимы.

Таблица – Уравнения регрессии интегрального показателя конфликтногенности

Факторы	Уравнения регрессии интегрального показателя конфликтногенности	Индекс корреляции
Доля прямых и косвенных налогов в ВВП, %	$I = t^{-0,4232} x_1^{0,084}$	0,99
Среднегодовой доход на душу населения в постоянных ценах 2005 г., долл. США	$I = 61,179 x_2^{-0,594}$	0,97
Начисленная среднемесячная заработная плата в текущих долл. США	$I = 1,981 t^{-0,298} x_3^{-0,128}$	0,97
ВВП на душу населения в постоянных международных долларах 2011 г., тыс. долл.	$I = 6,216 x_4^{-0,915}$	0,96
Конечное потребление домашних хозяйств на душу населения в постоянных ценах 2005 г., тыс. долл. США	$I = 0,8235 x_5^{-0,613}$	0,96
Уровень общей безработицы, % от общей рабочей силы	$I = 0,199 t^{-0,168} x_6^{0,602}$	0,95
Процентная ставка по депозитам, %	$I = 2,216 t^{-0,569} x_7^{-0,090}$	0,94
Доля оплаты труда в ВНД, %	$I = 26,709 t^{-0,395} x_8^{-0,802}$	0,94
Соотношение среднедушевых денежных доходов населения с величиной прожиточного	$I = 148,704 x_9^{-1,032}$	0,92



Факторы	Уравнения регрессии интегрального показателя конфликтогенности	Индекс корреляции
минимума, %		
Число семей вынужденных переселенцев и беженцев	$I = 0,378 x_{10}^{0,1225}$	0,90
Доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, %	$I = 0,0712 x_{11}^{0,657}$	0,88

$t$  – годы анализируемого периода,  $t = 1$  в 1993 г.

Как показывают параметры уравнений, интегральный показатель конфликтогенности и, следовательно, уровень социально-экономической напряженности в обществе

*снижается* при увеличении среднегодового дохода на душу населения в постоянных ценах 2005 г., начисленной среднемесячной заработной платы в текущих долларах, ВВП на душу населения в постоянных международных долларах 2011 г., конечного потребления домашних хозяйств на душу населения в постоянных ценах 2005 г., процентной ставки по депозитам, доли оплаты труда в ВНД, соотношения среднедушевых денежных доходов населения с величиной прожиточного минимума и

*возрастает* при увеличении доли прямых и косвенных налогов в ВВП, доли населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, уровня общей безработицы и количества мигрантов в месте проживания.

В целях прогнозирования целесообразно построение не только парных, но и множественного уравнения регрессии интегрального показателя социально-экономической конфликтогенности от наиболее значимых факторов.

Логарифмирование переменных и последующее потенцирование позволяет получить множественную степенную функцию интегрального показателя конфликтогенности:

$$I = t^{-0,1071} x_1^{0,2152} x_5^{-0,1142} x_6^{0,4521} x_8^{-0,515},$$

где  $I$  – интегральный показатель социально-экономической конфликтогенности общества;

$t$  – годы анализируемого периода,  $t = 1$  в 1993 г.;

$x_1$  – доля прямых и косвенных налогов в ВВП, %;

$x_5$  – конечное потребление домашних хозяйств на душу населения в постоянных ценах 2005 г., тыс. долл. США;

$x_6$  – уровень общей безработицы, % от общей рабочей силы;

$x_3$  – доля оплаты труда в ВВП, %.

Эмпирические и теоретические значения интегрального показателя конфликтности, построенные по данному уравнению регрессии, приведены на рисунке 1. Подставляя в уравнение прогнозные значения факторных признаков, получены прогнозные значения интегрального показателя конфликтности. Его значения прогнозируются в интервале 0,3...0,36.

Значение множественного коэффициента корреляции свидетельствуют о хорошем качестве уравнения регрессии. Стандартная ошибка уравнения находится в допустимых пределах. Значения критерия Фишера и  $t$ -статистики подтверждают значимость уравнения регрессии в целом и его отдельных параметров.

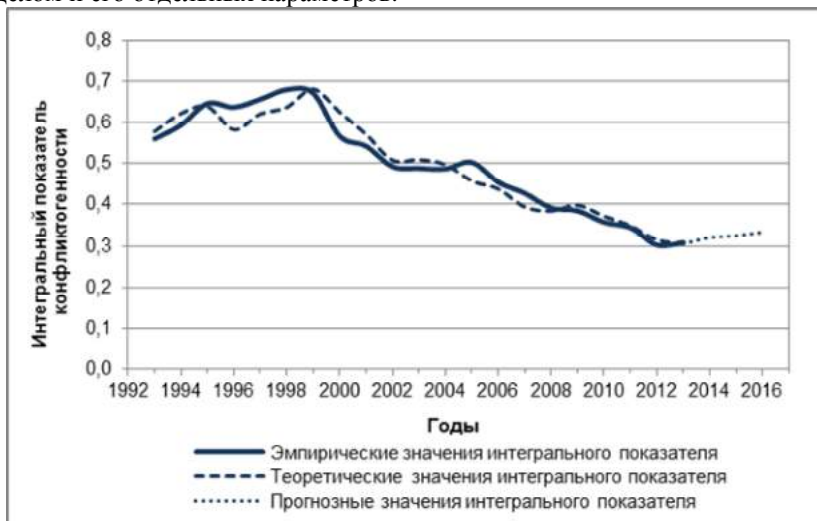


Рис. 1. Эмпирические и теоретические значения интегрального показателя конфликтности

Построенные модели социально-экономической конфликтности общества позволяют описать влияние причин, воздействующих на напряженность в обществе, разрабатывать управленческие решения и предвидеть последствия реализуемых управленческих решений и, таким образом снизить уровень социально-экономической конфликтности общества.

### Библиографический список

1. Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gks.ru>
2. База данных /Отдел статистики ЕЭК ООН [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://w3.unece.org/pdxweb/?lang=14>
3. Всемирный банк [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://data.worldbank.org>

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**E.V. Perov**

*Vologda scientific centre for studying social and economic conflicts*

### **MODELING THE DYNAMICS OF SOCIO-ECONOMIC CONFLICTOGENITY OF A SOCIETY.**

**Abstract.** *The article presents the definition of socio-economic conflictogenity of society. Nominated causes of increasing level of tension in society. Offers paired and multiple econometric models of integral index of socio-economic conflictogenity of society. The greatest influence on the integral indicator of conflictogenity have indicators that reflect the incomes, unemployment, migration. The regression equations allow to describe the effect of the multiple causes affecting the tensions in the society, and to develop management solutions and to foresee the consequences of implemented management decisions and thus to reduce the socio-economic conflictogenity of society.*

**Keywords:** *socio-economic conflictogenity of a society, level, causes, modeling.*

УДК 31:338.2

**В.Б. Попова**

*ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ», г. Мичуринск*

### **МАЛОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО: СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Аннотация.** *Исследование направлено на изучение современных подходов формирования статистической информации о субъектах малого предпринимательства и результатов их деятельности в регионе. Применение статистических методов исследования выявило значительный вклад малых предприятий в общеобластные показатели,*

*территориально-пространственную мобильность, динамичность и экономическую маневренность их функционирования. Результаты исследования могут быть использованы при принятии управленческих решений по развитию малого предпринимательства в регионе.*

**Ключевые слова:** *федеральные статистические наблюдения, субъекты малого предпринимательства, оборот организаций, инвестиции в основной капитал, финансовая деятельность малых предприятий*

Малое предпринимательство является необходимым элементом устойчивого развития территорий. Оно создает новые рабочие места, разрабатывает и внедряет новые технологии, учитывая местные условия, проникает в невыгодные для крупных предприятий сферы бизнеса. В связи с этим развитие данного сектора является одним из приоритетных направлений региональной политики, направленной на создание эффективной конкурентной среды, модернизацию и технологическое обновление производственной сферы, обеспечивающей повышение благосостояния населения.

Нормативно- правовым документом, в котором прописаны рамочные критерии отнесения юридического или физического лица к сектору малого предпринимательства, является Федеральный закон от 24 июля 2007 года №209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» (в ред. от 29.06.2015 № 156-ФЗ).

Параметры деятельности хозяйствующего субъекта для его отнесения к субъектам малого и среднего предпринимательства в соответствии с российским законодательством определяются условиями по размеру выручки от реализации товаров (работ, услуг) без учета налога на добавленную стоимость, средней численности работников, структуре уставного капитала (в отношении юридических лиц).

Средняя численность работников за предшествующий календарный год не должна превышать следующие предельные значения: для средних предприятий – от ста одного до двухсот пятидесяти человек включительно; для малых предприятий– до ста человек включительно; для микропредприятий – до пятнадцати человек.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 13.07.2015 г. №702 «О предельных значениях выручки от реализации товаров (работ, услуг) для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства» установлено, что выручка от реализации без учета налога на добавленную стоимость за предшествующий календарный год на должна превышать предельные значения: для средних предприятий – 2000 млн. рублей; для малых

предприятий– 800 млн. рублей; для микропредприятий – 120 млн. рублей.

Статистическое измерение малого предпринимательства в современных условиях осуществляется посредством проведения федеральных статистических наблюдений за деятельностью субъектов малого и среднего предпринимательства.

Сплошные статистические наблюдения проводятся один раз в пять лет. Впервые такое наблюдение было проведено в 2011 г. по итогам работы предприятий за 2010г. Очередное сплошное наблюдение проходило в ноябре 2015 г. - марте 2016 г. и регламентировалось «Основными методологическими и организационными положениями по сплошному федеральному наблюдению за деятельностью субъектов малого и среднего предпринимательства», утв. Приказом Росстата от 05.06. 2015 г. №259 (в ред. Приказа Росстата от 04.09. 2015 г. №414).

Приказом Росстата от 09.06.2015 г. №263 «Об утверждении статистического инструментария для организации сплошного федерального наблюдения за деятельностью субъектов малого и среднего предпринимательства в 2016 г. по итогам за 2015 г.» были утверждены формы федерального статистического наблюдения № 1-предприниматель «Сведения о деятельности индивидуального предпринимателя за 2015 год» и № МП-сп «Сведения об основных показателях деятельности малого предприятия за 2015 год» и указания по их заполнению.

В данных формах осуществляется сбор основных экономических показателей по производству товаров (работ, услуг), факторам производства, занятости и оплате труда, инвестиционной активности, финансовым результатам.

Сплошное наблюдение направлено также на уточнение круга экономически активных субъектов хозяйствования, видов экономической деятельности, которыми они фактически занимаются, их регионального размещения.

Выборочные статистические наблюдения проводятся путем ежеквартальных обследований деятельности малых предприятий по форме № ПМ «Сведения об основных показателях деятельности малого предприятия» и ежегодных обследований деятельности микропредприятий по форме № ПМ (микро) «Сведения об основных показателях деятельности микропредприятия». Для формирования выборочных совокупностей малых предприятий и микропредприятий используется методология стратифицированной выборки с пропорциональным размещением.

Реализация институционального подхода получения данных о деятельности хозяйствующих субъектов обеспечивает оперативность,

аналитический характер и качественные параметры формируемой информации.

Развитие малого предпринимательства в Тамбовской области, начиная с 2002 г., осуществляется на основе программно-целевых методов и в условиях действующей в регионе единой системы поддержки малого предпринимательства. В нее входят управление по развитию промышленности и предпринимательства области, Тамбовская областная торгово-промышленная палата, общественные объединения малого предпринимательства, информационно-ресурсные центры поддержки малого предпринимательства, Тамбовский инновационный бизнес-инкубатор и прочие организации [2, с.61].

Следствием этого явилось улучшение позиций Тамбовской области в сфере функционирования субъектов малого предпринимательства. В 2014 г. в области действовало 8,7 тысяч малых предприятий (в т.ч. 7,3 тысячи микропредприятий). По сравнению с 2002г. их число увеличилось почти в 3 раза (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика числа малых предприятий Тамбовской области за 2002-2014 гг.

	2002г.	2003г.	2004г.	2005г.	2006г.	2007г.	2008г.	2009г.	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.
Число малых предприятий	2950	3079	3125	3391	3504	4221	6434	7082	8206	8362	8598	8637	8677
Цепной темп роста, %	1	104,1	101,5	108,5	103,3	120,5	152,4	110,0	115,9	101,9	102,8	100,5	100,5

Наиболее интенсивный рост количества малых предприятий наблюдался в 2007-2008 гг.. В последующий период темпы роста замедлились. За последние пять лет основная тенденция изменения количества малых предприятий характеризуется как среднее ежегодное увеличение на 2,9 %. Рост числа малых предприятий наблюдается как за счет вновь зарегистрированных, так и возобновивших свою финансово-хозяйственную деятельность.

В общем количестве малых предприятий Центрального федерального округа доля малых предприятий Тамбовской области в 2014 г. составила 1,5%. Такой же показатель имела Костромская область, Орловская область – 1,3%.

Преобладающим видом деятельности среди субъектов малого предпринимательства в регионе является «оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, бытовых изделий и предметов личного пользования», которым в 2014 г. занимались 41,6% малых предприятий. Приоритетными видами деятельности также являются операции с недвижимым имуществом и строительство (табл. 2).

Таблица 2 – Распределение числа малых предприятий Тамбовской области по видам экономической деятельности за 2010-2014 гг.

	2010г.	2011г.	2012 г.	2013г.	2014г.
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	11,2	9,9	8,0	6,4	6,3
Обрабатывающие производства	9,1	9,1	9,9	10,2	9,5
Строительство	11,6	11,5	12,1	12,4	12,6
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, бытовых изделий и предметов личного пользования	39,5	40,9	40,6	41,3	41,6
Транспорт и связь	4,7	4,8	4,8	5,0	4,8
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	15,8	15,4	15,9	15,9	16,0
Другие виды деятельности	8,1	8,4	8,7	8,8	9,2

В 2014 г. по сравнению с 2010 г. наиболее существенным было изменение удельного веса числа малых предприятий в сельском хозяйстве, охоте, лесном хозяйстве: он снизился с 11,2 % до 6,3%, то есть на 4,9 п.п. или на 91%.

Для оценки структурно-динамических различий рассчитаем индекс Рябцева. Он показывает отношение фактической меры расхождения значений компонентов двух структур с их максимально возможным значением, а также имеет шкалу оценки меры существенности различий структур по индексу Он определяется по формуле:

$$I_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_{i1} - d_{i0})^2}{\sum_{i=1}^n (d_{i1} + d_{i0})^2}} = \sqrt{\frac{30,85}{9215,84}} = 0,058;$$

где  $d_{i1}$ ,  $d_{i0}$  – удельные веса признака в совокупности в отчетном и базисном периодах;

$i$  – число градаций в структурах [3].

Оценка динамических сдвигов, произведенная на основе индекса Рябцева, показала низкий уровень различий отраслевых структур количества малых предприятий 2010 и 2014 гг. в области.

Таблица 3–Основные экономические показатели деятельности малых предприятий Тамбовской области за 2012-2014 гг.

Показатели	2012г.	2013г.	2014г.	годовой темп прироста,
Количество предприятий (с учетом временно приостановивших деятельность), единиц	8598	8637	8677	0,5
Среднесписочная численность работников, человек	62668	62079	59701	-2,4
Средняя месячная номинальная начисленная заработная плата, руб.	13442,8	13902,5	14603,9	4,2
Оборот предприятий, млн. руб.	108384,5	124277,5	139777,3	13,5
Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами, млн. руб.	42403,6	48638,2	53655,9	12,5
Продано товаров несобственного производства, млн. руб.	65980,9	75639,3	86121,4	14,2
Инвестиции в основной капитал, млн. руб.	9357,8	10154,7	13851,3	21,7
Число предприятий в расчете на 1000 человек населения, единиц	8,0	8,1	8,1	0,6
Внеоборотные активы, млн. руб.	19144,6	36183,6	41880,6	47,9
Оборотные активы, млн. руб.	45507,5	85941,5	105455,2	52,2
Капитал и резервы, млн. руб.	12724,7	29971,7	29520,2	52,3

В таблице 3 представлены основные экономические показатели деятельности малых предприятий Тамбовской области. Все они (за исключением среднесписочной численности работников) имели положительную динамику.



На малых предприятиях области в 2014 г. было занято 59,7 тыс. чел., что на 3,8% меньше, чем в 2013 г. Среднее ежегодное снижение за три года составило 2,4%.

В среднем ежегодно с 2012 по 2014 гг. среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников малых предприятий увеличивалась на 4,2 % и сложилась в 2014 г. в размере 14604 руб., что на 35,2% ниже, чем по крупным и средним предприятиям области. У работников малых предприятий также как у работников крупных и средних предприятий наблюдается дифференциация уровня среднемесячной заработной платы: от 24000 руб. у работников добычи полезных ископаемых до 10338 руб. – у работников гостиниц и ресторанов.

Одним из основных оценочных показателей работы малых предприятий является оборот организаций. В 2014 г. он увеличился по сравнению с предшествующим годом на 12,5% и составил 139,8 млрд. рублей в действующих ценах. Основная доля оборота малых предприятий приходится на предприятия и организации оптовой и розничной торговли; ремонта автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования – 61%.

В 2014 г. по обороту в расчете на одно предприятие Тамбовская область среди областей Центрального федерального округа занимала 4 место, в расчет на одного работника – 7 место.

Объем инвестиций в основной капитал, освоенный малыми предприятиями, в 2014 г. составил 13 млрд. 851 млн. руб.

Среднегодовой темп роста данного показателя в последние три года характеризуется высоким уровнем -121,7%. Основной поток инвестиций в основной капитал направлен малыми предприятиями следующих видов деятельности: строительство (31,3% от общего объема), сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство (29,8%), операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг (21,7%), обрабатывающие производства (4,7%).

За период 2012 -2014 гг. наблюдался высокий среднегодовой прирост стоимости хозяйственных средств малых предприятий и собственных источников их формирования. Так, стоимость внеоборотных активов в среднем ежегодно увеличивалась на 47,9%, оборотных активов – на 52,2%, капиталов и резервов – на 52,3%

Рейтинг 30-ти муниципальных образований Тамбовской области по основным экономическим показателям деятельности малых предприятий, выявил лидерство в развитии малого бизнеса региона г.Тамбова, Тамбовского района, Жердевского района, г. Мичуринска и Инжавинского района.

Вклад малых предприятий в общеобластные экономические показатели значителен и имеет тенденцию к росту.

В 2014 году доля малых предприятий в среднесписочной численности работников составила 21,3%; в обороте организаций– 31,1%; в инвестициях в основной капитал –12,3%; в обороте розничной торговли– 33,4%; во внеоборотных активах 28,8%; в оборотных активах 44, 8%; в капитале и резервах 30,2% (таб.4).

Таблица 4–Удельный вес малых предприятий в основных экономических показателях Тамбовской области за 2012-2014 гг.

Показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Среднесписочная численность работников	21,7	21,8	21,3
Оборот предприятий	33,1	33,1	31,1
Инвестиции в основной капитал	11,3	10,3	12,3
Оборот розничной торговли	31,7	32,8	33,4
Внеоборотные активы	18,5	27,8	28,8
Оборотные активы	31,2	44,6	44,8
Капитал и резервы	21,9	35,2	30,2

Существенным является вклад малых предприятий и в общий объем производства, работ и услуг отдельных видов экономической деятельности. По ряду видов продукции малые предприятия являются основными, а по некоторым видам - единственными производителями.

Общая характеристика эффективности финансово-хозяйственной деятельности организаций выражается в конечном финансовом результате (прибыль (убыток) до налогообложения). Малые предприятия области по итогам за 2014 г. получили положительный сальдированный финансовый результат, сумма которого по данным годовой бухгалтерской отчетности в действующих ценах составила 9 млрд. 330 млн. руб., что на 15,4% больше, чем в 2013 г. Удельный вес прибыльных предприятий составляет 84,6% против 15,4% убыточных предприятий. Рентабельность проданных товаров, работ и услуг равняется почти 7%.

По малым предприятиям основной вклад в положительный сальдированный финансовый результат внесли предприятия по операциям с недвижимым имуществом, аренде и предоставлению услуг (44,4%). Доля сальдированного финансового результата предприятий сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства составила 16,0%, оптовой и розничной торговли; ремонта автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования – 14,8%.

По отдельным видам деятельности малые предприятия имели отрицательный сальдированный финансовый результат: рыбоводство и рыболовство, производство и распределение электроэнергии, газа и воды.

Наиболее высокая доля убыточных малых предприятий, отмечена по следующим видам экономической деятельности: производство и распределение электроэнергии, газа и воды (38,3%), предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг (22,1%), операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставлению услуг (20,4%), транспорт и связь (17,8%).

Реализация экономического потенциала малого предпринимательства во многом зависит от возможностей и условий финансирования. Основным источником финансирования малых предприятий области остаются заемные средства, на что указывает соотношение заемных и собственных средств, которое на конец 2014 г. составило 399% против 263% по крупным и средним предприятиям.

Коэффициент автономии, характеризующий долю собственных средств в общей величине источников средств малых предприятий и определяющий степень независимости от кредиторов, в 2014 г. составил 20% при нормативе 50%.

Коэффициент текущей ликвидности составил в 2014 г. 112% при нормативе 200%. Это показывает, что малые предприятия еще не располагают достаточным количеством денежных средств, запасов и других активов, которые могли бы полностью погасить долги перед кредиторами и остались бы для продолжения деятельности.

Таким образом, анализ деятельности малых предприятий Тамбовской области выявил устойчивость их отраслевой структуры, динамичность функционирования, экономическую маневренность и весомый вклад в экономику нефинансового сектора региональной экономики, а также показал наличие проблем в области их финансирования.

### **Библиографический список**

1. Малое и среднее предпринимательство Тамбовской области/Статистический сборник. Тамбов, 2015 -206 с.
2. Попова В.Б., Пушкин А.В. Статистическое изучение хозяйствующих субъектов Тамбовской области//Международный научно-исследовательский журнал. 2014. №1-3 (20). с. 60-62
3. Региональная статистика: Учебник для вузов./Под ред. Е.В. Заровой и Г.И. Чудилина.– М.: Финансы и статистика, 2006.

INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**V.B. Popova**

*FGBOU IN Michurinsky GAU, Michurinsk*

**SMALL BUSINESS: STATISTICAL MEASUREMENTS AND MAIN RESULTS IN THE TAMBOV REGION**

***Annotation.** The research is aimed at studying the formation of the modern approaches of statistical information about the subjects of small business and the results of their activities in the region. The use of statistical methods showed a significant contribution of small enterprises in the region-wide indicators, spatial mobility, dynamism and economic mobility of their functioning. Results of the study can be used in decision-making on the development of small business in the region.*

***Keywords:** federal statistical surveys, small businesses, organizations, turnover, investment in fixed assets, financial activities of small enterprises*

УДК 311.313

**Н.В. Проскурина, А.А. Касаев**

*ФГБОУ ВО «СГЭУ», г. Самара*

## **СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ БЕДНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

***Аннотация.** Представлены результаты статистического анализа уровня бедности населения Российской Федерации. Проведен анализ динамики основных показателей бедности населения, выявлены типы регионов и дана их характеристика по факторам, влияющим на уровень бедности населения Российской Федерации, осуществлено моделирование показателя уровня бедности в регионах Российской Федерации.*

***Ключевые слова:** уровень бедности, статистический анализ, динамика уровня бедности, кластерный анализ, моделирование, дифференциация*

Проблема бедности является наиболее актуальной проблемой в современном обществе. Большая часть населения в настоящее время находится за чертой бедности или наоборот, близка к границе «социального дна». Это можно заметить на фоне сильного расслоения, когда разница в доходах между богатыми и бедными слоями населения составляет десятки, сотни и даже тысячи раз. На сегодняшний день бедность является масштабным и массовым явлением, она довольно быстро вошла в социум.

В условиях рыночной экономики государственные органы власти должны иметь четкое представление о социально-экономическом положении страны, о доходах и расходах населения о других факторах уровня бедности, иметь возможность оперативного воздействия на

ситуацию посредством разработки и реализации мер, направленных на повышение благосостояния и условий жизни населения Российской Федерации. Проблема бедности находится на стыке различных наук и является предметом изучения не только экономистов, но и социологов, политологов, историков, психологов, философов.

Исследование проблемы бедности населения чрезвычайно актуально для современной России. При этом данная проблема весьма сложна, многогранна, противоречива и трудноразрешима.

Основным показателем, который отражает уровень бедности населения, является численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума.

Анализ динамики уровня бедности населения РФ выявил тенденцию снижения с 20,3% в 2003г. до 11,2% в 2014г. или на 2,5 п.п. ежегодно (рис.1), несмотря на то, что РФ по значению данного показателя все еще находится в критической области (безопасной зоной уровня бедности является критерий менее 7%).

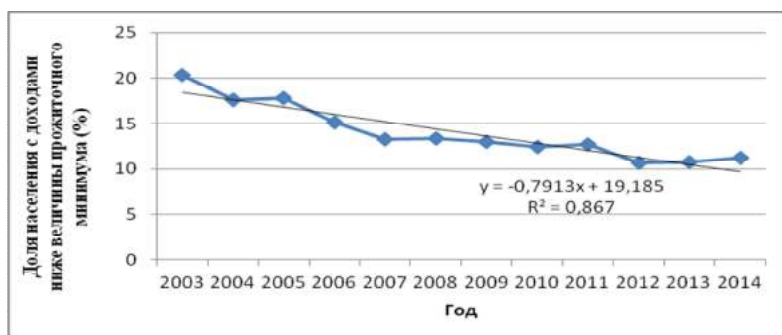


Рис 1. Динамика численности населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума в Российской Федерации, в %

Динамика доли населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума по федеральным округам РФ представлена на рис. 2. За анализируемый период во всех федеральных округах, так же как и в Российской Федерации в целом, преобладает тенденция снижения доли населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума. В РФ уровень бедности снизился на 23%. Наибольшая численность бедного населения наблюдается в Дальневосточном, Южном и Сибирском федеральных округах. Приволжский федеральный округ находится на четвертом месте по уровню бедности. Меньше всего бедного населения в Северо-Западном и Уральском федеральных округах.

Также произошли существенные сдвиги в структуре регионов по показателю уровня бедности. Если в 2005 году большинство субъектов РФ характеризовалось уровнем бедности населения в 30 % и более, то уже в 2014 году только в четырех регионах удельный вес бедного населения превышал данную отметку. В настоящее время более половины регионов России характеризуются уровнем бедности в пределах 10-20%, что соответствует среднему показателю по стране 14,7 %. Однако практически вся остальная часть регионов имеет более широкие масштабы бедности.

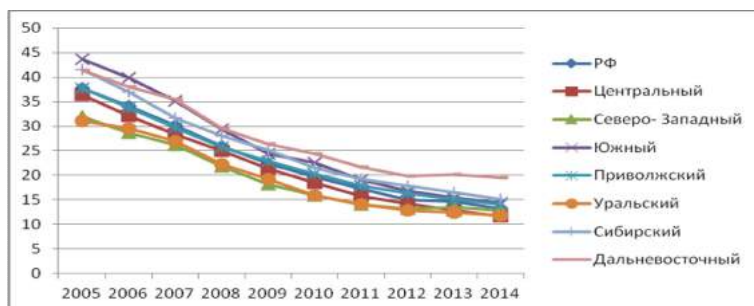


Рис.2. Динамика доли населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума по федеральным округам за 2005 – 2014 гг., %

Одним из индикаторов уровня бедности населения является показатель соотношения среднедушевого денежного дохода и прожиточного минимума, который также является характеристикой качества жизни населения. Прожиточный минимум является государственным стандартом и включает в себя потребительскую корзину и сумму обязательных платежей и сборов. Потребительская корзина включает в себя минимальный набор товаров и услуг, необходимых для поддержания жизнедеятельности человека. Динамика среднедушевых денежных доходов населения и величины прожиточного минимума на душу населения в целом по РФ представлена на рис.3.

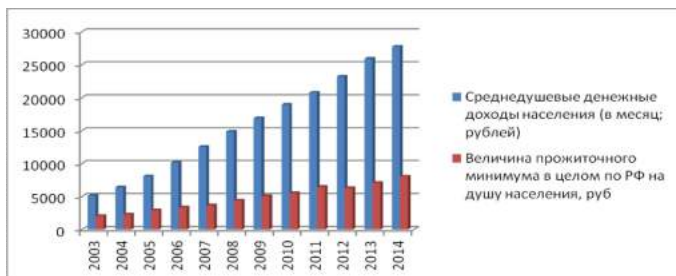


Рис.3. Динамика среднедушевых денежных доходов населения и величины прожиточного минимума в РФ за 2003-2014 гг.

Можно сделать вывод, что среднедушевые денежные доходы населения ежегодно увеличивались, как и величина прожиточного минимума (за исключением 2012 г., в котором произошло уменьшение на 166 рублей).

Среднедушевые доходы в Российской Федерации значительно выше прожиточного минимума. При этом рост среднедушевых денежных доходов не всегда опережает рост прожиточного минимума. Так, опережение роста среднедушевых денежных доходов над ростом прожиточного минимума происходило в 2004, 2006, 2007, 2010 и 2012 годах по сравнению с предыдущими годами.

Для характеристики дифференциации уровня бедности населения в регионах с разным уровнем экономического развития в 2014г. выполнена многомерная классификация субъектов Российской Федерации с использованием ППП «Statistica» методом кластерного анализа по показателям, определяющим эти различия. Средние нормированные значения по кластерам показателей уровня экономического развития регионов РФ представлены на рис.4.

Результаты проведения кластерного анализа выявили различия в уровне бедности регионов РФ (табл.). Первый кластер с самым высоким уровнем бедности 16,43% составляет 3 субъекта, для которых характерны самые высокие показатели уровня безработицы ( $X_1$ ), коэффициента рождаемости ( $X_3$ ), ожидаемой продолжительности жизни при рождении ( $X_{10}$ ) и самые низкие значения показателей коэффициента смертности ( $X_2$ ) и числа зарегистрированных преступлений на 100 000 человек населения ( $X_6$ ).

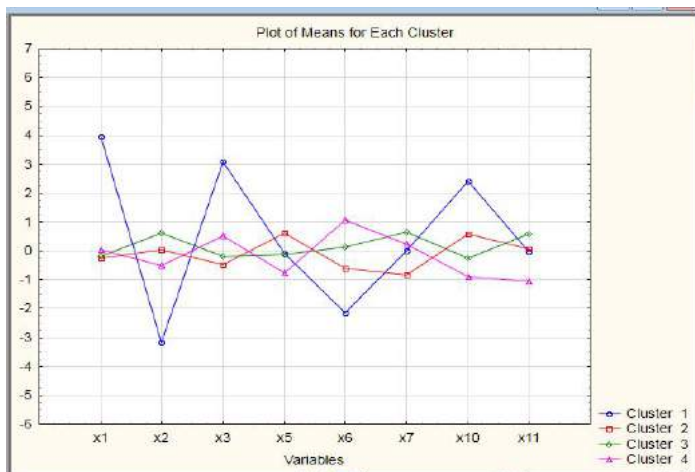


Рис.4. Средние нормированные значения по кластерам показателей уровня экономического развития регионов РФ

Второй кластер включает в себя 28 субъектов Российской Федерации, в котором самые высокие показатели коэффициента миграционного прироста (на 10 000 человек населения) ( $X_5$ ) и самые низкие значения коэффициента рождаемости ( $X_3$ ) и заболеваемости на 1000 человек населения ( $X_7$ ). В регионах данного кластера самый низкий уровень бедности – 11,37%.

Третий кластер составляют 29 субъектов РФ со средними значениями уровня бедности; здесь самые высокие значения коэффициента смертности ( $X_2$ ), заболеваемости на 1000 человек населения ( $X_7$ ) и коэффициента демографической нагрузки ( $X_{11}$ ). Самарская область входит в состав третьего кластера.

Четвертый кластер с уровнем бедности выше среднего (14,72%) включает в себя 18 регионов РФ. В этом кластере самые низкие значения коэффициента миграционного прироста на 10 000 человек населения ( $X_5$ ) и ожидаемой продолжительности жизни при рождении ( $X_{10}$ ) и самый высокий показатель числа зарегистрированных преступлений на 100 000 человек населения ( $X_6$ ).



Таблица - Региональный состав кластеров по уровню экономического развития

Номер кластера	Состав кластера	число субъектов в кластере	Средний уровень бедности в
1	Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Чеченская Республика	3	16,43
2	Белгородская , Воронежская , Калужская , Курская , Липецкая , Московская , Рязанская , Тамбовская , Тульская , г. Москва, Калининградская , Ленинградская , г. Санкт-Петербург, Республика Адыгея, Краснодарский край, Астраханская , Волгоградская , Ростовская , Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия – Алания, Республика Мордовия, Ставропольский край, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Пензенская , Саратовская , Свердловская , Новосибирская	28	11,37
3	Тверская , Ярославская , Республика Карелия, Архангельская , Вологодская , Новгородская , Псковская , Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Пермский край, Кировская , Нижегородская , Оренбургская , Самарская , Ульяновская , Курганская , Челябинская , Республика Хакасия, Алтайский край, Кемеровская , Омская	29	13,48
4	Республика Коми, Мурманская, Тюменская, Республика Алтай, Республика Бурятия, Забайкальский край, Красноярский край, Иркутская , Томская , Республика Саха (Якутия), Камчатский край, Приморский край, Хабаровский край, Амурская , Магаданская , Сахалинская , Еврейская автономная обл., Чукотский автономный округ	18	14,72

Для выявления и количественной оценки факторов, определяющих различия в уровне бедности населения регионов Российской Федерации,

была построена многофакторная регрессионная модель с применением пошагового регрессионного анализа:

$$Y=23,188+0,382*X_1-0,54*X_4-0,25*X_5+0,263*X_6-0,20*X_{11}$$

В ходе проверки гипотезы о существенности коэффициентов моделей регрессии на уровне значимости 0,05 все признаки-факторы, включённые в модель, а также свободный член уравнения регрессии являются статистически значимыми (расчетное значение t-критерия Стьюдента по модулю превышает табличное значение). Модель в целом адекватна, т.к. расчетное значение F-критерия (19,578) значительно выше F-критического значения (3,958).

Анализ полученного регрессионного уравнения показывает, что при увеличении уровня безработицы ( $X_1$ ) на 1 % численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума увеличится на 0,382%. При росте среднедушевых денежных доходов ( $X_4$ ) на 1 рубль численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума уменьшится на 0,54 %. При увеличении коэффициента миграционного прироста ( $X_5$ ) на 1 единицу уровень бедности снизится на 0,25%. При увеличении численности зарегистрированных преступлений на 100 000 человек населения ( $X_6$ ) на 1 единицу численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума возрастет на 0,263%. При увеличении коэффициента демографической нагрузки ( $X_{11}$ ) на 1 единицу численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума сократилась бы на 0,20%.

Таким образом, в регионах РФ уровень бедности населения снижается за счет увеличения среднедушевых денежных доходов, коэффициента миграционного прироста (на 10 000 человек населения), и коэффициента демографической нагрузки (на 1000 человек трудоспособного возраста приходится лиц нетрудоспособных возрастов).

Полученные результаты и выводы, сформулированные в работе, могут быть использованы органами власти и управления в процессе разработки и обоснования целевых программ, направленных на сокращения уровня бедности и повышение уровня жизни населения Российской Федерации и её регионов.

#### **Библиографический список.**

1. Баканач, О.В., Проскурина, Н.В., Токарев, Ю.А. Статистический анализ факторов конкурентоспособности регионов Российской Федерации/ Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2015. № 4 (66). С. 222-228

2. Горшков, М.К., Тихонова Н.Е. Богатство и бедность в представлениях россиян //Социс.-2004. - №3.С.13-15.

3. Давыдова, Н.М. Седова Н.Н. Материально- имущественные характеристики и качество жизни богатых и бедных //Социс.-2004. - №3. С.35-39

4. Меркушова, Н. И. Статистическое исследование структуры и концентрации денежных доходов населения // Вестн. Самар. гос. экон. ун-та. 2015. № 1 (123), с. 87.

5. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2014. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru>

6. Социальное положение и уровень жизни населения России. 2014. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru>

7.Чистик, О. Ф. Анализ уровня и дифференциации доходов населения в регионах Российской Федерации // Вестн. Самар. гос. экон. ун-та. 2015. № 1 (123), с. 81.Гордон Л. Четыре рода бедности // Социологический журнал. 1994. № 4. С. 19—25.

8.Proskurina N.V., Bakanach O.V., Tokarev Yu.A., Karyshev M.Yu. Development of human potential in countries of the European Union/ Mediterranean Journal of Social Sciences. 2015. T. 6. № 6 S3. С. 351-359.

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**N.V.Proskurina, A.A.Kasaev**

*SSUE, Samara*

#### **STATISTICAL ANALYSIS OF THE LEVEL OF POVERTY OF THE POPULATION OF THE RUSSIAN FEDERATION**

***Abstract.** The results of the statistical analysis of the level of poverty of the Russian population. The analysis of the dynamics of the main indicators of poverty, identified types of regions and their characteristics is given on factors affecting the level of poverty of the Russian population, carried out modeling of the poverty level in the Russian Federation regions.*

***Keywords:** the level of poverty, the statistical analysis, the dynamics of the poverty rate, cluster analysis, modeling, differentiation of regions.*

УДК 311

**Е.А. Пьянзина, Г.Г. Валяева**

*ФБГОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск*

## **ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБРАЗОВАНИЯ В РФ**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются основные показатели системы образования Российской Федерации, на базе которых выявляются основные проблемы избытка и нехватки учебных мест в образовательных учреждениях различного уровня; состояние образования рассматривается в динамике с количественной и финансовой стороны.

**Ключевые слова:** статистика образования, дошкольное образование, общее образование, высшее профессиональное образование

Технологическое развитие страны в современном мире напрямую связано с обеспечением её безопасности, независимости и позиционировании её, как высокоразвитого государства на мировой арене. Уровень владения высокими технологиями, в свою очередь, предполагает наличие высококвалифицированных кадров, что подразумевает существования в стране развитой системы образования. Изучив образование высокоразвитых стран, членов большой 7, можно прийти к выводу, что конкуренция стран в области экономики «сводится к борьбе за первенство в области науки и техники, следовательно, к конкуренции в области подготовки высококвалифицированных технических специалистов, компетентных в сфере решения системных практических задач». Вышесказанное определило актуальность тематики исследования.

В настоящее время образование в Российской Федерации делится на 5 уровней:

- Дошкольное образование;
- Общее образование;
- Среднее профессиональное образование;
- Высшее профессиональное образование;
- Профессиональное образование

В данной работе каждый уровень рассматривался с точки зрения востребованности, составлялся анализ, прослеживалась тенденция развития в течении 5 лет (2008– 2012 гг.).

Таблица 1 - Сводные данные по количеству учащихся и числу образовательных учреждений за 5 лет (на начало 2008 – 2012 гг.)

Год	2008	2009	2010	2011	2012
<b><i>Дошкольное образование</i></b>					
Число дошкольных образовательных учреждений, тыс.	45,6	45,3	45,1	44,9	44,3
Численность детей в дошкольных образовательных учреждениях, тыс. чел.	5105	5228	5388	5661	5983
Численность детей приходящихся на 100 мест в дошкольных образовательных учреждениях, человек	105	106	107	106	105
<b><i>Общее образование</i></b>					
Число дневных общеобразовательных учреждений, тыс.	54,3	51,7	49,5	47,1	45,7
Численность обучающихся, тыс. чел.	13436	13329	13318	13446	13537
<b><i>Высшее профессиональное образование</i></b>					
Число образовательных учреждений высшего профессионального образования	1134	1114	1115	1080	1046
в них обучается студентов, тыс. чел	7513	7419	7050	6490	6075
Число государственных высших учебных заведений	660	662	653	634	609
в них обучается студентов, тыс. чел.	6215	6136	5849	5454	5145
Число негосударственных высших учебных заведений	474	452	462	446	437
в них обучается студентов, тыс. чел.	1298	1283	1201	1036	930

Рассмотрим детально 3 наиболее востребованных уровня:

*Дошкольное образование* является первым этапом на пути взросления, воспитания и обучения человека. В систему дошкольного образования входят различные по формам собственности учреждения, основой их деятельности является развитие ребенка как личности, его

творческих способностей, подготовка его к школе путем реализации психофизиологического и интеллектуального потенциала.

Дошкольное образование в учреждениях различных видов и форм собственности могут получать дети в возрасте от 3 до 6 (7) лет. Выбор заведения и программы осуществляется исходя из уровня развития ребенка и желания родителей.

Согласно данным службы государственной статистики по Российской Федерации по состоянию на конец 2012 года в стране осуществляли деятельность 44,3 тысячи дошкольных учреждений, которые посещало 5983 тысячи детей. Численность детей на 100 мест в дошкольных учреждениях на указанный период времени составило 105 человек. (Таб. 1).

По сравнению с 2008 годом число дошкольных образовательных учреждений сократилось на 2,85%, в отличие от возросшего на 17,2% количества детей, посещающих учреждения дошкольного образования.

Динамика изменения количества дошкольных учреждений в Российской Федерации за 2008-2013 гг. представлена на рис.1. Динамика изменения численности учащихся за тот же период представлена на рис.2.

На рисунках 1 и 2 можно увидеть, что существует и в течение нескольких лет продолжал увеличиваться дисбаланс между детьми и количеством вакантных мест в учреждениях, это оказывает негативное влияние на уровень подготовки детей, поступающих в учреждения общего образования. Увеличение рождаемости и всё увеличивающееся количество детей дошкольного возраста, обусловленное стартовавшей в Российской Федерации с 2007 г. программой поддержания семьи «Материнский капитал», остро ставило вопрос о нехватке мест в детских дошкольных учреждениях и требовало большего их числа.

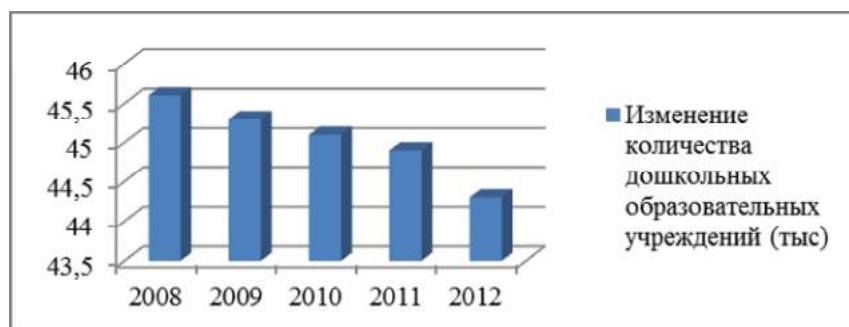


Рис.1. Динамика изменения числа дошкольных учреждений в РФ за 2008-2013 гг.

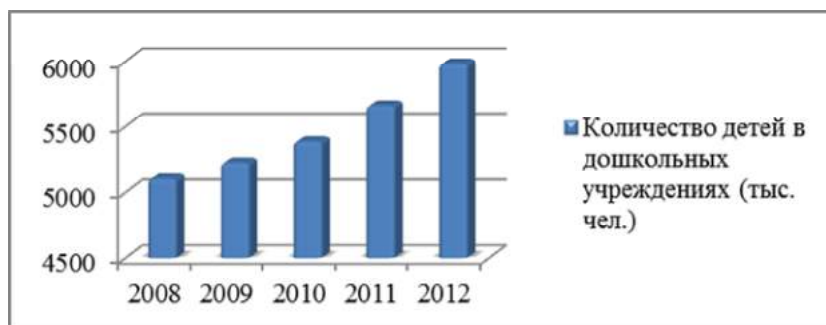


Рис.2. Динамика изменения числа детей в дошкольных учреждениях в РФ за 2008-2013 гг.

Для прогноза числа мест в дошкольных учреждениях и их количества используем методы регрессионного анализа. Не секрет, что имеется зависимость между уровнем рождаемости и последующей необходимостью в местах в детских дошкольных учреждениях, поэтому в качестве независимой переменной используем данные по рождаемости, скорректированные на процент детей, не охваченных (по различным причинам) данным видом образования.

$$\hat{y} = 16776,75 + 0,103x \quad R^2 = 0,98$$

Полученное уравнение регрессии адекватно, поэтому его можно использовать для прогнозирования. (Табл. 2)

Таблица 2 - Расчетные значения

Прогнозные значения	2013 г.	2014г.	2015г.
Количество мест	6432641	6602603	6774051
Количество учреждений	47299	48549	49810

По полученному уравнению регрессии мы получили прогноз по необходимому в последующие 3 года по числу мест. Зная число мест, приходящихся на 1 учебное заведение в среднем, можно определить количество учреждений и оценить их нехватку.

Следующий образовательный уровень – это *общее образование*, которое охватывает все типы школ гимназии, лицеи, школы-детские сады, школы-интернаты для детей с недостатками умственного или физического развития и т.д. с дневной формой обучения.

По состоянию на начало учебного года 2012/2013 число дневных государственных и муниципальных образовательных учреждений в Российской Федерации составляло 45,7 тысяч. По сравнению с началом учебного года 2008/2009 число дневных государственных и

муниципальных образовательных учреждений уменьшилось на 15,84% за счёт закрытия малочисленных школ, которые, в большинстве случаев, располагались в «шаговой» доступности (что особенно характерно для сельских школ). В то же самое время, количество учащихся выросло на 0,75%.

Динамика изменения числа дневных общеобразовательных учреждений в Российской Федерации за 2008-2013 гг. представлена на рис.3. Динамика численности учащихся за тот же период представлена на рис.4.

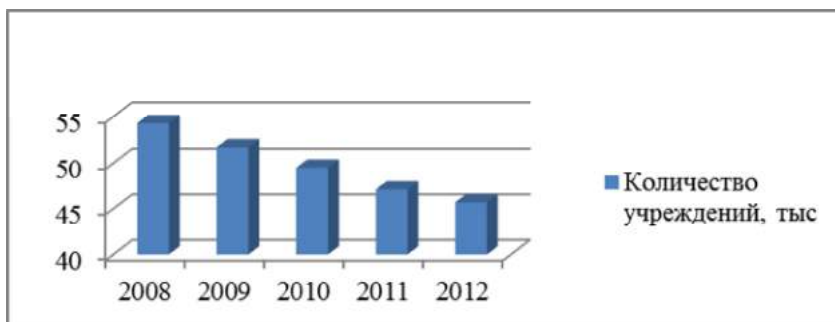


Рис.3. Динамика изменения числа дневных общеобразовательных учреждений (без вечерних) в РФ за 2008-2013 гг.

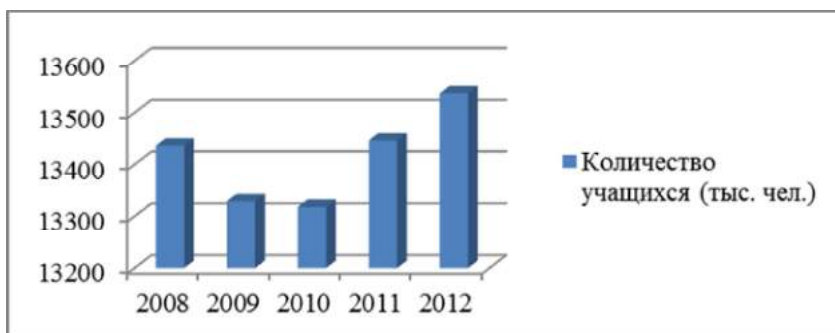


Рис.4. Динамика изменения численности учащихся в дневных общеобразовательных учреждениях в РФ за 2008-2013 гг.

Из рисунка 4 видно, что демографический спад (2008/2009 гг.), повлекший за собой сокращение количества общеобразовательных учреждений (рисунок 3), переходит в демографический рост (2010/2012 гг.), что при сохранении тенденции к сокращению учреждений общего



образования влечет за собой диспропорцию между количеством детей и количеством мест, предоставляемых учебными заведениями данного типа.

Ещё одним уровнем в образовательной системе является *высшее профессиональное образование*. В соответствии с Законом 1996 г. основные образовательные программы высшего профессионального образования могут быть реализованы непрерывно и по ступеням. В Российской Федерации устанавливаются три ступени высшего профессионального образования с присвоением по результатам успешно прошедшей итоговой аттестации квалификации (степени) соответственно «бакалавра», «дипломированного специалиста» и «магистра».

Динамика изменения числа учреждений высшего профессионального образования в Российской Федерации за 2008-2013 гг. представлена на рис.5. Динамика численности учащихся за тот же период представлена на рис.6.

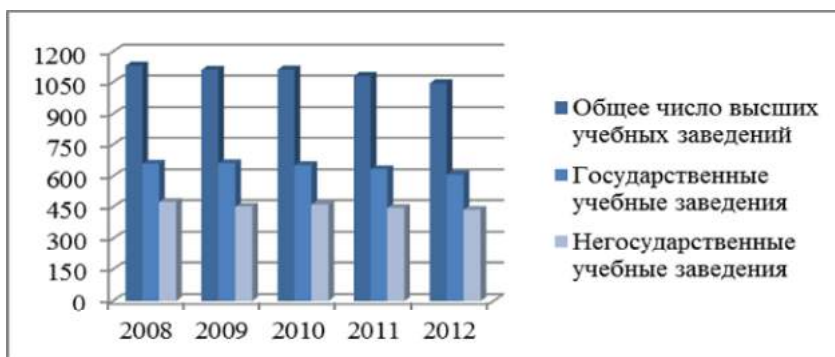


Рис.5. Динамика изменения числа учреждений высшего профессионального образования в РФ за 2008-2013 гг.

При детальном анализе динамики изменения численности студентов в учреждениях высшего профессионального образования и количества учреждений данного типа в Российской Федерации за 2008-2013 гг., можно выявить параллельную тенденцию к уменьшению количества учащихся и учебных учреждений данного типа. Можно предположить, что демографический кризис, вызванный резким спадом рождаемости детей в 90-е годы, повлиял на данные изменения численности учащихся учреждений высшего профессионального образования.

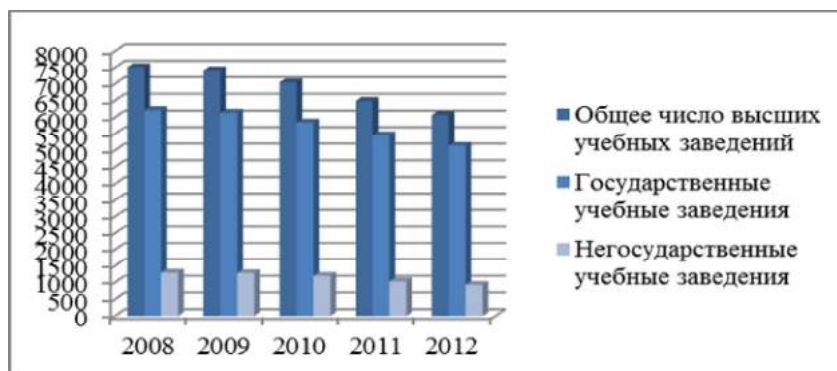


Рис.6. Динамика изменения численности студентов в учреждениях высшего профессионального образования в РФ за 2008-2012 гг.

В последнее десятилетие установилась практика сокращения доступности высшего образования, путем сокращения числа бюджетных мест в вузах и переложения бремени затрат на обучение молодого поколения на плечи семейных бюджетов. В этом изменении структуры предложения образовательных услуг и заложена главная опасность превращения образовательной услуги в чисто рыночную услугу, что требует изменений подходов к контролю качества образования.

В настоящее время государство выделяет объем денежных средств с учетом инфляции, несмотря на послекризисный дефицит федерального бюджета. Эти средства должны быть израсходованы эффективно.

Таблица 3 - Затраты федерального бюджета на образование (по Министерству образования и науки).

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Образование	183,05	206,171	191,261	270,382	285,818	292,474
Общее образование	1,769	2,193	1,896	20,94	19,73	14,9
Начальное профессиональное	9,969	12,097	1,11	1,56	6,21	6,25
Среднее профессиональное	21,856	27,427	25,68	27,39	27,99	27,99
Высшее и послевузовское профессиональное образование	134,237	150,698	148,863	177,81	189,79	223,86

Недостаток бюджетных средств для финансирования образования проявляется не только как количественный показатель, но и как качественный, т. е. распределение средств между уровнями образования и образовательными учреждениями недостаточно рационально. Поэтому нужно не только найти решение проблемы, связанной с недостатком бюджетных ресурсов в сфере образования, но и требуется усовершенствование самого механизма бюджетного финансирования.

Хочется отметить, что одним из важнейших факторов, влияющих на качество образования всех уровней, является кадровый потенциал: его состояние, уровень подготовки, возрастной и гендерный дисбаланс.

На данный момент, по сведениям министерства образования, продолжается снижение численности контингента учителей: лишь 40% выпускников педагогических специальностей устраивается на работу по профессии в учебные заведения, доля преподавателей пенсионного возраста составляет 25%, доля преподавателей возрастной категории до 35 лет составляет 16.8%. Из представленных статистических данных можно сделать вывод, что смена поколений происходит медленно. Таким образом, уровни дошкольного и общего образования больше всего страдают от нехватки молодых специалистов, способных внедрять в процесс обучения новые технологии и методики преподавания и донесения материала до учеников, в этом случае можно наблюдать снижение эффективности, продуктивности, а так же качества образования.

Таким образом демографические проблемы 90-х годов сказались на всех уровнях образования, начиная с дошкольного, когда мест в детских садах было больше, чем детей, что повлекло за собой сокращение численности и заведений и персонала. Аналогичная участь постигла систему среднего образования, а затем и высшего (что актуально и на сегодняшний день). Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что система образования Российской Федерации требует принятия ряда решений, по модернизации учебного процесса, увеличение или сохранение учебных мест на всех уровнях образования, создания благоприятных условий для привлечения молодых специалистов (невыстроенных в период демографического кризиса), улучшения рабочих условий педагогических кадров. Так же, нужно усовершенствовать сам процесс обучения, внедряя в него лучшие методики из системы образования СССР и развитых стран мирового сообщества. Данные меры позволят улучшить подготовку кадрового состава высокотехнологических отраслей промышленности Российской Федерации, а значит, позволят вывести экономику страны на более высокий уровень в мировом масштабе.

### Библиографический список

1. Валяева Г.Г. Дистанционный курс «Теория статистики»: электронный учебно-методический комплекс . Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. 2014. Т. 1. № 12 (67) С. 116
2. Ефимова К.В., Валяева Г.Г. Оценка социально-экономического потенциала России. Приложение математики в экономических и технических исследованиях. 2014. № 4 (4). С. 90-98.
3. Интернет ресурс. URL: <http://www.gks.ru/>
4. Поликарпова М.Г. Экономико-математический анализ интеграционной деятельности секторов экономики РФ. Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2010. №3. С.73-77.
5. Поликарпова М.Г. Этапы и особенности развития российского рынка слияний и поглощений. Молодой ученый. 2014. №3(62). С.505-507.
6. Иванова Т.А., Трофимова В.Ш. К вопросу об оценке объема финансирования программ дополнительного образования по Челябинской области // Социально-экономическое развитие современной России: проблемы, решения и уроки глобализации: сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Августовские чтения - 2015». 2015. С. 80-84.

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**E.A. Pyanzina, G.G. Valyaeva**

*NMSTU, Magnitogorsk*

#### **STATISTICAL ANALYSIS OF EDUCATION**

**Abstract:** This article examines the main indicators of the system of education in Russian Federation on the basis of which identifies the main problems of excess and shortage of training places in educational institutions of different levels; the condition of education examines the dynamics of quantitative and financial perspective.

**Keywords:** statistics education, preschool education, general education, higher professional education

УДК 343.46

**В.А. Рядчиков, М.Г. Карелина, А.О. Прокопьева**  
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова», г. Магнитогорск

**А.В. Мельникова**

ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина»,  
Екатеринбург

## СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРЕСТУПНОСТИ В РОССИИ

***Аннотация.** Преступность является одним из основных показателей, характеризующих состояние общества, индикатором его социально-экономического благополучия. Без учета этого фактора невозможно разобраться в процессах, происходящих в обществе. Статистическая оценка преступности, представленная в статье, способствует улучшению организации наблюдения и контроля со стороны соответствующих вышестоящих органов за работой полиции и судов по предотвращению различного рода преступлений, даёт возможность планировать мероприятия по борьбе с преступностью.*

***Ключевые слова:** статистическая оценка, преступность, преступление, структура*

Преступность является одним из основных показателей, характеризующих состояние общества, индикатором его социально-экономического благополучия. В то же время, сама преступность, как результат социально-экономических условий, должна являться объектом пристального изучения и оценки. Для статистической оценки преступности, обратимся к данным официальной статистики, которые достаточно подробно отражены в отчетах Министерства Внутренних Дел. МВД России публикует данные, согласно которым в 2014 году на территории нашей страны зарегистрировано 2 166 399 преступлений, что на 39 850 меньше, чем за аналогичный период прошлого года (-1,8%).

Сокращение числа зарегистрированных преступлений наблюдается на территории 6 федеральных округов Российской Федерации. Наибольшее снижение уровня преступности отмечено в Приволжском (-3,7%), Уральском (-3,6%), Дальневосточном (-2,6%), Северо-Кавказском (-2,6%), Сибирском (-2,4%), Центральном (-1,6%) федеральных округах. Тенденция уменьшения зарегистрированных преступлений в значительной степени характерны для Чукотского автономного округа (-18,8%), Нижегородской области (-18,2%), Республики Калмыкия (-16,2%), Московской (-15%), Магаданской (-11,7%), Брянской (-10,3%) областей.

В целом по России удельный вес тяжких и особо тяжких преступлений в числе зарегистрированных преступлений составляет 24,3%. Количество тяжких преступлений сократилось на 5%. Число зарегистрированных особо тяжких преступлений по сравнению с аналогичным периодом прошлого года увеличилось на 7,4%. Увеличилось количество особо тяжких преступлений в Пензенской (с 613 до 1 140; +86%), Новгородской (с 420 до 668; +59%) областях, Чувашской Республике (с 526 до 738; +40,3%), Кировской области (с 791 до 1 095; +38,4%), Ненецком автономном округе (с 34 до 47; +38,2%), Архангельской (с 608 до 812; +33,6%), Курской (с 354 до 472; +33,3%) областях.

Количество лиц, здоровью которых причинен тяжкий вред, уменьшилось на 0,4%. По сравнению с аналогичным периодом 2013 г. число лиц, погибших в результате преступных посягательств, уменьшилось на 4,6%. Наибольший рост погибших наблюдается в г. Москве (на 270; +25,9%), Архангельской (на 65; +23,6%), Калужской (на 51; +16,9%) областях, Республике Алтай (на 10; +11,8%), Мурманской (на 16; +11%), Тамбовской (на 20; +9,4%), Калининградской (на 17; +9%), Тверской (на 33; +8,5%), Новгородской (на 14; +6,8%) областях, республике Северная Осетия-Алания (на 7; +6,5%).

Количество преступлений, совершенных в форме мошенничества, по сравнению с аналогичным периодом прошлого года снизилось на 3,2% и составило 159 314 преступлений. Число предварительно расследованных преступлений данного вида снизилось на 19,4% и составило 61 549 преступлений, из них по 49 960 преступлениями уголовные дела направлены в суд. Наибольший рост регистрируемых преступлений данного вида наблюдается в Еврейской автономной области (на 167; +265,1%), Новгородской области (на 473; +61,2%), республиках Алтай (на 74; +58,3%), Карелия (на 250; +50,9%), Тыва (на 54; +49,5%).

За анализируемый период зарегистрировано 253 517 преступлений в сфере незаконного оборота наркотиков (+9,5%). Увеличилось на 16,5% (с 25 221 до 29 387) количество лиц, совершивших преступления в состоянии наркотического опьянения. Сотрудниками наркоконтроля выявлено 83 584 преступления (+6%), органами внутренних дел – 162 836 (+10,6%).

В общей структуре преступности наибольший удельный вес преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотиков, имеется в Республике Ингушетия (26,3%), г. Санкт-Петербурге (25,1%), Республике Северная Осетия-Алания (25%), Чеченской Республике (21,2%), Республике Дагестан (20,7%), Магаданской области (18,9%).

На территории России снизилось на 2,8% количество зарегистрированных преступлений, связанных с незаконным оборотом оружия. Однако в ряде регионов наблюдается значительный рост таких преступлений. Например, в Ненецком автономном округе (с 10 до 22; +120%), республиках Хакасия (со 130 до 187; +43,8%), Саха (Якутия) (с 262 до 338; +29%), Псковской (с 70 до 88; +25,7%), Рязанской (со 128 до 159; +24,2%), Владимирской (со 148 до 180; +21,6%), Калужской (со 130 до 155; +19,2%) областях.

По сравнению с аналогичным периодом 2013 г. на 24% снизилось число выявленных преступлений экономической направленности (рис.1). Всего зарегистрировано 107 800 преступлений данной категории, удельный вес которых в общем числе зарегистрированных преступлений составил 5%. В январе – декабре 2014 г. выявлено 32 060 (-24,6%) преступлений коррупционной направленности, удельный вес которых в общем числе зарегистрированных преступлений составил 1,5%.

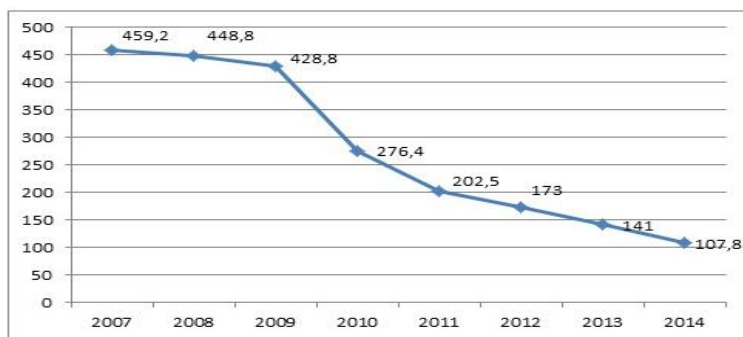


Рис.1. Динамика зарегистрированных экономических преступлений в 2007–2014 годах

Наиболее распространёнными экономическими преступлениями в России являются преступления коррупционной направленности (более 30000 зафиксированных преступлений). На втором месте находится мошенничество (более 21000 преступлений). На третьем месте фальшивомонетчики, в 2014 году их количество возросло на 21,5%, но доля фальшивомонетничеств, совершенных в особо крупном размере, по сравнению с предыдущим годом снизилась на 9,5%. Четвертое место занимает присвоение и растрата (более 9000 преступлений). На пятом месте – нарушение авторских прав, по данному виду преступлений возбуждено более 2000 преступлений.

При общем снижении количества зарегистрированных преступлений на территории Российской Федерации возросло на 70,5% количество преступлений террористического характера. Возросло на

14,3% число преступлений экстремистской направленности. Наибольший рост преступлений экстремистской направленности наблюдается в Приморском крае (с 2 до 12; +500%), Республике Алтай (с 1 до 5; +400%), Белгородской (с 1 до 4; +300%), Ярославской (с 1 до 4; +300%), Тверской (с 5 до 15; +200%) областях.

Проведем исследование факторов, влияющих на преступность несовершеннолетних, для чего используем корреляционно - регрессионный анализ. В качестве независимых переменных используем социально-экономические показатели, такие как: уровень безработицы, среднедушевой доход населения, оборот наркотиков и преступность взрослого населения.

Построить регрессионное уравнение на используемых данных обычным способом невозможно, вследствие того, что между некоторыми независимыми переменными существует сильная корреляционная связь (преступность взрослого населения коррелирует с безработицей и доходами населения) поэтому используем способ пошаговой регрессии. В результате чего получено уравнение:

$$Y = -37687,6 + 2x_1 - 1,8x_2,$$

где  $x_2$ -уровень безработицы,  $x_1$  среднедушевой доход населения. Какой из факторов сильнее влияет на уровень преступности можно увидеть, используя уравнение регрессии для стандартизированных данных, в котором максимальную значимость имеет коэффициент  $x_1 = 0,75$ , следовательно, преступность в большей мере зависит от уровня безработицы населения.

Исторически сложившаяся неоднородность социально-экономического развития регионов России оказывает значительное влияние на уровень преступности в субъектах РФ. В связи с этим необходим региональный подход к оценке преступности, что позволит дифференцировать борьбу с преступностью с учетом конкретных условий. При этом появляется возможность находить закономерности порождения и функционирования преступности в разных по своим социально-экономическим, социально-культурным и иным характеристикам регионах. Все это служит необходимой предпосылкой выработки стратегических мер борьбы с преступностью. При этом существенную помощь в решении данной задачи могут оказать многомерные статистические методы.

Сравнение регионов РФ по уровню преступности за 2014 г. проводилось методом построения синтетического интегрального индикатора [1]. Для этого статистические данные, используемые в работе (количество преступлений экстремистской направленности, количество преступлений террористического характера, количество убийств и покушений на убийства, количество преступлений экономической



направленности, количество преступлений по факту дача взятки, количество преступлений по факту незаконного оборота наркотиков, количество преступлений по факту незаконного оборота оружия и др.), были взяты с информационно – аналитического портала правовой статистики Генеральной прокуратуры России. Уточнение официальных статистических данных можно осуществить с помощью выборочных исследований, в том числе и выборочного опроса граждан.

Агрегирование показателей апостериорного набора, характеризующего уровень преступности в РФ, проводилось в условиях, когда собственное значение первой главной компоненты превышает 55% суммарной дисперсии [2].

$$\frac{\lambda_1}{\sum_{j=1}^p \lambda_j} \geq 0,55 \cdot$$

Интегральные индикаторы были использованы для установления рейтинга субъектов РФ. Челябинская область в этом рейтинге занимает 76 место. В 2014 году на территории области зарегистрировано 62708 преступлений, что на 7,4% меньше, чем в 2013 году (67693), или на 4985 преступлений. Динамика снижения числа зарегистрированных преступлений соответствует общероссийской тенденции. Снижение произошло по всем видам преступлений: особо тяжких на 8,4%, тяжких на 17,6%, средней и небольшой тяжести на 3,2% и 6,2% соответственно. Значительно, на 65,4% сократилось количество преступлений экономической направленности, что обусловлено проведением проверок законности, принимаемых следователями, дознавателями процессуальных решений по дополнительным эпизодам преступной деятельности, что обеспечило возможность проведения анализа для принятия дополнительных мер.

Для проверки адекватности полученной региональной структуры уровня преступности были использованы нейросетевые технологии. Многомерное сравнение субъектов РФ по уровню преступности проводилось в пакете DEDUCTOR путем построения сети Кохонена на предварительно нормированных данных. В результате можно сделать вывод, что данная классификация не противоречит результатам обобщенной ранговой оценки, полученной на основе использования методики построения синтетического интегрального индикатора. Однако в отличие от ранее полученных результатов Челябинская область вошла в состав кластера, характеризующего средний уровень преступности.

Одним из дальнейших направлений изучения региональных особенностей преступности в России является выделение регионов с новыми социальными явлениями и процессами, определяющими и новые

тенденции преступности. Такой подход будет способствовать выработке мер по предупреждению преступности путем целенаправленного воздействия на социально-экономические условия и факторы, определяющие рост криминогенной активности населения российских регионов.

### Библиографический список

1. Мхитарян В.С. Анализ данных. – М., Издательство «Юрайт», 2015. – 503 с.
2. Поликарпова М.Г. Экономико-математический анализ интеграционной деятельности секторов экономики РФ // Вестник магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2010. №3. С.73-77.
3. Забрянский Г.И. Методика статистического изучения преступности (введение в криминологическую статистику)/ учебное пособие. Москва, 2010.
4. Интернет ресурс URL: [www.crimestat.ru](http://www.crimestat.ru)
5. Валяева Г.Г. Дистанционный курс «Теория статистики»: электронный учебно-методический комплекс Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. 2014. Т. 1. № 12 (67) С. 116
6. Экономика. Бардовский В.П., Рудакова О.В., Самородова Е.М. 2011
7. Интернет ресурс URL: [www.gks.ru](http://www.gks.ru)

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**V.A. Ryadchikov, M.G. Karelina, A.O. Prokopyeva**

*NMSTU, Magnitogorsk*

**Melnikova A.V**

*Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin*

### **STATISTICAL ANALYSIS OF DELINQUENCY IN THE RUSSIAN FEDERATION**

**Abstract.** *Delinquency is one of many indicators which characterizes condition of society, indicator of its social and economic prosperity. It is impossible to understand processes going on in the society without taking into account of this factor. Statistical delinquency evaluation reviewed in this article helps appropriate higher authority to improve arranging of monitoring and control work of police and court in order to prevent various crimes, gives an opportunity to plan measure how to fight crimes.*

**Keywords:** *statistical evaluation, delinquency, crime structure*

УДК 519.86

**А.В. Ряпухин, Е.В. Черепанов**  
ФГБОУ ВО «НИУ МАИ», г. Москва

## **КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПИСАНИЕ СТАЦИОНАРНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ РЫНКОВ**

**Аннотация.** Предложен подход, позволяющий количественно провести анализ потребительских рынков различных типов с единой точки зрения. Рассмотрен вопрос оптимизации структуры покупок на рынках конкурентных товаров. Подход основан на анализе процесса взаимодействия совокупных субъектов экономической деятельности: продавцов и покупателей. Используя критерии оптимизации, найден вид функциональных связей между характеристиками потребления и торговли. В частности, универсальный вид функции совокупного спроса.  
**Ключевые слова:** полезность, ценность, излишек потребителя, потребительская цена, совокупный спрос, потребление, стоимость, издержки продавца, прибыль.

### **Введение**

В середине XIX в. У.С. Джевонсом и Дж. Дюпюи были введены основополагающие понятия теории потребительских рынков. По сути, в своих работах У. Джевонс заложил базовую основу «теории обмена, которая является следствием теории полезности» [22]. Под *полезностью* товара понимается количество *блага*, которое потенциально в нем заложено. Но как понимать саму категорию «блага»? Проблема «человеческого блага» занимала умы мыслителей с Античных времен. Например, Аристотель [2, с.798] полагал, что «сознательный выбор, как принято считать, стремится к определенному благу. Но, видимо, не обосновательно считать, что благо и счастье люди представляют себе, исходя из собственного образа жизни. Ясно, что «благо» не может быть чем-то всеобъемлюще общим и единым. Следовательно, «благо» как нечто общее, объединенное одной идеей, не существует». В этом же смысле высказывался и Дж. Винер: «Благосостояние есть поток полезности, а *полезность* означает *удовлетворение*. Какова бы ни была сущность благосостояния, все согласны с тем, что для человека она, скорее, субъективная и внутренняя, чем объективная и внешняя» [25]. Следовательно, полезность товара определена величиной заложенных в нём способностей удовлетворить потребности покупателя, которые каждый человек формирует индивидуально, исходя из социальных представлений, личного образа жизни, необходимости или нужды.

В основе изучения потребительских рынков лежит понятие *спроса покупателей*, причем в курсах микроэкономики [13], к которой относят теорию потребления, базовым понятием является *индивидуальный спрос* (на данный товар) отдельного покупателя, под которым понимается количество товара, которое данный покупатель хочет и может приобрести в заданных условиях розничного рынка (цена и качество товара, ассортимент товаров-конкурентов, их цены и т.п.). Суперпозиция индивидуальных спросов потенциальных покупателей рынка образует *совокупный спрос* на этот товар на данном рынке. Причем кривая индивидуального спроса может иметь различный вид (поскольку отдельный индивидуум плохо «вписывается» в рамки *рационального потребления*), а совокупный спрос объективен и, проявляясь в форме потребления, измерим. Под термином *рационального потребления* здесь понимается не традиционную модель Слуцкого–Хика максимизации порядковой функции полезности при бюджетном ограничении, а такое потребительское поведение, которое обеспечивает максимум выгоды покупателю [17].

В основе наших дальнейших построений лежит мысль У. Джевонса о том, что «законы экономики носят настолько сложный характер, что проявляются только для совокупностей и должны изучаться методом средних» [23]. На «современный язык» это высказывание можно перевести так: «Экономические законы носят стохастический характер и должны изучаться эконометрически» [1]. Высказывание У.С. Джевонса конкретизирует В.К. Горбунов [4]: «Применение методов математического анализа может быть продуктивным лишь для всего ансамбля потребителей изучаемого рынка. Именно поведение такого ансамбля представляет торговая статистика, и он может приниматься как априорный объект математического моделирования». Эта позиция, которую авторы полностью разделяют, абсолютно согласуется с приведенной мыслью У. Джевонса о проявлении экономических законов только для *совокупностей* субъектов экономической деятельности на потребительских рынках.

Для удовлетворения спроса продавцы товаров *целенаправленно* формируют объемы своих предложений и цены на товары. Но, как правило, любая целенаправленная экономическая деятельность поддается количественному описанию, в основе которого, чаще всего, лежат некоторые процедуры оптимизации, обеспечивающие получение максимума показателей эффективности (целевых функций) субъектов экономической деятельности. Также считает и В.К. Горбунов [4]: «Оптимизационный подход более естественен для построения экономической теории как науки о рациональном поведении субъектов

и превосходит по прикладному потенциалу теорию выявления предпочтений». В предлагаемой статье, которая служит развитием и существенным уточнением работ [18, гл.5; 19], предложен метод описания вида функциональных взаимосвязей между характеристиками потребления и торговли. В основе разработанного подхода лежат критерии оптимизации, в том или ином смысле максимизирующие выгоду *совокупных* субъектов экономической деятельности.

## 1. Характеристики многооварного потребительского рынка

На многооварном потребительском рынке совокупный спрос, как функция  $\vec{n}(\vec{p})$ , определяет структуру вектора товаров на заданном потребительском рынке, которые *совокупный* покупатель хочет и может приобрести в предлагаемых ему условиях. *Потребление* - это количество *реально* купленных (за единицу времени) товаров (в зависимости от цен и качества товаров-конкурентов). Под единицей времени понимается любой временной интервал, за который фиксируется состояние изучаемого потребительского рынка. Таким образом, *потребление* – это реализованный потребительский спрос. Причем, проявляясь в форме потребления, *совокупный спрос измерим*.

Рассмотрим рынок из  $m$  видов конкурентных товаров. Пусть  $j$ -й товар за единицу времени приобретен совокупным покупателем в объеме  $n_j$ . Купленный набор товаров обладает какой-то *полезностью* для совокупного покупателя. Экономический смысл категории *полезности* товаров был обсужден выше. *Ценность* набора товаров

$U(n_1, n_2, \dots, n_m)$  – это выражение полезности этого набора в деньгах. *Деньги выступают как единая шкала измерения ценности, позволяющая сравнивать полезность товаров различной природы и качества. Таким образом, функция ценности набора товаров - это отображение* вида  $U: \vec{n} \mapsto U(\vec{n}) \in \mathfrak{R}_1^{\oplus}$  ( $\vec{n} \in \mathfrak{R}_m^{\oplus}$ ), монотонно возрастающее с ростом потребления каждого товара. *Потребительская* (розничная) *цена*  $p_j$   $j$ -го товара - это *среднестатистическое* отношение количества отданных (в единицу времени) покупателями за него денег  $V_j$  к количеству приобретенного товара  $n_j$ . *Стоимость*  $n_j$  единиц  $j$ -го товара равна:

$$V_j = p_j n_j; \quad j = \overline{1, m}. \quad (1)$$

Суммарная стоимость купленных (за единицу времени) товаров  $V$  (*бюджет рынка*) определена в виде

$$V(\vec{n}) = \sum_{j=1}^m p_j n_j \quad (2)$$

Потребительский излишек (или излишек потребителя)  $W$ , введенный в экономику Ж. Дюпюи [21], является мерой выгоды совокупного покупателя от приобретения товаров в объемах  $n_1, n_2, \dots, n_m$ :

$$W(\vec{n}) = U(\vec{n}) - V(\vec{n}); \vec{n} \in \mathfrak{R}_m^{\oplus}. \quad (3)$$

Общепринято считать, что совокупный покупатель стремится в среднестатистическом смысле «максимально выгодно» сформировать потребительскую корзину приобретенных товаров. Но, понятие «максимально выгодно» требует конкретизации [17], допуская в качестве исходных предпосылок различные критерии оптимального формирования структуры совокупной покупки. На практике наиболее часто используют принцип оптимальности потребителя (ПрОП), который [13, математ. прилож. к гл.4] представим в виде

$$\begin{cases} U(\vec{n}) = \max; \\ \sum_k^m p_k n_k = V_0 = \text{Const}; \\ p_k = \text{const}, k = \overline{1, m}. \end{cases} \quad (4)$$

Из критерия (4), используя метод множителей Лагранжа [7, п.11.3, п.11.6], получаем:

$$\begin{aligned} L(\lambda, \vec{n}) &= U(\vec{n}) + \lambda V_0 - \lambda \sum_k^m p_k n_k = \max; \\ p_k &= \text{const}, k = \overline{1, m}. \end{aligned} \quad (5)$$

$$\Rightarrow \left( \frac{\partial U(\vec{n})}{\partial n_k} = \lambda p_k \right) \wedge \left( \frac{\partial^2 U(\vec{n})}{\partial n_k^2} < 0 \right), k = \overline{1, m}. \quad (6)$$

Постоянство цен здесь и далее понимается исключительно для небольших промежутков («единиц») времени. Множитель Лагранжа  $\lambda$  не зависит от структуры потребления товаров. Смысл ПрОП прозрачен: при любом бюджете потребительского рынка  $V_0$ , затраты на покупки товаров распределяются так, чтобы максимизировать ценность приобретенной совокупным покупателем корзины товаров. Например, Г.Саймон [24] считает, что «в основе теории потребления лежит предположение о том, что совокупный покупатель стремится к максимизации полезности купленных товаров». Эта точка зрения не бесспорна [17], но сегодня является абсолютно доминирующей.

В рамках данной работы термин *стационарные* используется вместо термина *равновесные* по двум причинам. Во-первых, этим подчеркивается, что *отсутствует* модернизация производства всех товаров рынка. И, во-вторых, понятие *равновесие потребительского*

рынка предполагает введение категории *предложение продавцов*, которая нами (как, впрочем, и основоположниками теории полезности У. Джевонсом и Ж. Дюпий) не рассматривается.

В дальнейшем нам потребуются новые переменные  $\vec{\zeta}$ , использование которых значительно упрощает запись получаемых математических выражений. Определим их в виде

$$\forall j: \zeta_j = \ln(n_j / \bar{n}_j), \quad n_j > \bar{n}_j \Leftrightarrow n_j = \bar{n}_j \exp(\zeta_j), \quad (7)$$

где  $\bar{n}_j$  – единица той шкалы измерения, в которой выражено значение  $n_j$ . Операторы дифференцирования по компонентам вектора  $\vec{\zeta}$  имеют вид

$$\forall j: \left( \frac{\partial}{\partial \zeta_j} = n_j \frac{\partial}{\partial n_j} \right) \wedge \left( \frac{\partial^2}{\partial \zeta_j^2} = n_j \frac{\partial}{\partial n_j} + n_j^2 \frac{\partial^2}{\partial n_j^2} \right). \quad (8)$$

Перейдя к переменным  $\vec{\zeta}$ , из соотношения (6), учитывая выражение (8), получаем выражение вида

$$\lambda V_j = n_j \partial U_j / \partial n_j = \partial U_j / \partial \zeta_j. \quad (9)$$

## 2. Критерий максимизация прибыли продавцов на многотоварном рынке

Рассмотрим розничный потребительский рынок, на котором представлено  $m$  видов конкурентных товаров. Будем считать, что каждый  $j$ -й товар куплен совокупным покупателем в объеме  $n_j$  по розничной цене  $p_j$ , а стоимость  $j$ -го товара мы определили в виде (1). Для простоты изложения, не снижая его общности, можно считать, что каждый товар продается на розничном рынке только одним продавцом.

При краткосрочном рассмотрении потребительского рынка его параметры остаются неизменными. *Совокупные издержки*  $\Omega_j$  продавца  $j$ -го товара *всегда* можно представить [6, гл.6] в виде

$$\Omega_j = \bar{\Omega}_j + \tilde{\Omega}(n_j); \quad \bar{\Omega}_j = Const, \quad j = \overline{1, m}. \quad (10)$$

где  $\bar{\Omega}_j$  и  $\tilde{\Omega}_j = \tilde{\Omega}(n_j)$  – соответственно постоянные (не зависящие от объема продаж  $n_j$ ) и переменные (зависящие от  $n_j$ ) издержки продавца  $j$ -го товара в единицу времени.

Удельные переменные издержки продавца  $j$ -го товара

$$\tilde{\omega}_j = \tilde{\omega}(n_j) = \tilde{\Omega}_j / n_j \quad (11)$$

зависят от  $n_j$ . Но в данную конкретную единицу времени  $\tilde{\omega}_j$  можно считать константой.

В основе теории торговли [6,16], лежит принцип максимизации прибыли  $P$ , которая для продавца  $j$ -го товара определяется в виде

$$P_j = P(n_j) = V(n_j) - \Omega(n_j) = V_j - \Omega_j; \quad j = \overline{1, m}. \quad (12)$$

Правомерно записать критерий максимизации прибыли продавца  $j$ -го товара в виде

$$P(n_j) = V(n_j) - \overline{\Omega}_j - \tilde{\omega}_j n_j = \max; \quad \tilde{\omega}_j = \text{Const}, \quad j = \overline{1, m}, \quad (13)$$

где переменные удельные затраты  $\tilde{\omega}_j$  продавца  $j$ -го товара мы считаем постоянной величиной *только для данной (малой) единицы времени*. Критерий (13) дает необходимое и достаточное условия максимизации величины  $P_j$ :

$$\forall j: \quad \left( dV_j / dn_j = \tilde{\omega}_j \right) \wedge \left( d^2V_j / dn_j^2 < 0 \right) \Rightarrow \quad (14)$$

$$\Rightarrow dV_j / dn_j = \tilde{\Omega}_j / n_j \Rightarrow \tilde{\Omega}_j = dV_j / d\zeta_j, \quad j = \overline{1, m}. \quad (15)$$

Отсюда, используя переменные  $\zeta_j$  вида (7), запишем следующие соотношения:

$$V_j = \overline{C}_j + \int_0^{\zeta_j} \tilde{\Omega}_j(x) dx; \quad \partial \overline{C}_j / \partial n_j = 0 \neq \partial \overline{C}_j / \partial n_k; \quad k \neq j; \quad j, k = \overline{1, m}. \quad (16)$$

Параметр  $\overline{C}_j$  не зависит от проданного объема  $j$ -го товара. Ниже будет показано, что  $\overline{C}_j = \overline{\Omega}_j = \text{const}$ .

Проинтегрировав (16) по частям, получаем выражение вида:

$$V_j = \overline{C}_j + \zeta_j \tilde{\Omega}_j - \int_0^{\zeta_j} x \tilde{\Omega}'_j(x) dx; \quad j = \overline{1, m}. \quad (17)$$

Для совокупного покупателя ценность и излишек потребителя при покупке  $j$ -го товара обозначим  $U_j$  и  $W_j$  соответственно. Поскольку  $V_j = U_j - W_j$ , с учётом выражения (17), в качестве гипотезы, которую необходимо обосновать, запишем выражения:

$$U_j = \overline{C}_j + \zeta_j \tilde{\Omega}_j; \quad j = \overline{1, m}; \quad (18)$$

$$W_j = \int_0^{\zeta_j} x \tilde{\Omega}'_j(x) dx; \quad j = \overline{1, m}. \quad (19)$$

### **3. Издержки продавцов на многотоварном потребительском рынке**

Из условий (9), (16) и (18) находим

$$\zeta_j d\tilde{\Omega}_j / d\zeta_j + \tilde{\Omega}(\zeta_j) = \lambda \overline{C}_j + \lambda \int_0^{\zeta_j} \tilde{\Omega}(x) dx. \quad (20)$$

Продифференцировав (20), получим, опуская для краткости индексы, уравнение вида



$$\zeta \tilde{\Omega}''_{\zeta} + 2 \tilde{\Omega}'_{\zeta} = \lambda \tilde{\Omega}(\zeta). \quad (21)$$

Используя результат [5, п.2.1.2.6], общее решение уравнения (21) запишем в виде

$$\tilde{\Omega}(\zeta) = \zeta^{-1/2} Z_{-1}(2i\sqrt{\lambda\zeta}); \quad i^2 = -1, \quad (22)$$

где  $Z_{-1}(z)$  - цилиндрическая функция минус первого порядка от мнимого аргумента.

Для цилиндрических функций *неотрицательного целого* порядка  $k$  верно выражение вида

$$Z_{-k}(z) = (-1)^k Z_k(z); \quad k = 0, 1, 2, \dots; \quad z \in \mathbb{C}.$$

Используя представление цилиндрической функции через функции Бесселя [20, XIII.A], запишем выражение вида

$$\tilde{\Omega}(\zeta) = \zeta^{-1/2} [C J_1(2i\sqrt{\lambda\zeta}) + \bar{C} Y_1(2i\sqrt{\lambda\zeta})]; \quad i^2 = -1, \quad (23)$$

где  $J_\nu(z)$  и  $Y_\nu(z)$  - функция Бесселя 1-го рода и функция Неймана соответственно, а  $C$  и  $\bar{C}$  - комплексные константы. Для бесселевых функций (*всех*, а не только  $J_\nu(z)$  и  $Y_\nu(z)$ ) верны следующие [3,8,9,15,20] утверждения:

- для фиксированного порядка  $\nu$  все бесселевы функции, *за исключением функций Бесселя  $J_k(z)$  целого порядка*, являются аналитическими функции от  $z$ , имеющими точку ветвления при значении  $z = 0$ ;
- функции Бесселя  $J_k(z)$  *целого порядка* отличаются от *всех* остальных цилиндрических функций тем, что они однозначны и *остаются конечными при  $z \rightarrow 0$* .

Отсюда ясно, что, в силу многозначности функции Неймана, в (23) следует принять  $\bar{C} = 0$ . Общее решение уравнения (21) таким образом «сужается» до выражения вида

$$\tilde{\Omega}(\zeta) = C \zeta^{-1/2} J_1(2i\sqrt{\lambda\zeta}), \quad (24)$$

где  $C$  – комплексная константа. Ясно, что определение функции переменных издержек продавца над полем комплексных чисел *не имеет реального экономического смысла*. Поэтому необходимо привести выражение (24) к некоторой функции, областями определения и прибытия которой являются действительные неотрицательные числа.

Представив функцию Бесселя  $J_\nu(z)$  [20, XIII.A] в виде ряда

$$J_\nu(z) = \sum_{k=0}^{+\infty} \{ [ (-1)^k (z/2)^{2k+\nu} ] / [ k! \Gamma(k+\nu+1) ] \}; \quad z \in \mathbb{C},$$

где  $\Gamma(\dots)$  – гамма-функция от (...), получаем выражение:

$$J_1(2i\sqrt{\lambda\zeta}) = i\sqrt{\lambda\zeta} \sum_{k=0}^{+\infty} (\lambda\zeta)^k / [k!(k+1)!]. \quad (25)$$

Приняв значение  $C = -i\bar{\Omega}\sqrt{\lambda} (\bar{\Omega} \in \mathfrak{R}_1^\oplus)$ , из (24) с учетом (25) получаем вид функции переменных издержек продавца:

$$\tilde{\Omega} = \tilde{\Omega}(\zeta) = \lambda\bar{\Omega} \sum_{k=0}^{\infty} (\lambda\zeta)^k / [k!(k+1)!]. \quad (26)$$

Используя определение модифицированной функции Бесселя  $I_\nu(z)$  [20, XIII.B] в виде

$$I_\nu(z) = \sum_{k=0}^{\infty} (z/2)^{2k+\nu} / [\Gamma(k+1)\Gamma(k+\nu+1)], \quad (27)$$

можно записать (см. рис.1.а,б):

$$\begin{aligned} I_0(2\sqrt{\lambda\zeta}) &= \sum_{k=0}^{\infty} (\lambda\zeta)^k / (k!)^2; \\ I_1(2\sqrt{\lambda\zeta}) &= \sqrt{\lambda\zeta} \sum_{k=0}^{\infty} (\lambda\zeta)^k / [k!(k+1)!], \\ I_2(2\sqrt{\lambda\zeta}) &= \sum_{k=0}^{\infty} (\lambda\zeta)^{k+1} / [k!(k+2)!]; \\ I_3(2\sqrt{\lambda\zeta}) &= \sum_{k=0}^{\infty} (\lambda\zeta)^{k+3/2} / [k!(k+3)!]. \end{aligned}$$

Учитывая (26) и (27), функцию переменных издержек продавца  $j$ -го товара ( $j = \overline{1, m}$ ) следует представить в виде

$$\tilde{\Omega}_j = \lambda\bar{\Omega}_j \sum_{k=0}^{\infty} (\lambda\zeta_j)^k / [k!(k+1)!] = \bar{\Omega}_j \sqrt{\lambda/\zeta_j} I_1(2\sqrt{\lambda\zeta_j}). \quad (28)$$

Полные издержки продавца  $j$ -го товара запишутся в виде

$$\Omega_j = \bar{\Omega}_j [1 + \sqrt{\lambda/\zeta_j} I_1(2\sqrt{\lambda\zeta_j})]. \quad (29)$$

Производная издержек совокупного продавца  $j$ -го товара по спросу на него равна:

$$\frac{d\Omega_j}{dn_j} = \frac{\lambda^2 \bar{\Omega}_j}{n_j} \sum_{k=0}^{+\infty} \frac{(\lambda\zeta_j)^k}{k!(k+2)!} = \frac{\lambda \bar{\Omega}_j}{n_j \zeta_j} I_2(2\sqrt{\lambda\zeta_j}); \quad j = \overline{1, m}. \quad (30)$$

#### 4. Характеристики розничного потребительского рынка

Ценность  $j$ -го товара, учитывая (18) и (28), определена выражением вида

$$U_j = \bar{C}_j + \bar{\Omega}_j \sum_{k=0}^{+\infty} (\lambda\zeta_j)^{k+1} / [k!(k+1)!] = \bar{C}_j + \bar{\Omega}_j \sqrt{\lambda\zeta_j} I_1(2\sqrt{\lambda\zeta_j}). \quad (31)$$

Откуда следует, что стоимость  $j$ -го товара, с учетом соотношений (9) и (31), имеет вид

$$V_j = V(\zeta_j) = \bar{\Omega}_j \sum_{k=0}^{+\infty} [(\lambda\zeta_j)^k / (k!)^2] = \bar{\Omega}_j I_0(2\sqrt{\lambda\zeta_j}). \quad (32)$$

Используя выражения (16) и (28), получаем соотношение вида

$$V_j = \bar{C}_j + \bar{\Omega}_j \sum_{k=1}^{+\infty} [(\lambda\zeta_j)^k / (k!)^2] \Rightarrow \bar{C}_j = \bar{\Omega}_j = const; \quad j = \overline{1, m}. \quad (33)$$

Производная от стоимости  $j$ -го товара по совокупному спросу (потреблению) равна:

$$dV_j / dn_j = (\lambda \bar{\Omega}_j / n_j) \sum_{k=0}^{+\infty} (\lambda \zeta_j)^k / [k!(k+1)!] = \tilde{\Omega}_j / n_j = \tilde{\omega}(n_j). \quad (33)$$

Сравнив выражение (33) с соотношением (14), видим, что, производная  $dV_j / dn_j$  всегда равна удельным переменным издержкам совокупного продавца, связанным с  $j$ -м товаром. А это возможно только при верной гипотезе (18-19).

Та часть потребительского излишка, которая связана с продажей  $j$ -го товара, имеет вид

$$W_j = U_j - V_j = \bar{\Omega}_j [\sqrt{\lambda \zeta_j} I_1(2\sqrt{\lambda \zeta_j}) - I_0(2\sqrt{\lambda \zeta_j}) + 1]. \quad (34)$$

С другой стороны, учитывая выражение (19), правомерно записать:

$$W_j = \int_0^{\zeta_j} x \tilde{\Omega}'(x) dx = \bar{\Omega}_j \sum_{k=2}^{+\infty} \{ [(k-1)(\lambda \zeta_j)^k] / (k!)^2 \}. \quad (35)$$

Несложно показать, что это выражения (34) и (35) эквивалентны. Из соотношения (35) следует:

$$\left\{ \begin{aligned} W_j &= \bar{\Omega}_j \sum_{k=2}^{\infty} \frac{(\lambda \zeta_j)^k}{(k-1)! k!} - \bar{\Omega}_j \sum_{k=2}^{\infty} \frac{(\lambda \zeta_j)^k}{(k!)^2} = \\ &= \bar{\Omega}_j \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(\lambda \zeta_j)^{k+1}}{k! (k+1)!} - \bar{\Omega}_j \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(\lambda \zeta_j)^k}{(k!)^2} + \bar{\Omega}_j + \lambda \zeta_j \bar{\Omega}_j = \\ &= \bar{\Omega}_j \left\{ 1 - \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(\lambda \zeta_j)^k}{(k!)^2} + \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(\lambda \zeta_j)^{k+1/2}}{k! (k+1)!} \right\} = \\ &= \bar{\Omega}_j \left[ 1 - I_0(2\sqrt{\lambda \zeta_j}) + \sqrt{\lambda \zeta_j} I_1(2\sqrt{\lambda \zeta_j}) \right]. \end{aligned} \right.$$

И это доказывает, что принятая нами гипотеза (18-19) верна. Из двух невязаносвязанных предпосылок (ПрОП и критерия максимизации прибыли продавцов всех товаров) получены одинаковые выражение для величин излишка потребителя  $W_j$  для каждого товара изучаемого розничного потребительского рынка.

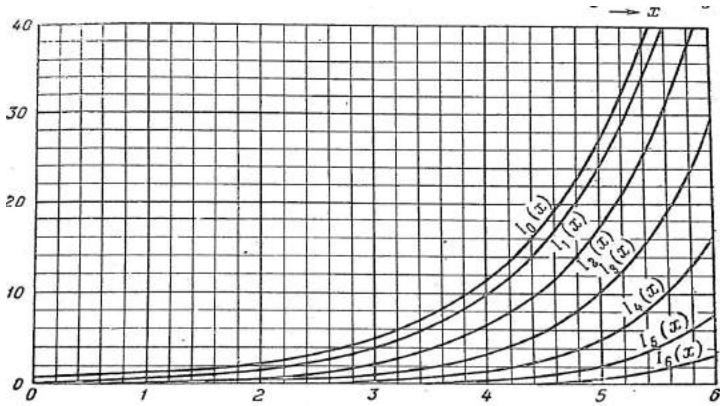


Рис.1.а. Модифицированные функции Бесселя целого неотрицательного порядка

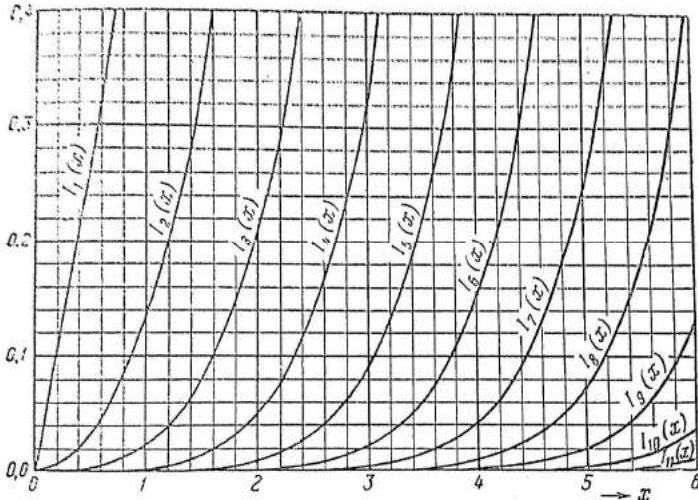


Рис. 1.б. Модифицированные функции Бесселя целого порядка (в уменьшенном по оси ОУ масштабе)

Прибыль продавца  $j$ -го товара, с учетом (32) и (29), выражается в виде

$$\begin{aligned}
 P_j &= V_j - \Omega_j = \bar{\Omega}_j [I_0(2\sqrt{\lambda\zeta_j}) - \sqrt{\lambda/\zeta_j} I_1(2\sqrt{\lambda\zeta_j}) - 1] = \\
 &= -\bar{\Omega}_j + \bar{\Omega}_j \sum_{k=0}^{+\infty} \{ [(k - \lambda + 1) (\lambda\zeta_j)^k] / [k!(k+1)!] \}.
 \end{aligned}
 \tag{36}$$

Производная прибыли продавцов  $j$ -го товара по спросу на него равна:

$$dP_j / dn_j = (\lambda \bar{\Omega}_j / n_j) \sum_{k=0}^{+\infty} \{ [(k - \lambda + 2) (\lambda \zeta_j)^k] / [k! (k + 2)!] \} = \\ = (\bar{\Omega}_j / n_j) \sqrt{\lambda / \zeta_j} [I_1(2\sqrt{\lambda \zeta_j}) - \sqrt{\lambda / \zeta_j} I_2(2\sqrt{\lambda \zeta_j})] > 0. \quad (37)$$

Следовательно, прибыль продавцов с ростом спроса возрастает. Розничная цена  $j$ -го товара имеет вид

$$p_j = V_j / n_j = (\bar{\Omega}_j / \bar{n}_j) e^{-\zeta_j} \sum_{k=0}^{+\infty} [(\lambda \zeta_j)^k / (k!)^2] = \\ = \bar{\Omega}_j e^{-\zeta_j} I_0(2\sqrt{\lambda \zeta_j}) / \bar{n}_j. \quad (38)$$

Выражение (38) определяет *неявную однозначную обратную функцию*  $n = \bar{n}(p | \lambda, \bar{\Omega})$ , которая представляет собой универсальный вид функции совокупного спроса на  $j$ -й товар. График функции  $n = \bar{n}(p | \lambda, \bar{\Omega})$  приведен на рис.3.

Это означает, что нам удалось получить функцию, единообразно описывающую, с точностью до двух параметров, совокупный спрос на товары любых розничных рынков. А, как отмечает, например, В.К. Горбунов [4], именно неудачные попытки найти аналитическое выражение для функции совокупного спроса послужили основной причиной, по которой экономисты свернули фундаментальные исследования с «магистральной линии» развития экономической теории, указанной У. Джевонсом и Ж. Дюпюи. Выше было установлено, что в явном виде найти зависимость  $n = n(p)$  невозможно, но зато нам удалось выявить однозначную неявную функцию  $n = \bar{n}(p | \lambda, \bar{\Omega})$ , универсально описывающую совокупный спрос на любой товар любого розничного потребительского рынка.

Отметим, что основная часть эконометрических методов носит вероятностно-статистический характер. Этот факт заставляет ряд специалистов - математиков критически относиться к эконометрике. Наиболее радикально-отрицательную оценку эконометрики, как части экономического образования, дал проф. МГУ В.Н. Тутубалин. Он писал [14]: «Эконометрика как наука в целом должна быть охарактеризована как крупная научная неудача... В борьбе с непреодолимыми трудностями это научное направление превратилось в схоластику, мало пригодную для преподавания студентам экономических специальностей...» Не останавливаясь более на содержании работы [14], отметим, что, по существу, неприятие её автором эконометрики как науки основано на том, что В.Н. Тутубалин считает недопустимым использование стохастических методов на наблюдениях невероятностной природы (к которым он относит и экономические данные). «Ответ»

В.Н. Тутубалину в интернете, местами в недопустимо грубой форме, на «Сайте семьи Орловых» дал проф. МГТУ А.И. Орлов: «По тексту его книги ясно, что В.Н. Тутубалин не знает, что такое современная эконометрика. А главное доказательство - *Тутубалин пространно критикует известную ему крупницу эконометрики за то, что в ней нет методов оценивания функции спроса* (курсив наш. – авт.)... Способ оценки функции спроса по эмпирическим данным подробно рассмотрен в гл.2 моего учебника ([12]. - авт.), и пропустить его никак нельзя, поскольку с него начинается содержательная часть эконометрики». На самом деле во 2-й главе учебника А.И. Орлова [12] приведен эмпирический метод сглаживания точек наблюдений, который не может рассматриваться как универсальный аналитический метод получения функции спроса. Этот метод не лучше и не хуже, чем другие эконометрические методы решения этой задачи.

«Заодно» Орлов подверг резкой критике все существующие в России учебники по эконометрике. Эконометрика, по мнению А.И. Орлова, «правильно» излагается только в его учебнике [12]. С нашей точки зрения, это очень «среднее» по качеству изложения учебное пособие, в отличие от хорошо написанных А.И. Орловым учебников по нечисловой и прикладной статистике [10,11].

Производная розничной цены каждого товара по спросу на него выражается в виде

$$\begin{aligned} dp_j / dn_j &= (\bar{\Omega}_j / n_j^2) \{ \lambda \sum_{k=0}^{+\infty} [(\lambda \zeta_j)^k / [k! (k+1)!] - \\ &- \sum_{k=0}^{+\infty} [(\lambda \zeta_j)^k / (k!)^2] \} = \\ &= (\bar{\Omega}_j / n_j^2) [ \sqrt{\lambda / \zeta_j} I_1(2\sqrt{\lambda \zeta_j}) - I_0(2\sqrt{\lambda \zeta_j}) ] = \\ &= - (V_j - \tilde{\Omega}_j) / n_j^2 < 0. \end{aligned} \quad (39)$$

Графический вид функций цены товара  $p(n)$  и её производной  $p'_n(n)$  по совокупному спросу на данный товар показан на рис. 2. Интересно, что вблизи «единицы» объема продаж  $\bar{n}$  имеется небольшая область, в которой рост продаж вызывает возрастание цены товара («эффект Гиффена» - см., например, [4, п.1.2.1]). Не привлекая «туманных» рассуждений, отметим следующее. При небольших объемах  $j$ -го товара на рынке, когда для  $n_j$  верно соотношение вида  $\sqrt{\lambda / \zeta_j} I_1(2\sqrt{\lambda \zeta_j}) > I_0(2\sqrt{\lambda \zeta_j})$ , рост переменных затрат продавца  $j$ -го товара опережает рост выручки от его продажи. И это математический факт. Как и то, что прибыль продавец  $j$ -го товара получает, начиная с объема продаж, заметно большего, чем  $\bar{n}_j$ . При величинах  $n_j$ ,

удовлетворяющих условию  $I_0(2\sqrt{\lambda\zeta_j}) < 1 + \sqrt{\lambda/\zeta_j} I_1(2\sqrt{\lambda\zeta_j})$ , продавец  $j$ -го товара несет убытки от продаж (см. выражение (36)).

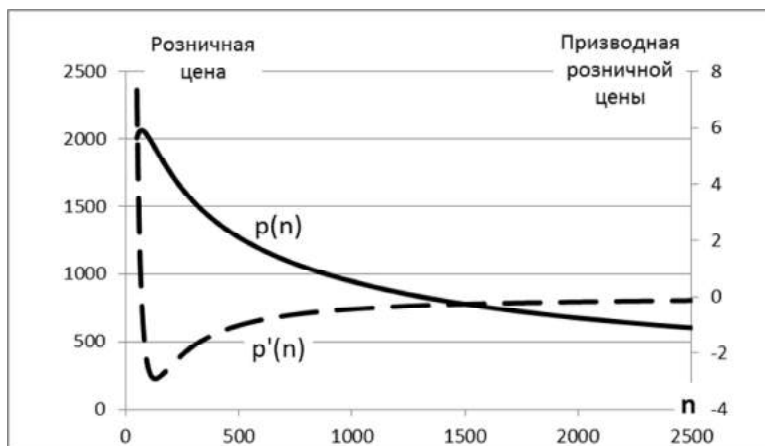


Рис.2. Вид функций цены товара  $p(n)$  и её производной  $p'_n(n)$  по совокупному спросу на этот товар (при  $\lambda = 1.2$ ;  $\bar{\Omega} = 100\,000$  \$;  $\bar{n} = 50$  изделий)

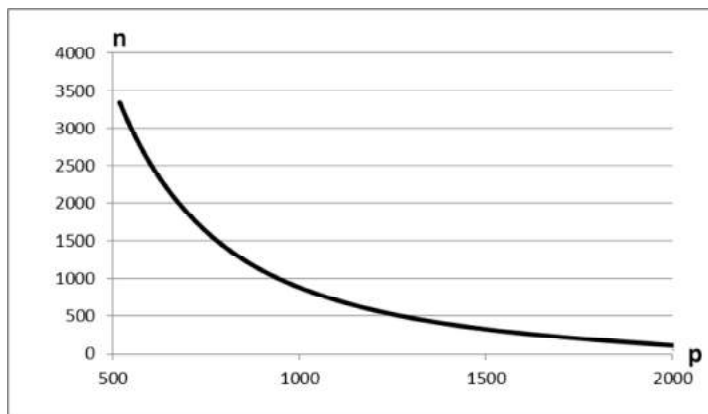


Рис.3. Вид функции совокупного спроса на товар в зависимости от его цены  $n = \check{n}(p | \bar{\Omega}, \lambda)$  при  $\lambda = 1.2$ ,  $\bar{\Omega} = 100\,000$  долл.

С соотношением (39) связан еще один важный аспект. Коэффициент эластичности совокупного спроса по цене товара имеет вид  $\varepsilon_n(p) = -(\Delta n/n)/(\Delta p/p) \Rightarrow \varepsilon_n(p) \cong -(p/n)/(dp/dn)$ .

Откуда следует:

$$\begin{aligned} \varepsilon_n(p) &\cong V_j / [V_j - (V_j)'_{\zeta}] = V_j / (V_j - \tilde{\Omega}_j) = \\ &= 1 + \tilde{\Omega}_j / (V_j - \tilde{\Omega}_j) > 1. \end{aligned} \quad (40)$$

Поскольку стоимость товара на розничном рынке должна быть больше переменных затрат продавца  $V_j > \tilde{\Omega}_j$  этого товара (за исключением рассмотренной ситуации, когда наблюдается парадокс Гиффена), формально выражение (40) означает, что *совокупный спрос на любой товар потребительского розничного рынка всегда является эластичным*, что, естественно, не верно. *Верен этот факт только для одотоварных рынков* (см. [18]). На многотоварном розничном рынке  $\Delta p_j / \Delta n_j \neq dp_j / dn_j$  (где производная вычисляется в виде (39)). Это связано с тем, что *даже малое изменение цены одного товара вызывает изменение совокупного спроса на все* (или, по крайней мере, на многие) *товары розничного рынка*. И это означает, что *правомерен только многомерный анализ таких характеристик, как предельная норма замены товаров и эластичность, в частности, совокупного спроса на товар по его цене*. И обратная задача – изучение эластичности потребительской цены товара по совокупному спросу на него.

### **Заключение**

В работе предложен нетрадиционный математический подход к анализу потребительских рынков, позволяющий количественно рассмотреть процессы потребления и торговли с единых позиций. Следующими шагами работы в рамках предложенного подхода, должны стать, во-первых, разработка эконометрической методик, которая свяжет параметры потребительских рынков с отчетной и торговой статистикой. И, во-вторых, от количественного описания стационарных потребительских рынков следует перейти к исследованию динамики потребления товаров в ее взаимосвязи с изменением затрат производителей и издержек продавцов.

Решение этих задач позволит не только оценить взаимосвязанные изменения основных характеристик производства, торговли и потребления, но и даст возможность получить выражения для тех параметров, которые без динамического анализа потребительских рынков исследовать вообще бессмысленно (эластичность спроса от цены и



других функциональных зависимостей, предельные нормы замены товаров и другие характеристики рынков).

### Библиографический список

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. М.: Юнити, 1998.
2. Аристотель. Никомахова этика. В кн.: *Философы Греции*. М.: Эксмо-пресс, 1999, с. 793-1026.
3. Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции. М.: Наука, 1974.
4. Горбунов В.К. Математическая модель потребительского спроса. М.: Экономика, 2004.
5. Зайцев Ф.В., Полянин А.Д. Справочник по нелинейным обыкновенным дифференциальным уравнениям. М.: Факториал, 1997.
6. Ковалев С.В. Экономическая математика. М.: Крокус, 2010.
7. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. М.: Наука, 1974.
8. Кратцер А., Франц В. Трансцендентные функции. / Пер. с англ. М.: изд. иностр. лит., 1963.
9. Люк Ю. Специальные математические функции и их аппроксимации. / Пер. с англ. М.: Мир, 1980.
10. Орлов А.И. Нечисловая статистика. М.: МЗ – Пресс, 2004.
11. Орлов А.И. Прикладная статистика. М.: Экзамен, 2006.
12. Орлов А.И. Эконометрика. М.: Феникс, 2009.
13. Пиндайк Р., Рубинфельд Д. Микроэкономика. / Пер. с англ. М.: Дело, 2000.
14. Тугубалин В.Н. Эконометрика: образование, которое нам не нужно. М.: Фазис, 2004.
15. Уиттекер Э.Т., Ватсон Дж.Н. Курс современного анализа, том II. / Пер. с англ. М.: Физматгиз, 1963.
16. Фишер С., Дорнбуш Р., Шмалензи Р. Экономика. / Пер. с англ. М.: Дело, 1998.
17. Черепанов Е.В. Критерии оптимизации структуры потребления на многотоварных рынках. В кн.: *Математико-статистический анализ социально-экономических процессов*. Межвузовский сборник научных трудов, вып. 10. М.: Государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ), 2013, с. 117-122.
18. Черепанов Е.В. Математическое моделирование неоднородных совокупностей экономических данных. М.: Государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ), 2013.
19. Черепанов Е.В. Функциональные взаимосвязи между характеристиками потребления, торговли и производства. //

*Гуманитарные и социальные науки*, 2014, № 4, с. 47-64. (<http://www.hses-online.ru/2014/04/06.pdf>).

20. Янке Е., Эмде Ф., Леш Ф. Специальные функции. / Пер. с нем. М.: Наука, 1977.

21. Dupuit J. De la mesure de l'utilite des travaux publics. // *Annales des ponts et chaussees*, 1844, ser. 2, VIII, p. 332-375.

22. Jevons W.S. Notice of a general mathematical theory of political economy. – British Assoc. For the Advancement of Science. Report of the 32 Meeting Transaction of the Sections. L.J. Murray, 1862, p. 158-159.

23. Jevons W.S. Brief of a general mathematical theory of political economy. // *Journal of the Statistical Society of London*, 1866, XXIX, № 2, p. 282-287.

24. Simon H. Theories of decision-making in economics and behavioral science. // *Microeconomics: Selected Reading*. Ed. by E. Mansfield. N.Y, 1971.

25. Viner J. Cost curves and supply curves. In: «*Readings in Price Theory*». Homewood, 1952.

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**A.V.Ryapuhin, E.V.Cherepanov**

*NRU MAI, Moscow*

### **QUANTITATIVE DESCRIPTION OF STATIONARY CONSUMER MARKETS**

The proposed approach, allowing quantitatively to conduct an analysis of consumer markets of different types from a unified point of view. Considered the question of optimizing the structure of purchases on the markets of competitive products. The approach is based on the analysis of the process of interaction of aggregate economic activity: retailers and customers. Using the criteria of optimization, found type of functional relations between the characteristics of consumption and trade. In particular, the functions of aggregate demand.

**Key words:** usefulness, worth, surplus of the consumer, price, demand, consumption, cost, expenses of the seller, profit.

УДК 330.101.54

**А.Е. Смирнова**

*ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск*

**А.В. Мельникова**

*ФГАОУ ВПО «УрФУ им. Первого Президента Б.Н. Ельцина»*

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕН И ИНФЛЯЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

***Аннотация:** В статье содержатся последние данные о ценах и инфляции в РФ, их состоянии, регулирование и прогнозы на будущее время. Рассмотрены такие экономические показатели как цена и инфляция, их изменение во времени и прогнозы на ближайшее время. Используются последние статистические данные: показатели инфляции, курс доллара, цены на нефть, стоимость товаров и услуг. Произведен анализ темпа роста инфляции и цен в РФ за период с 2013 года по 2016 год.*

***Ключевые слова:** инфляция, цена, экономический кризис, динамика, тенденция, темп*

Цена является одной из важнейших и наиболее сложных экономических категорий товарного производства. Цена как экономическая категория отражает экономические отношения между производителем и потребителем, между продавцом и покупателем товара по поводу его производства и реализации. Потребители и покупатели продукции также как и производители оказывают существенное влияние на формирование и установление цены. Во-первых, и потребители, и покупатели являются приобретателями товара; во-вторых, и потребители, и покупатели заинтересованы приобрести товар по возможно низким ценам. От изменения цен зависит и прибыль, и состояние кошелька населения страны.

В России цены растут по разным причинам: изменение курса рубля к доллару и евро, увеличение издержек производства и обращения, тарифов естественных монополий и ЖКХ, бюджетной заработной платы, пенсий, рост мировых цен на топливо.

Экономический кризис в России в 2015 году ощутило на себе подавляющее большинство жителей страны. Наиболее ощутимым показателем экономических трудностей для населения любого государства остается не скачок доллара или рост инфляции, а именно подъем цен на продукты питания, медикаменты и другие товары первой необходимости.

Летом 2015 года фонд «Общественное мнение» провел

социологический опрос среди граждан нашей страны. В частности, ФОМ узнал мнение лиц, достигших 18-летнего возраста и проживающих в 100 городах и деревнях, которые расположены в 43 субъектах России. Из всех опрошенных 84% признали, что действительно ощутили на себе рост цен на продукты, медикаменты и различные товары первой необходимости. По их мнению, в 2015 году наиболее существенно подорожала следующая продукция:

- 40% опрошенных обратили внимание на подорожание мяса и птицы;
- 36% респондентов отметили, существенный рост цен на рыбу;
- 34% акцентировали внимание на росте цен на молочную продукцию;
- 33% заметили серьезное подорожание сахара;
- 28% обратили внимание на то, что в цене выросли овощи и фрукты. [5]

В качестве причин эксперты Росстата отмечают, что рост цен по всей территории России в 2015 году был отложенным. Он напрямую связан с экономическими трудностями, которые постигли нашу страну еще в 2014 году, в частности с резким подъемом курса доллара. [2] Доллар начал «подниматься» примерно с апреля 2014 года и до конца года он возрос практически на 25 рублей. Доллар США имеет «плавающую» тенденцию, он то возрастает, то убывает. В начале 2016 года он достиг пиковую точку и стоил около 80 рублей. В апреле 2016 года доллар начал «падать», специалисты утверждают, что к началу 2017 года его положение должно стабилизироваться. (Рис.1).



Рис.1. Динамика курса доллара США к рублю

Рост инфляции в России также наблюдается на фоне падающих мировых цен на нефть и растущего курса доллара. У цен на нефть, как и у курса доллара, переломным моментом стал период с апреля 2014 года. Наивысшая цена на нефть была в конце апреля 2014 года, она была около

110 рублей за баррель, наименьшей точкой стал январь 2016 года, примерно 30 рублей за баррель. Динамика цен на нефть была убывающей на протяжении двух лет, и вот в апреле 2016 года ситуация стала стабилизироваться. [1] (Рис.2).



Рис.2. Динамика цен на нефть

В 2013 году инфляция была запланирована в бюджетных документах равной 6,45%. В 2014 году уровень инфляции составил 11,36%, в 2015 году- 12,9%, в 2016 году прогноз годовой инфляции составляет 10,0%. [2] (Рис.3).



Рис.3. Годовая инфляция в РФ

По рисунку 3 видно, что инфляция приняла тенденцию возрастания начиная с 2013 года. Если в период с 2011 по 2013 год инфляция была незначительной, то с 2013 года по 2015 год она очень сильно увеличилась. За два года ее показатель возрос ровно в два раза на 6,45%.

Сформировавшиеся темпы инфляции были связаны прежде всего с ускоренным удорожанием продовольственных товаров, обусловленным низким урожаем 2013 года, повышением акцизов на отдельные товары, а

также с индексацией цен на услуги естественных монополий.

В 2014 году инфляция замедлила темпы, этому способствовало отсутствие инфляционного давления со стороны совокупного спроса. В сентябре базовая инфляция снизилась до 5,5% с 5,7% в январе 2014 года. В этих условиях Банк России ожидает дальнейшего замедления инфляции.

Важной особенностью данного режима является развитие процесса обратной связи Центрального банка с обществом по поводу планируемой монетарной политики, ее целей, а также рост ответственности Центрального банка за достижение выбранных целей. Для предложения мероприятий по усовершенствованию антиинфляционной политики рассмотрим причины высокой инфляции в 2014 года:

- Повышение акцизов на автомобильное горючее.
- Снижение курса национальной валюты в начале года (потенциальный вклад в инфляцию оценивается на уровне 0.5 процентного пункта).
- Рост инфляционных ожиданий из-за ослабления рубля.
- Кризис на Украине.
- Увеличения цен на отдельные продовольственные товары (рост цен на свинину из-за запрета экспорта)
- Рост цен на алкоголь и табак из-за повышения акцизов.
- Введение продуктового эмбарго для США, ЕС, Канады
- Потенциальный вклад эмбарго на мясо, молоко, рыбу и другие продукты питания. [5]

Значительный вклад в инфляцию может внести удорожание молочной продукции: доля ее импорта в потреблении составляет около 24%, под запрет попадает от 35 до 50% импорта. Ответные санкции, которые Россия объявила Западу, могут подтолкнуть инфляцию внутри страны и ослабят покупательную способность россиян.

Все это повлияло на высокий уровень инфляции в 2014 году.

В 2013 году инфляция достигла уровня 6,45%, тогда как Минэкономразвития предсказывало не более 6,2%. [4] Это означает, что государство не всегда способно контролировать инфляционный рост цен.

Разница цен 2014 и 2015 годов составила 1,54%. Это значит, что покупательская способность граждан упала, т.е. на одну и ту же сумму денег потребитель сможет купить меньшее количество товаров, чем год назад. Несмотря на то, что инфляция – это естественное экономическое явление, темпы ее роста в 2014-2015 году являются весьма высокими, что свидетельствует об ослаблении рубля и ухудшении финансовой ситуации в стране.

Сильнее всего в 2015 году увеличились цены на продовольственные товары— на 14 процентов. Также в декабре был

отмечен резкий рост стоимости плодоовощной продукции: свежие помидоры и огурцы стали дороже на 29,7 и 19,7 процента соответственно, лимоны— на 14 процентов, виноград— на 12,3, свежая белокочанная капуста— на 8,1 процента. При этом цены на апельсины снизились на 0,3 процента. [5]

По сравнению с максимумом в марте 2015 года (16,9%) инфляция в годовом выражении снизилась более чем в два раза в 2016 году.

Базовый индекс потребительских цен, исключая изменения цен на отдельные товары, подверженные влиянию факторов, которые носят административный, а также сезонный характер, в марте составил 100,6% (в марте 2015 года - 101,5%), в годовом выражении - 108,0% (117,5%). [1-4]

Продовольственные товары в марте 2016 года подорожали на 0,4% (в марте 2015 года - на 1,6%), в том числе продовольственные товары без плодоовощной продукции - на 0,6% (на те же 1,6%).

Непродовольственные товары в марте стали дороже на 0,8% (на 1,4% в марте 2015 года).

Стоимость условного (минимального) набора продуктов питания в расчете на месяц в среднем по России в конце марта 2016 г. составила 3 тыс. 655,3 рубля и по сравнению с предыдущим месяцем выросла на 0,2% (с начала года - на 2,2%) [4].

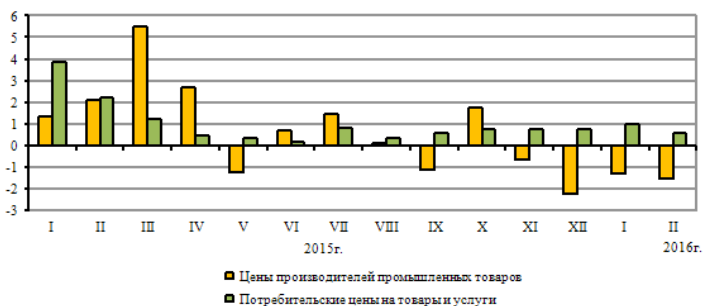


Рис.5- Прирост(снижение) цен производителей и потребительских цен

По данным рисунка 5 можно увидеть, что потребительские цены на товары и услуги в 2015 году падают к концу года, тоже самое можно сказать о ценах производителей промышленных товаров.

Индекс потребительских цен (ИПЦ) – один из важнейших показателей, характеризующих уровень инфляции. ИПЦ отражает изменение во времени общего уровня цен на товары и услуги, приобретаемые населением для непроизводственного потребления. [8]

Таблица 2- Индексы потребительских цен

Период	Значение	Период	Значение
мар.16	100.5	май.15	100.4
фев.16	100.6	апр.15	100.5
январь.16	101	мар.15	101.2
дек.15	100.8	фев.15	102.2
ноя.15	100.8	январь.15	103.9
окт.15	100.7	дек.14	102.6
сен.15	100.6	ноя.14	101.3
авг.15	100.4	окт.14	100.8
июль.15	100.8	сен.14	100.7
июнь.15	100.2	авг.14	100.2

По таблице 2 можно проследить динамику уровня ИПЦ. Мы видим, что в период с октября 2014 по январь 2015 наблюдается рост ИПЦ, это значит, что за четыре месяца средний уровень цен на товары и услуги повышается на 3,9%. Далее можно наблюдать, что уровень ИПЦ снижается и приобретает свои изначальные показатели (около 100,5%).

Нужно проводить и дальше сбалансированную макроэкономическую и бюджетную политику. нужно обеспечить дефицит бюджета не более 3%, нужно дальше расширять сферу и политических, и экономических свобод для бизнеса.

Высокий бюджетный дефицит сегодня является одним из главных источников роста денежной массы и накладывает серьезные ограничения на возможное расширение кредитных портфелей, восстановление кредитной активности, создает инфляционные риски в будущем. [

Инфляция заметно снизилась, однако есть риски неустойчивости данной тенденции. Замедлению роста потребительских цен способствует слабый спрос и постепенное снижение инфляционных ожиданий, в том числе под влиянием умеренно жесткой денежно-кредитной политики. При этом существенный вклад в снижение инфляции также внесли факторы, действие которых может иметь временный характер. К ним относятся решения Правительства в части индексации зарплат, пенсий, регулируемых цен и тарифов, а также снижение мировых цен на продовольствие. [3]

Основные макроэкономические показатели отражают повышение устойчивости российской экономики к колебаниям цен на нефть.



Плавающий курс частично компенсирует негативное влияние внешних шоков. Развитие процессов импортозамещения и расширение несырьевого экспорта вносят положительный вклад в динамику промышленного производства. Увеличились показатели загрузки производственных мощностей. Происходящие сдвиги в экономике приближают ее вхождение в фазу восстановительного роста. Ожидается переход квартальных темпов прироста ВВП в положительную область во второй половине 2016 года — начале 2017 года. [3]

### Библиографический список

1. Валяева Г.Г. Дистанционный курс «Теория статистики»: электронный учебно-методический комплекс Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. 2014. Т. 1. № 12 (67) С. 116
2. Липсиц И.В. Экономика. - М: Изд.: «Омега-Л». 2006
3. Бардовский В.П., Рудакова О.В., Самородова Е.М. Экономика. - М: 2011.
4. Интернет ресурс URL: [www.finam.ru](http://www.finam.ru)
5. Интернет ресурс URL: [www.gks.ru](http://www.gks.ru)
6. Интернет ресурс URL: [www.cbr.ru](http://www.cbr.ru)
7. Интернет ресурс URL: [www.interfax.ru](http://www.interfax.ru)
8. Интернет ресурс URL: [www.lenta.ru](http://www.lenta.ru)
9. Иванова Т.А. Инновационная составляющая экономики России: особенности развития // Экономика и политика. 2014. № 1 (2). С. 104-109.
10. Поликарпова М.Г. Этапы и особенности развития российского рынка слияний и поглощений. Молодой ученый. 2014. №3(62). С.505-507.

### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**A.E. Smirnova**

NMSTU, MAGNITOGORSK

**Melnikova A.V**

UFU, Ekaterinburg

### **THE CURRENT STATE OF PRICES AND INFLATION IN THE RUSSIAN FEDERATION**

***Abstract:** This article contains the latest data on prices and inflation in the Russian Federation, their status, regulation and forecasts for the future. Are considered economic indicators such as the price and inflation, change them over time and forecasts for the near future. We used the latest statistics: inflation, the dollar, oil prices, the value of goods and services. The analysis of the rate of inflation and prices in the Russian Federation for the period from 2013 to 2016*

***Key words:** inflation, price, economic crisis, dynamics, trend, pace.*

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ONLINE-СЕРВИСА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ НАЛОГОПЛАТЕЛЬЩИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СМО**

***Аннотация.** В данной статье рассматриваются функции, задачи и непосредственно влияние введения online-сервиса "Личный кабинет налогоплательщика" для упрощения выполнения налоговых обязательств физических и юридических лиц. Цель анализа состоит в оценке эффективности работы налоговых органов на примере Межрайонной ИФНС России № 37 по Республике Башкортостан до и после введения электронного сервиса. Исследование проводилось с применением моделей систем массового обслуживания, в ходе которого сравнивались показатели эффективности работы в год введения online-сервиса и в текущий момент времени. Выявлены изменения в загруженности налогового органа, количестве личных обращений налогоплательщиков в налоговый орган до и после введения online-сервиса "Личный кабинет налогоплательщика". Полученные результаты анализа могут быть применены для увеличения эффективности обслуживания налогоплательщиков.*

***Ключевые слова:** государственные электронные услуги, налоговая инспекция, online-сервис "Личный кабинет налогоплательщика", системы массового обслуживания, налоговые отчисления, личные обращения граждан.*

На современном этапе развития РФ, существует достаточно сложная система налоговых отношений между государством и налогоплательщиком. Посредником таких взаимоотношений является налоговая организация, прямой обязанностью которой выступает взыскание налоговых платежей с населения. [1]

Однако, ввиду многочисленных факторов, возникла достаточно острая проблема – уход налогоплательщика от налоговых обязательств. Это может быть преднамеренным уклонением от налогов, а может «случайной» неуплатой, когда налогоплательщик осознает свою ответственность, но по различным причинам не может ее осуществить на данном этапе. Причина последнего может крыться в достаточно сложной системе бумажной документации, когда у налогоплательщиков возникает путаница в последовательности и правильности оформления документов,

а так же нежелание тратить время для непосредственного посещения налогового органа для урегулирования данного вопроса.

Загруженность налоговых органов в последние дни подачи налоговых заявлений, так же является одной из довольно острых проблем, так как способствует проявлению стресса у государственных служащих и снижению их работоспособности.

Распоряжением Правительства РФ от 25 декабря 2012 г. N 2516-р утверждена концепция развития механизмов предоставления государственных и муниципальных услуг в электронном виде. Концепция ориентирована на повышение уровня удовлетворенности граждан и организаций результатами взаимодействия с органами государственной власти, органами государственных внебюджетных фондов, органами местного самоуправления и иными организациями. Цель - обеспечить гражданам удобство и предсказуемость процедур взаимодействия с органами, предоставляющими услуги, при получении услуг.

В данной статье рассматривается online-сервис "Личный кабинет налогоплательщика" (далее ЛК). Услугами данного сервиса может воспользоваться любой гражданин, обратившись в налоговую инспекцию с заявлением. К возможным услугам данного сервиса для физических лиц относятся: получение актуальной информации об объектах имущества и транспортных средствах, о суммах на численных и уплаченных налоговых платежах, о наличии переплат, о задолженности по налогам перед бюджетом; контролирование состояния расчетов с бюджетом; получение и распечатка налоговых уведомлений и квитанций на уплату налоговых платежей; оплата налоговых задолженностей и налоговых платежей и пр. Возможности личного кабинета для юридических лиц и ИП несколько отличаются, они имеют свои специфические особенности и функции.[2-6]

На рис.1,2 можем увидеть тенденцию к ежегодному увеличению обращений к сервису «Личный кабинет налогоплательщика». Данный сервис позволяет не выходя из дома получать информацию и направлять определенный перечень документов в налоговый орган.

Можно заметить постепенно растущий интерес к ЛК со стороны налогоплательщиков в 2012 году, который к 2015 г. еще более возрос (рис.2). Минимальное количество обращений в месяц превысило 500 тыс.

Однако, несмотря на внешнюю слаженность и большой функционал данного сервиса, на данном этапе существуют различные неполадки и сбои в работе программы из-за крупномасштабности данного проекта, устаревания техники и пр., что затрудняет работу не только представителей налогового органа, но и пользование сервисом налогоплательщиков.

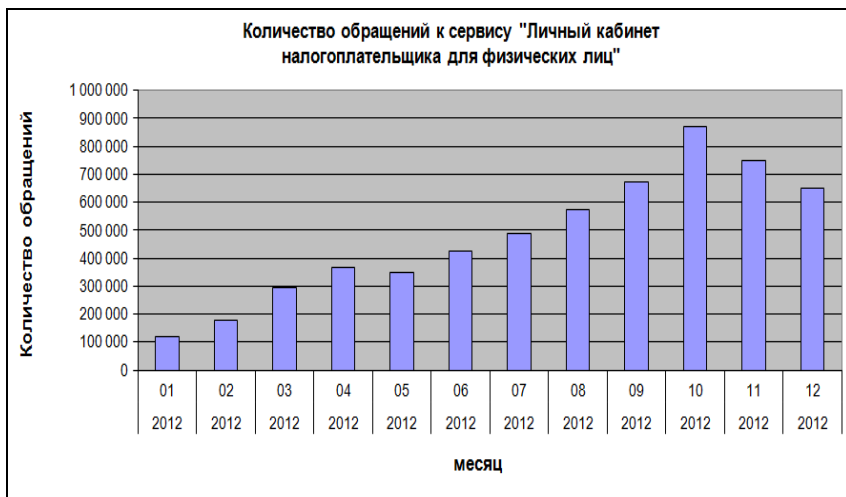


Рис. 1. Количество обращений физических лиц к ЛК в 2012 г.

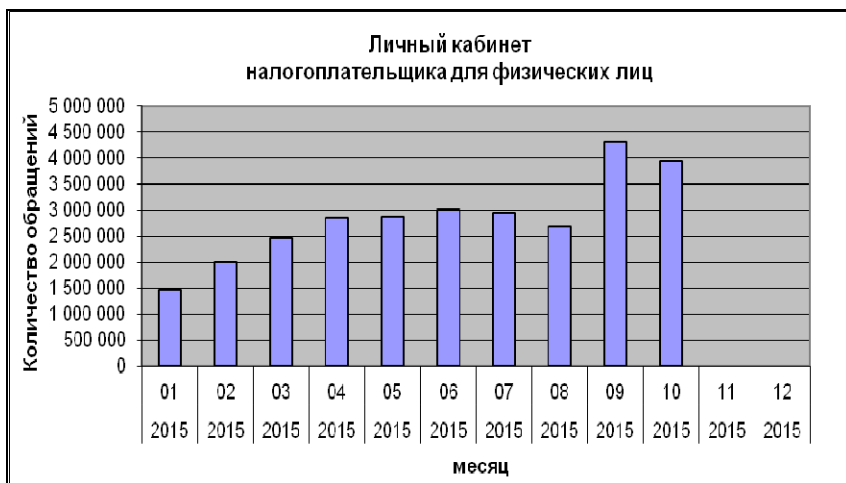


Рис. 2. Количество обращений физических лиц к ЛК в 2015 г.

Представляет интерес сравнение эффективности работы налогового органа в год введения данного электронного сервиса (2013) и в год, когда данный сервис заработал на полную мощность (2015). Статистической базой для исследования послужили данные об

обращениях граждан в налоговую инспекцию в 2013 и в 2015 г в Межрайонную ИФНС России № 37 по Республике Башкортостан.

Работу налоговой инспекции по обслуживанию заявлений налогоплательщиков можно описать моделью системы массового обслуживания, которой, в определенном смысле, она и является. Подобные модели с успехом используются на практике при решении задач из различных сфер экономической (и не только) деятельности. [7-9]

При моделировании работы СМО учитывалось следующее:

- При обслуживании через ЛК - одно обслуживаемое устройство;
- При обслуживании налогоплательщиков лично – три обслуживаемых устройства (3 сотрудника);

- При начальном этапе введении программы, сотруднику не только приходилось следить за ее работой, но и принимать в ней участие, так как система была нестабильна и имела множество недоработок исходя из чего среднее время обслуживания заявок составляло около 9 минут (заявки обрабатываются только в рабочее время, кроме того, в учет не бралось время на пересылку по интернет-сети);

- Среднее время обслуживания налогоплательщика из-за отсутствия информации о реально затраченных минутах, полагалось равным времени обслуживания по регламенту - 15 минут;

- Число поступающих требований в ЛК составляло 16 штук в день, что объясняется тем, что сервис был мало известен и вызывал определенные трудности в использовании;

- Количество непосредственных обращений лично в налоговой орган сильно варьируется от месяца к месяцу, в среднем значение равно 67 обращений в день;

- Рабочий день налоговой инспекции с 8-30 до 17-30 не считая обеденный час, т.е. 8-часовой рабочий день;

- Используя ЛК, заявку можно оставить в любое время суток, однако обрабатывать ее будут в рабочее время, следовательно, также 8-часовой рабочий день.

Оценим эффективность работы ЛК и работы налогового органа при личном посещении налогоплательщика, как одноканальной и многоканальной СМО, соответственно, с неограниченной очередью, т.к. отказа в обслуживании не предполагается, используя данные 2012 года. Результаты расчетов сведены в таблицу 1.

Эффективность работы ЛК высокая, СМО справляется с потоком заявок, интенсивность нагрузки  $\rho=0.3$  показывает степень согласованности входного и выходного потоков заявок канала обслуживания и определяет устойчивость системы массового обслуживания, и поскольку  $\rho < 1$ , то очередь не будет расти бесконечно, следовательно, предельные вероятности существуют, т.е. одного

обслуживающего устройства достаточно, что бы справиться с потоком заявок в день, очереди практически нет (0,128 заявок в очереди в среднем, время пребывания в очереди ок. 4 мин, в системе 12,8 мин). Вероятность того, что канал свободен, достаточно высока - 70%, т.е. при такой интенсивности входящего потока требований даже один сотрудник справлялся с работой, при этом 70% времени он «простаивал». Подобная ситуация объясняется низкой интенсивностью потока входящих заявок, т.е. большая часть налогоплательщиков предпочла посетить лично налоговую инспекцию. Абсолютная пропускная способность системы совпадает с интенсивностью входящего потока требований, т.к. все заявки рано или поздно обслуживаются. Это справедливо и для многоканальной модели.

Таблица 1 - Оценка эффективности работы ЛК и налогового органа в 2012г

Характеристики СМО	Показатели эффективности работы	
	ЛК (одноканальная СМО)	налогового органа (многоканальная СМО)
Количество обслуживающих устройств	1	3
Интенсивность потока заявок в час, $\lambda$	2	8,375
Интенсивность обслуживания заявок в час, $\mu$	6,67	4
Интенсивность нагрузки на канал, $\rho/n$	0,3	0,698
Вероятность, что все обслуж. устройства свободны, $p_0$	0,7	0,097
Коэффициент занятости, $k_{зан}$	0,3	0,7
Коэффициент простоя, $k_{пр}$	0,7	0,3
Среднее число заявок в очереди, $L_{ож}$	0,128	1,13
Среднее время пребывания заявки в очереди, часов, $W$	0,064	0,135
Среднее число заявок в системе, $L_{смо}$	0,428	3,224
Среднее время ожидания в системе, часов, $T_{смо}$	0,214	0,385

Работа налогового органа более напряженная, интенсивность нагрузки на одного сотрудника более чем в два раза превышает

показатель ЛК (0,698), а вероятность того что все сотрудники будут свободны составляет всего 9,7% при 70% в ЛК. Вероятность получить услугу без ожидания в очереди 51%, тогда как в ЛК аналогичный показатель 70%. Коэффициент занятости сотрудников 70%, т.е.  $0,7 \cdot 3 = 2,1$  сотрудник в среднем занят, 0,9 сотрудников «простаивает». В очереди стоит в среднем 1,13 человек и среднее время пребывания в очереди 8 мин, среднее время пребывания налогоплательщика в налоговой с учетом обслуживания - 23 минуты. Соответствующие показатели ЛК практически в два раза ниже.

Необходимо отметить, что в определенные месяца в году идет большой наплыв налогоплательщиков, а именно последний месяц уплаты налогов, сдачи бух. отчетности. В это время наблюдается острая нехватка рабочего персонала. Т.е. средние показатели эффективности работы на данном периоде времени не отражают реальной ситуации, для которой нагрузка на канал обслуживания становится больше единицы и СМО не справляется с потоком требований. Это проблема не только для сотрудников инспекции, но и для налогоплательщиков, которые не желают тратить много личного времени на ожидание в очереди. Что бы улучшить работу системы, а так же повысить степень удовлетворенности не только со стороны сотрудников, но и налогоплательщиков, требовалась доработка системы ЛК, с целью повышения его функциональности и устойчивости. За последующие три года было введено достаточно много изменений, внесены корректировки и улучшены технические характеристики. Как ситуация изменилась к 2015 году можно видеть в таблице 2, в которой приведены результаты расчетов эффективности работы ЛК и налогового органа.

При моделировании работы СМО в 2015 г учитывалось следующее:

- При обслуживании через ЛК - одно обслуживающее устройство;
- При обслуживании налогоплательщиков лично – два обслуживающих устройства (2 сотрудника);
- Время обработки заявки, поданной через ЛК значительно уменьшилось и составило в среднем 1 минуту;
- Среднее время обслуживания налогоплательщика из-за отсутствия информации о реально затраченных минутах, полагалось равным времени обслуживания по регламенту - 15 минут;
- Число заявок поступающих через личный кабинет увеличилось фактически в два раза и стало равным 39 заявок в день;
- Количество непосредственных обращений лично в налоговый орган сильно варьируется от месяца к месяцу, в среднем значение составило 35 обращений в день;

- Рабочий день налоговой инспекции с 8-30 до 17-30 не считая обеденный час, т.е. 8-часовой рабочий день;

- Используя ЛК, заявку можно оставить в любое время суток, однако обрабатывать ее будут в рабочее время, следовательно, также 8-часовой рабочий день.

Оценим эффективность работы ЛК и работы налогового органа при личном посещении налогоплательщика, как одноканальной и многоканальной СМО, соответственно, с неограниченной очередью, т.к. не предполагается отказа в обслуживании, используя данные 2015 года. Результаты расчетов сведены в таблицу 2.

Таблица 2 - Оценка эффективности работы ЛК и налогового органа в 2015г

Характеристики СМО	Показатели эффективности работы	
	ЛК (одноканальная СМО)	налогового органа (многоканальная СМО)
Количество обслуживающих устройств	1	2
Интенсивность потока заявок в час, $\lambda$	4,875	4,375
Интенсивность обслуживания заявок в час, $\mu$	60	4
Интенсивность нагрузки на канал, $\rho/\eta$	0,081	0,547
Вероятность, что все обслуж. устройства свободны, $p_0$	0,919	0,293
Коэффициент занятости, $k_{зан}$	0,08	0,55
Коэффициент простоя, $k_{пр}$	0,92	0,45
Среднее число заявок в очереди, $L_{ож}$	0,007	0,47
Среднее время пребывания заявки в очереди, часов, $W$	0,0015	0,107
Среднее число заявок в системе, $L_{смо}$	0,088	1,56
Среднее время ожидания в системе, часов, $T_{смо}$	0,018	0,357



Ситуация по сравнению с 2012г. очень сильно изменилась, раньше время простоя ЛК составляло 70%, то теперь составляет 92%. Если анализировать ситуацию в совокупности, то можно сделать вывод о том, что налогоплательщики стали больше доверять данной системе, так как количество запросов намного увеличилось. При этом значительно увеличилась скорость обработки запросов в связи с автоматизацией процесса, система личного кабинета в действительности упрощает взаимодействие налогоплательщика и налоговой службы. При этом спектр возможностей и предоставляемых услуг стал намного шире и разнообразнее по сравнению с «базовым» вариантом 2012 года. Фундамент системы стал более надежным, исчезли технические неполадки, которые ранее приводили к сбоям работы и даже к потерям данных. Соответственно уменьшилась нагрузка на систему с 0,3 до 0,08, что значительно меньше единицы, т.е. система с успехом справляется с потоком заявок, очередь практически исчезла (0,007 заявок в очереди в среднем), время пребывания заявки в системе сократилось до одной минуты и коэффициент загрузки системы составил всего 8%. Такие показатели говорят о том, что автоматизация процесса обработки заявок в налоговую инспекцию значительно повысила эффективность работы налоговой службы..

Ситуация в налоговом органе в целом улучшилась. Инспекция даже позволила себе снизить количество сотрудников до двух человек, при этом один из них в среднем «простаивает», т.к. коэффициент занятости 55%. Средняя длина очереди уменьшилась в 2,4 раза, с 1,13 до 0,47 человек. Среднее время пребывания в очереди снизилось до 6,4 мин, среднее время пребывания налогоплательщика в налоговой с учетом обслуживания – 21,4 минуты. Вероятность получить услугу без ожидания в очереди увеличилась до 61%.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что *online-сервис "Личный кабинет налогоплательщика"* однозначно улучшил положение дел в части скорости и удобства обслуживания налогоплательщиков, позволил снизить очередь в налоговой инспекции при посещении её лично, освободить одного сотрудника от приема граждан и снизить нагрузку у ставшихся двоих инспекторов. Общая нагрузка на систему не уменьшилась, а перераспределилась в сторону ЛК

В перспективе *online-сервис "Личный кабинет налогоплательщика"* предполагает дальнейшее усовершенствование и расширение спектра предоставляемых услуг. Это является большим плюсом для молодого поколения, для которых очень важна экономия времени и удобство совершения налоговых платежей. Однако такие услуги достаточно сложно освоить людям пожилого возраста, поэтому большая часть личных обращений в налоговую инспекцию в 2015 г.

именно от людей в возрасте. Это так же нужно учитывать при организации обслуживания налогоплательщиков.

### **Библиографический список**

1. Александров И.М. Налоги и налогообложение. Учебник для студентов вузов. - М.: «Дашков и К», 2010. - 228 с.
2. Березин М.Ю. Региональные и местные налоги: правовые проблемы и экономические ориентиры. М., 2006. 640 с.
3. Курочкина Н.А. Доклад о первом опыте практического использования АИС «Налог-3» при регистрации и учете налогоплательщиков в Санкт-Петербурге – М.: ФНС в РФ. 2015 г. – 8 с.
4. Михеенков Ф.Т. Доклад «Актуальные вопросы внедрения Системы обеспечения безопасности информации (СОБИ) АИС «Налог-3» в 2014 - 2015 годах - М.: ФНС в РФ. 2015. – 2 с.
5. Старостина Р.М. Доклад о работе по регистрации и учёту юридических и физических лиц после внедрения функционального блока №1 АИС «Налог-3» - М.: ФНС в РФ. 2015. – 10 с.
6. Строгонова В.К. Доклад о планах по внедрению аналитических приложений АИС «Налог-3» в 2015 году - М.: ФНС в РФ. 2015. – 3 с.
7. Трофимова В.Ш., Реент Н.А., Иванова Т.А., Андросенко О.С., Валяева Г.Г. Методы принятия оптимальных управленческих решений в экономике. Учебное пособие. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2015.
8. Трофимова В.Ш., Азовцев Е.В. Использование моделей систем массового обслуживания для оценки активности печати документов // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. - 2014. - № 4 (4). - С. 164-176.
9. Трофимова В.Ш., Астратова Е.В., Рыбакова А.М. Использование экономико-математических моделей для анализа эффективности работы контактного центра ОАО «МТС» //Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. - 2011. - № 7. - С. 434-439.
10. Зиновьева Е.Г., Гончарова И.А. Практическое применение распределительных задач как частного случая математических моделей в менеджменте // Научная жизнь. 2011. № 5. С. 79-84.
11. Зиновьева Е.Г., Айтуганов Е.И. Практическое применение математических методов для решения задач оптимизационных моделей принятия решений // Научная жизнь. 2013. № 1. С. 54-58.

**V. Sh. Trofimova, E. A. Dubrovskaja**

*NMSTU, Magnitogorsk*

**ANALYSIS OF THE INTRODUCTION OF ELECTRONIC SERVICE AIS "TAX - 3" ON EFFECTIVENESS OF SERVICE TAXPAYERS : A MATHEMATICAL APPROACH**

***Abstract.** This article describes the functions , tasks and directly impact the introduction of online- service "Personal Taxpayer cabinet" to simplify the tax liabilities of individuals and entities . The purpose of the analysis is to evaluate the effectiveness of tax administration on the example of the Interdistrict IFTS Russia № 37 for the Republic of Bashkortostan , before and after the introduction of electronic services . The study was conducted with the use of models of queuing systems , in which the figures were compared performance in a year the introduction of online- service and at the current time . The changes in the tax authority's workload , the number of personal appeals of taxpayers to the tax authorities before and after the introduction of online-service "Personal account of the taxpayer ." The obtained results of the analysis may be used to increase the efficiency of taxpayer service .*

***Keywords:** public e-services , tax inspection , online- service "Personal account of the taxpayer " , a queuing system , tax deductions , personal appeals of citizens .*

УДК 330.43

**В. Ш. Трофимова, А. К. Рахметова**

*ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск*

**РЕГИОНАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ РАСХОДАХ НАСЕЛЕНИЯ: ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

***Аннотация.** В статье рассматриваются актуальные вопросы оценки уровня расходов населения в условиях развития постиндустриальной экономики. Приводится экономико-статистический анализ расходов населения в регионах Российской Федерации. Для исследования был применен такой метод анализа данных, как кластерный анализ. Выявлены многочисленные кластеры неблагополучных регионов, которые характеризуются средним и низким уровнем расходов домохозяйств на покупку основных продуктов питания, а также малочисленные*

*кластеры благополучных регионов, характеризующихся высоким и средним уровнем расходов домохозяйств.*

**Ключевые слова:** *расходы населения, экономико - статистический анализ, кластерный анализ.*

Важнейшим показателем благосостояния общества являются потребительские расходы населения, которые демонстрируют финансовые возможности граждан для приобретения товаров продовольственного и непродовольственного назначения, проведения досуга, удовлетворения потребностей в образовании, здравоохранении и других сферах общественной жизни.

Потребительские расходы – это совокупные расходы на покупку товаров и оплату услуг, они составляют 75 - 80 % от величины совокупных доходов. Потребительские расходы – это часть национального продукта; общие потребительские расходы населения на товары и услуги длительного и кратковременного пользования, произведенные как внутри государства, так и завезенные из-за границы.

Потребительские расходы охватывают все текущие расходы на товары и услуги независимо от того, полностью или частично они были оплачены в течение обследуемого периода и предназначались ли они для потребления внутри страны. [1-5]

В составе потребительских расходов выделяют: расходы на покупку продуктов питания (в том числе расходы на питание вне дома), расходы на алкогольные напитки, расходы на непродовольственные товары и расходы на оплату услуг (рис. 1).

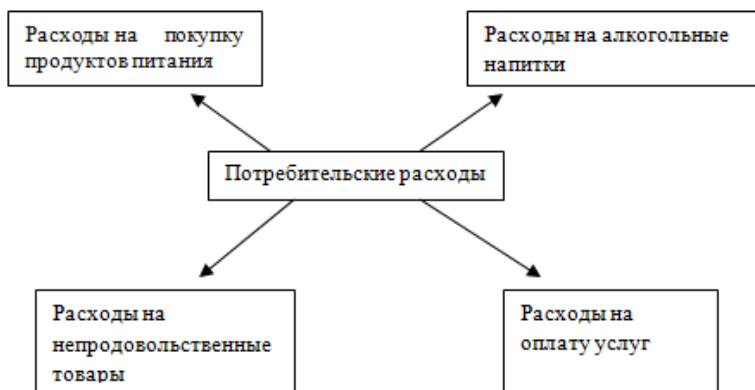


Рис. 1. Структура потребительских расходов

Изменения в характере потребительских расходов зависят от прогнозов, которые делают потребители. Например, когда люди считают, что в будущем их реальный доход увеличится, они готовы тратить большую часть своего нынешнего дохода. Следовательно, в это время потребительские расходы возрастают. Совокупные потребительские расходы населения России согласно данным Росстата в 2014 году составили 36 трлн. рублей (рис. 2). Российский ВВП в 2014 году равен 71 трлн. рублей. В номинальном выражении потребительские расходы выросли менее чем на 10% по сравнению с 2013 годом. Это второе из минимальных значений номинального роста потребительских расходов за последние 25 лет. Самый низкий показатель был зафиксирован в 2009 году — в пределах 8%. С учётом потребительской инфляции 2014 года (11,4% за год) можно говорить о снижении потребительских расходов в реальном выражении на 1,5% за год.



Рис. 2. Совокупные потребительские расходы населения и ВВП в России за 2010 – 2014 гг., трлн. руб.

Согласно табл. 1, начиная с 2010 года, в стране наблюдается стабильное увеличение потребительских расходов (среднем на одного человека в месяц), порядка 6-11% каждый год, что, скорее всего, говорит о развитии потребительской культуры населения, в том числе и о развитии кредитной системы в стране для приобретения предметов длительного пользования.

Таблица 1 - Состав потребительских расходов домашних хозяйств (в среднем на члена домашнего хозяйства, рублей в месяц)\*

Категории расходов	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Потребительские расходы - всего</b>	<b>10121</b>	<b>11285</b>	<b>12624</b>	<b>13707</b>	<b>14630</b>
в том числе на:					
продукты питания и безалкогольные напитки	2999,2	3324,5	3551,9	3794	4171,2
алкогольные напитки, табачные изделия	247,7	284,9	321,3	356,6	407,5
одежду и обувь	1094,9	1136,7	1275,7	1306,5	1300,1
жилищно-коммунальные услуги, топливо	1142,2	1281,8	1372,1	1435,1	1511,6
предметы домашнего обихода, бытовую технику и уход за домом	626,9	729,3	794,2	923,3	915,9
здравоохранение	327,3	390,6	427	493,5	525,6
транспорт	1511,7	1790,4	2182,3	2426,5	2597,8
связь	384,2	412,4	439,6	463,4	492,8
организацию отдыха и культурные мероприятия	683,7	764	875,2	987,4	1042,1
образование	131,9	134,7	159,9	133,7	147,2
гостиницы, кафе и рестораны	340,7	360	430,8	501,7	523
другие товары и услуги	631,1	676,4	793,9	884,9	994,8

\* <http://www.gks.ru>

На основании данных табл. 1 можно сказать о том, что по сравнению с 2010 годом, в 2014 году потребительские расходы увеличились на 44% и составили 14630 руб. Так же значительно увеличились расходы на здравоохранение на 60,6%, Расходы на алкогольные напитки увеличились на 64,5% и составили 407,5 руб. против 247,7 руб. в 2010 году. Расходы на оплату других товаров и услуг выросли на 57,6%, расходы на транспорт выросли больше других, на 71,8% и расходы на питание выросли на 39%.

Темпы роста составляющих потребительских расходов с каждым годом на протяжении 5 лет росли и имели пропорциональный характер, что свидетельствует о том, что составляющие потребительских расходов росли согласно темпам инфляции в стране.

В статье рассматривается решение задачи интеллектуального анализа данных о потребительских расходах регионов РФ, определяющие в некотором смысле качество жизни населения. Для исследования применяется кластерный анализ, который позволяет визуализировать данные в пространстве меньшей размерности и выявить кластерную структуру регионов с целью формирования отличительных характеристик сформированных кластеров для последующего принятия решений в области управления доходами населения. Качество жизни населения можно оценивать, используя другие подходы, например интегральный индикатор [6].

Выборка составлена на основе официальных статистических данных о потребительских расходах семидесяти девяти регионов РФ за 2014г., публикуемых на сайте Федеральной службы государственной статистики. Каждый регион характеризуется двенадцатью признаками: расходы на покупку продовольственных товаров и безалкогольных напитков (X1), расходы на покупку алкогольных напитков и табачную продукцию (X2), расходы на покупку одежды и обуви (X3), расходы на оплату жилищно-коммунальных услуг (X4), расходы на покупку предметов домашнего обихода, бытовой техники (X5), расходы на здравоохранение (X6), транспортные расходы (X7), расходы на услуги связи (X8), расходы на организацию отдыха и культурные мероприятия (X9), расходы на образование (X10), расходы на гостиницы, кафе и рестораны (X12). [7]

Процедура исследования с помощью данного метода анализа данных основывается на проведении многомерной классификации, путем использования кластерного анализа, который предполагает выполнение множества шагов. Анализ проводился с использованием программного продукта «Statistica 6.0»

На первом шаге проводилось разбиение регионов РФ с предварительной нормализацией данных, иерархическими агломеративными методами (в частности, метод одиночной связи, метод полной связи, метод «средней связи» и методом Уорда) затем методом k-средних с Евклидовой мерой сходства. Наилучшее разбиение дал метод Уорда. В данном случае, основываясь на графике изменений расстояний при объединении кластеров, можно остановиться на варианте разбиения на 4 кластера.

На втором шаге проводилось разбиение регионов на 4 кластера методом k – средних. Чем меньше значение внутригрупповой дисперсии и больше значение межгрупповой дисперсии, тем лучше признак характеризует принадлежность объектов и тем «качественнее» кластеризация. Параметры F и p характеризуют вклад признака в разделение объектов на группы. В столбце «F» приводится значение F-

критерия, используемого для проверки гипотезы о равенстве дисперсий признаков между кластерами и внутри кластеров,  $p$  – вероятность ошибки при принятии гипотезы о неравенстве дисперсий. Лучшему вкладу соответствует наибольшее значение  $F$  и наименьшее значение  $p$ . По результатам анализа все переменные являются значимыми для процесса кластеризации.

На рис. 3 представлены средние значения переменных для каждого кластера.

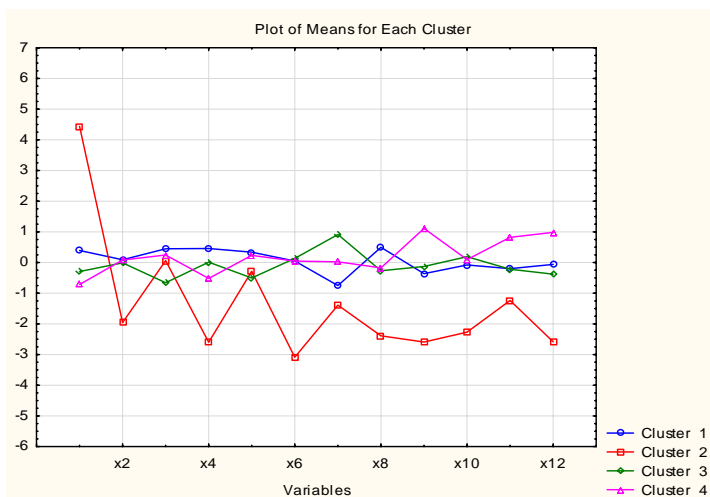


Рис. 3. Графики средних значений переменных кластеров, 2014 год

В первый кластер - лидер вошли 18 регионов с высоким уровнем расходов (Города Москва и Санкт-Петербург, Архангельская, Костромская, Нижегородская, Самарская, Свердловская, Тюменская, Челябинская, Иркутская Кемеровская области; Республики Удмуртия, Тыва; Красноярский, Приморский, Хабаровский края)

Во второй кластер - аутсайдер вошли регионы с низким уровнем расходов (республики Дагестан, Ингушетия) Это объясняется спецификой регионов: традиционным укладом жизни коренного населения, низким уровнем урбанизации, преобладанием натурального хозяйства. В этих регионах потребление алкогольной продукции и табачных изделий самое низкое, так же самые низкие расходы на отдых, туризм, культуру, образование, покупку недвижимости.

В третий кластер состоит из 31 регионов с уровнем расходов по всем статьям ниже среднего (Брянская, Воронежская, Ивановская, Калужская, Липецкая, Рязанская, Тверская, Тульская, Ленинградская,



Еврейская автономная, Ростовская, Саратовская, Ульяновская, Томская, Амурская, Сахалинская, Тамбовская; республики Калмыкия, Кабардино – Балкария, Карачаево – Черкеския, Северная Осетия – Алания, Адыгея, Мордовия, Татарстан, Алтай, Бурятия, Саха (Якутия), Красноярский, Забайкальский и Алтайский края, Чукотский автономный округ).

В четвертый кластер вошли регионы с уровнем расходов чуть выше среднего (Белгородская, Владимирская, Московская, Орловская, Смоленская, Тамбовская, Ярославская, Вологодская, Калининградская, Новгородская, Псковская, Волгоградская, Кировская, Оренбургская, Пензенская, Курганская, Новосибирская, Омская, Магаданская области, республики Карелия, Коми, Башкортостан, Марий Эл, Чувашия, Хакасия, Пермский и Камчатский края)

По результатам анализа данных о потребительских расходах домохозяйств регионов выявлены неблагополучные регионы, которые характеризуются средним и низким уровнем расходов домохозяйств, а также благополучные регионы, характеризующихся высоким и средним уровнем расходов домохозяйств.

Результаты проведенного анализа могут быть применены для разработки системы поддержки принятия решений, предназначенной для формирования рекомендаций в области государственного регулирования обеспечения населения (дотаций, субвенций, льгот и пр.) с целью повышения уровня жизни населения.

### **Библиографический список**

1. Козлов Л. Экономические проблемы регионов и региональная структурная политика России. // Российский экономический журнал. - 2011. - №12.
2. Гуськов Н.С., Зенякин В.Е., Крюков В.В. Экономическая безопасность регионов России. – М., «АЛГОРИТМ», 2010 – 288 с.
3. Борисов В.Б. Социальная статистика: Учебно-методическое пособие для вузов. Часть 1. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. - 32 с.
4. Вавилова Е.В. Экономическая география и регионалистика: Учебное пос. для вузов. – М., Гардарики, 2009. – 156 с.
5. Айвазян С.А., Колесников С.О. Эконометрическое моделирование. Учебное пособие для ВУЗов. – Выпуск 1: Уровень бедности и дифференциация по расходам населения России. – М., 2002. – 74 с.
6. Фомина Е.С., Иванова Т.А. Определение рейтинга субъектов РФ по уровню качества жизни с помощью построения интегрального индикатора // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. - 2014. - № 4 (4). - С. 192-197.

7. Ефимова К.В., Хейнонен В.А., Реент Н.А. Выявление статистически значимых показателей, влияющих на социально-экономическое развитие регионов РФ. // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. - 2015. - № 1 (5). - С. 28-34.

INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**V. Sh. Trofimova, A. K. Rakhmetova**

*NMSTU, Magnitogorsk*

**REGIONAL DISTINCTIONS IN CONSUMER EXPENSES OF THE POPULATION: ECONOMICAL AND STATISTICAL ANALYSIS**

**Abstract.** *In article topical issues of an assessment of level of expenses of the population in the conditions of development of post-industrial economy are considered. The economical and statistical analysis of expenses of the population is provided in regions of the Russian Federation. Such method of the analysis of data as the cluster analysis has been applied to research. Numerous clusters of unsuccessful regions which are characterized by the average and low level of expenses of households on purchase of the main food, and also small clusters of the safe regions which are characterized by the high and average level of expenses of households are revealed.*

**Keywords:** *population expenses, economic and statistical analysis of household spending, cluster analysis.*

УДК 330.354

**В.А. Хейнонен, К.В. Ефимова, Т.А. Иванова**

*ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск*

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ РЕГИОНОВ РОССИИ**

**Аннотация.** В статье приведены результаты количественной оценки вклада человеческого капитала в экономический рост регионов России в период 2007-2014гг. Моделирование осуществляется по модифицированной модели экономического роста Мэнкью-Ромера-Уэйла с применением различных трактовок человеческого капитала.

**Ключевые слова:** человеческий капитал, модель Мэнкью-Ромера-Уэйла, экономический рост регионов.

В условиях современной экономики человеческий капитал постепенно становится одним из важнейших факторов, влияющих на

экономическое развитие, как отдельных стран, фирм, так и на глобальную конкурентоспособность экономик на мировом рынке.

Современное социально-экономическое развитие России все больше становится функцией инвестирования в человеческий капитал. Поэтому количественная оценка влияния человеческого капитала на экономический рост, а также эконометрическое моделирование данного воздействия на примере регионов Российской Федерации становится весьма актуальным.

Целью исследования является получение оценок воздействия человеческого капитала на экономическое развитие регионов России в период 2007–2014 гг.

Методикой, используемой для оценки вклада человеческого капитала в рост российской экономики (в региональном разрезе) за 2007–2014 гг., является модель Мэнкью – Ромера – Уэйла (MRW-модель). В MRW-модели человеческий капитал входит отдельным фактором в производственную функцию агрегированного выпуска наряду с обычными трудом и капиталом. Воздействие человеческого капитала на экономический рост определяется как комбинации темпов прироста всех факторов производства. Для этого оцениваются параметры следующего уравнения:

$$\ln \frac{Y(t)}{L(t)} = \ln A(0) + gt + \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta} \ln(s_k) + \frac{\beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(s_h) - \frac{\alpha + \beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(n + g + \delta)$$

Уравнение описывает зависимость среднедушевого дохода ( $Y(t)/L(t)$ ) от роста населения ( $n$ ) и накопления физического ( $Sk$ ) и человеческого ( $Sh$ ) капитала. Параметр  $\alpha$  отражает вклад физического капитала, а параметр  $\beta$  – вклад человеческого капитала;  $gt$  – темп технического прогресса, прямо пропорционален темпу экономического роста.

Основу статистической базы исследования составили данные Госкомстата по субъектам Российской Федерации за 2008-2015 г. Выборка по российским данным включает 78 регионов России. Данную выборку можно считать репрезентативной, поскольку количество рассматриваемых регионов (78) сопоставимо с количеством стран (75), рассматриваемых Г.Мэнкью, Д.Ромером, и Д.Уэйлом в своем исследовании.

На основе данной модели были осуществлены расчеты для каждого года периода 2007–2014 гг. по всем регионам. Таким образом, фактор времени был исключен из рассмотрения в модели, и модель принимает следующий вид:

$$\ln \frac{Y(t)}{L(t)} = \ln A(0) + \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \ln(s_k) + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(s_h) - \frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(n+g+\delta)$$

Оценка вклада человеческого капитала в рост российских регионов проводилась четырьмя способами, отличие между которыми состоит в различной трактовке человеческого капитала:

- в первом способе под ЧК понимается доля выпускников высших учебных заведений в общей численности экономически активного населения;

- во втором способе ЧК означает долю персонала, занятого исследованиями и разработками в общей численности экономически активного населения;

- в третьем способе величина ЧК отождествляется с суммой затрат на научные исследования, разработки и затраты на технологические инновации, приходящиеся на одного работника, занятого научными исследованиями и разработками;

- в четвертом способе под ЧК подразумевается доля инвестиций в образование, здравоохранение и другие социально-культурные мероприятия.

Для удобства и наглядности все показатели необходимые для исследования были систематизированы и собраны в единую таблицу (табл. 1).

Таблица 1 - Состав показателей для оценки вклада человеческого капитала в экономический рост по модели MRW

№	Обозначение	Формула расчета	Наименование и содержание частных показателей	Единицы измерения
1	$L_t$	-	<b>I Состав показателей общий по всем способам расчета</b> <i>Численность экономически активного населения</i>	тыс. чел.
2	$\frac{Y}{L}$	$\frac{Y}{L} = \frac{Y_t^R}{L_t}$	<i>Реальный валовый региональный продукт на душу экономически активного населения</i>	тыс. руб. / чел.
3	$I_t^R$	$I_t^R = \frac{I_t}{ИПЦ_{C,t/0}}$	<i>Реальные инвестиции в основной капитал</i>	млн. руб.

№	Обозначение	Формула расчета	Наименование и содержание частных показателей	Единицы измерения
4	$S_k$	$S_k = \frac{I_t^R}{L_t}$	<i>Физический капитал</i> Реальные инвестиции в основной капитал на душу экономически активного населения	тыс. руб. / чел.
5	n	$n = \frac{L_t - L_{t-1}}{L_{t-1}}$	<i>Темп роста экономически активного населения</i>	доли
6	$S_h$	$S_h = \frac{B_{вуз}}{L} * 1000$	<b>II Состав показателей для расчета человеческого капитала (по способам)</b> <b>II.1 по доле выпускников вузов</b> <i>Человеческий капитал</i> Доля выпускников вузов на 1000 человек экономически активного населения	доля на 1000 чел.
7	$S_h$	$S_h = \frac{Ч_{НИ}}{L} / 10$	<b>II.2 по доле персонала занятого в исследованиях и разработках</b> <i>Человеческий капитал</i> Доля персонала занятого в исследованиях и разработках на 100 человек экономически активного населения	доля на 100 чел.
8	$S_h$	$S_h = \frac{B3_{науч} + Э_{ТИ}}{Ч_{НИ}}$	<b>II.3 на основе затрат на научные исследования и инновации</b> <i>Человеческий капитал</i> Сумма затрат на научные исследования и технологические инновации на одного занятого в сфере научных исследований и разработок	тыс. руб. / чел.
9	$S_h$	$S_h = S1 + S2$	<b>II.4 на основе инвестиций в образование, здравоохранение, культурную жизнь</b> <i>Человеческий капитал</i> Сумма государственных и частных расходов на образование, здравоохранение, социальную политику	руб.

### 1 способ расчетов: по доле выпускников вузов

В качестве показателя экономического роста на уровне регионов берется валовой региональный продукт (ВРП) измеренный в тыс. руб., приходящийся на одного экономически активного, причем была проведена переоценка показателей ВРП с помощью индексов потребительских цен (ИПЦ). Базовым годом был выбран 2007 г.

Параметр реальных региональных инвестиций в основной капитал ( $Sk$ ) определялся как величина инвестиций на душу экономически активного населения и приведен к 2007 г. при помощи индексов цен производителей в строительстве – на строительно-монтажные работы (ИЦПС).

Оценка человеческого капитала ( $Sh$ ) была проведена по доле выпускников высших учебных заведений в расчете на 1 000 человек экономически активного населения.

Г. Мэнкью, Д. Ромер и Д. Уэйл в своих расчетах использовали для суммы темпа прироста технического прогресса и нормы выбытия капитала ( $g + \delta$ ) постоянную оценку 0,05. Высокая изношенность основных фондов российской промышленности сочетается с низкой нормой выбытия, поэтому также примем ( $g + \delta$ ) за 0,05.

Рассмотрим полученные результаты расчетов для 2012 г. (рис. 1).

Regression Summary for Dependent Variable: ln(Y/L) (Spreadsheet19 in Workbook)						
R= ,84166337 R <sup>2</sup> = ,70839723 Adjusted R <sup>2</sup> = ,69657549						
F(3,74)=59,923 p<0,0000 Std.Error of estimate: ,25564						
N=78	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(74)	p-value
Intercept			1,968803	0,354299	5,55690	0,000000
ln( $Sk$ )	0,850209	0,063479	0,723057	0,053986	13,39342	0,000000
ln( $Sh$ )	0,152847	0,063532	0,191976	0,079799	2,40572	0,018638
ln( $n+g+\delta$ )	0,010167	0,062950	0,002035	0,012622	0,16151	0,872131

Рис. 1. Оценка человеческого капитала по доле выпускников за 2012 год

Полученное уравнение значимое в целом значимо, оценки физического и человеческого капитала также значимы, поскольку значимость  $t$ -статистики больше 0,05. Результаты показывают положительный вклад доли выпускников (человеческого капитала) в ВРП регионов.

Несмотря на то, что модель построена качественно, оценки противоречат основным предположениям MRW-модели, поскольку: коэффициент перед  $\ln(n + g + \delta)$  меньше по абсолютному значению, чем коэффициент перед  $\ln(Sk)$ , а знак коэффициента перед  $\ln(n + g + \delta)$  положительный.

Из полученных оценок был рассчитан вклад физического капитала в рост среднедушевого дохода коэффициент  $\alpha = 37,75$  % и вклад человеческого капитала коэффициент  $\beta = 10,3$  %.

Рассмотрим динамику вкладов физического и человеческого капитала для каждого года за весь период 2007–2014 гг. (рис.2).

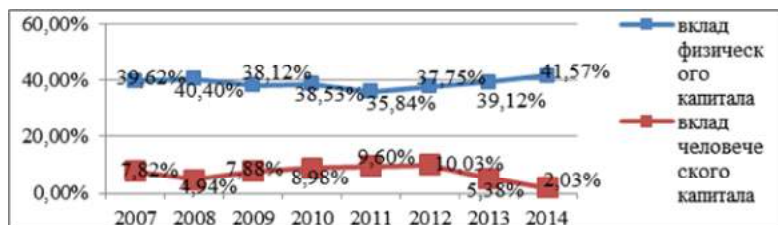


Рис. 2. I способ расчета: по доле выпускников

Из графика видно, что вклад физического капитала достаточно высок на протяжении всего периода и колеблется незначительно – от 35,84 до 41,57 %. Влияние человеческого капитала на экономический рост положительное: в 2007 г. он составляет 7,82 %, в период 2008-2012 происходит рост от 4,94% до 10,03%, но последние два года идет снижение и в 2014 г. он составил 2,03%.

Фактор  $Sh$  доли выпускников в общей численности экономически активного населения остается незначимым в течение 2007–2014 гг., за исключением 2010 и 2012 годов. Одной из причин такой незначимости фактора может быть сильный разброс количества выпускников вузов по регионам и городам.

### II способ расчетов: по доле персонала в исследованиях и разработках

Все показатели в этой серии расчетов, кроме доли выпускников вузов в численности трудоспособного населения, остаются прежними, а место доли выпускников вузов занимает численность персонала, занятого исследованиями и разработками, отнесенного к общей численности экономически активного населения.

Результаты расчетов для 2012 г. представлены на рисунке 3.

Regression Summary for Dependent Variable: ln(Y/L) (2012 in Workbook)						
R= ,85904657 R <sup>2</sup> = ,73796101 Adjusted R <sup>2</sup> = ,72733781						
F(3,74)=69,467 p<0,0000 Std.Error of estimate: ,24234						
N=78	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(74)	p-value
Intercept			2,870185	0,244329	11,74723	0,000000
ln(Sk)	0,778112	0,061010	0,661740	0,051886	12,75382	0,000000
ln(n+g+δ)	-0,017391	0,060316	-0,003487	0,012095	-0,28833	0,773902
ln(Sh) <sup>2</sup>	0,236781	0,061570	0,112863	0,029348	3,84570	0,000252

Рис. 3. Оценка человеческого капитала по доли персонала, занятого научными исследованиями за 2012 год

Из полученных оценок был рассчитан вклад физического капитала в рост среднедушевого дохода коэффициент  $\alpha = 37,26\%$  и вклад человеческого капитала коэффициент  $\beta = 6,37\%$ .

На рис. 4 приведены результаты второй серии расчетов для периода 2007–2014 гг.

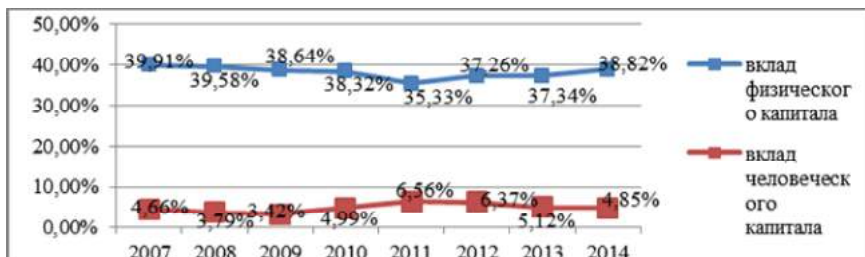


Рисунок 4 – II способ расчета: по доле персонала в исследованиях и разработках

Вклад физического капитала высок на протяжении всех лет и остается практически неизменным: 35,33–39,91 %. Вклад человеческого капитала, измеренного по доле персонала в исследованиях и разработках на экономический рост, колеблется в пределах 3,42–6,56%. Важно, что фактор  $Sk$  доли персонала в науке в общей численности экономически активного населения становится значимым для каждого года периода 2007–2014 гг. при значении скорректированного  $R^2$  70–79 %.

Таким образом, формализация человеческого капитала как доли персонала, занятого исследованиями и разработками, показала наличие положительного вклада человеческого капитала в экономический рост регионов России: в среднем 4,97 % каждого рубля среднедушевого ВРП в 2007–2014 гг. создавалось именно человеческим капиталом. При анализе этого результата следует помнить о неравномерности размещения научных сотрудников по регионам РФ.

### III способ расчетов: на основе затрат на научные исследования технологические инновации

Сумма затрат на научные исследования, разработки и затраты на технологические инновации была принята в данной серии расчетов как значение уровня человеческого капитала для регионов России. Сумма затрат на научные исследования и разработки была отнесена на численность персонала, непосредственно занятого научными исследованиями и разработками.

Результаты расчетов приведены на рис. 5. Число анализируемых регионов меньше из-за отсутствия данных, здесь их 74.



Regression Summary for Dependent Variable: ln(Y/L) (Spreadsheet71 in Workbook2)						
R= ,83220241 R <sup>2</sup> = ,69256085 Adjusted R <sup>2</sup> = ,67938489						
F(3,70)=52,562 p<,00000 Std.Error of estimate: ,25675						
N=74	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(70)	p-value
Intercept			2,396157	0,345495	6,93543	0,000000
ln(Sk)	0,810714	0,072621	0,693733	0,062142	11,16364	0,000000
ln(n+g+d)	-0,022762	0,066385	-0,004589	0,013384	-0,34287	0,732725
ln(Sh)	0,046236	0,072519	0,027759	0,043538	0,63757	0,525833

Рис. 5. Оценка человеческого капитала на основе затрат на науку и инновации за 2012 год

Вклад человеческого капитала снизился по сравнению с предыдущими способами до 1,62 %, однако вклад физического капитала вырос до 40,3 %. Данные оценки соответствуют одному из основных предположений MRW-модели: отрицательный знак коэффициента перед  $\ln(n + g + \delta)$ .

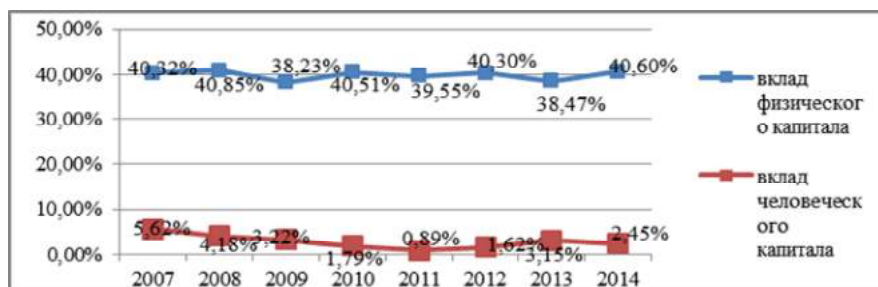


Рис. 6. III способ расчета: на основе затрат на науку и инновации

Сопоставление изменений воздействия человеческого и физического капитала (рис. 6) показывает, к сожалению, что отождествление человеческого капитала с суммой затрат на науку и инновации вносит меньший вклад в экономический рост регионов, чем ранее использовавшиеся способы: в среднем 2,87%.

#### IV способ расчетов: на основе инвестиций в образование, здравоохранение, культурную жизнь

Данный способ измерения основан на методе С. Парка. Модифицируя этот метод, добавим к инвестициям в образование инвестиции в здравоохранение, культурную жизнь и досуг из всех источников финансирования. Итак, инвестиции сформированы из нескольких слагаемых.

1. S1 – государственные расходы на социально-культурные мероприятия, которые включают инвестиции в образование, здравоохранение и социальную политику.

2. S2 – затраты частного сектора на образование, рассчитаны на основе потребительских расходов на здравоохранение, образование и организацию отдыха и культурных мероприятий.

Рассмотрим результат оценки модели за 2012 г. (рис.7).

Regression Summary for Dependent Variable: ln(Y/L) (2012 in Workbook1.stw)						
R= ,8525195 R <sup>2</sup> = ,73145589 Adjusted R <sup>2</sup> = ,72056897						
F(3,74)=67,187 p<0,0000 Std.Error of estimate: ,24533						
N=78	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(74)	p-value
Intercept			1,689045	0,34464€	4,90080	0,000005
ln(Sk)	0,701613	0,070108	0,596682	0,059623	10,00759	0,000000
ln(n+g+δ)	0,092388	0,063761	0,018527	0,01278€	1,44900	0,151563
ln(Sh)4	0,261385	0,073524	0,389293	0,109503	3,55508	0,000663

Рис. 7. Оценка человеческого капитала на основе направленных инвестиций за 2012 год

Вклад человеческого капитала вырос по сравнению с предыдущими способами до 19,59 %, однако вклад физического капитала упал до 30 %.

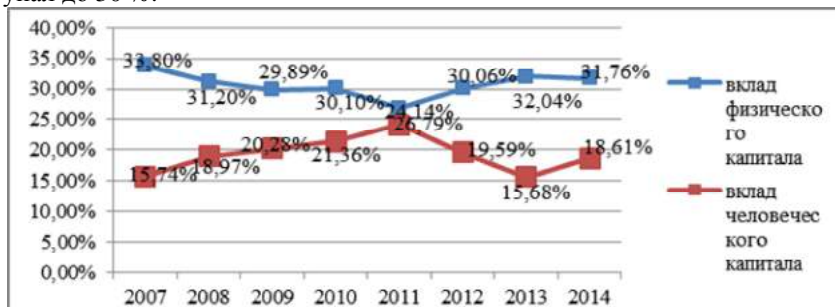


Рис. 8. IV способ расчета: на основе направленных инвестиций

В данном способе расчетов роль накопленного человеческого капитала получилась существенной, да и в среднем рост ВРП на 20% определялся направленными инвестициями в образование, здравоохранение и культурную жизнь. Можно объяснить получившиеся результаты четвертой серии расчетов тем, что это период подъема экономики России, когда вопросы повышения роли образования, уровня здоровья и других составляющих человеческого капитала стали частью государственной политики.

Таким образом, отличие способов формализации человеческого капитала порождают неодинаковые оценки воздействия накопленных знаний на ВРП регионов в период 2007–2014 гг. Расчеты на основе

модели-MRW позволили оценить вклад человеческого капитала в рост экономики российских регионов: от 1,8 до 27 % в зависимости от того, что именно включается в человеческий капитал, в то время как вклад физического капитала оказывается неизменно очень высоким, от 24 до 40 %.

Таким образом, тезис о значимой роли вклада человеческого капитала в создание ВРП регионов России в период 2007–2014 гг. получил эмпирическое доказательство при помощи расчетов по модели Мэнкью – Ромера – Уэйла.

### **Библиографический список**

1. Комарова А.В., Крицына Е.А. О вкладе человеческого капитала в рост ВРП регионов России // Вест. Новосиб. Гос. Ун-та. 2012. Т.12, вып. 3. С.5-14
2. Корицкий А.В. Человеческий капитал как фактор экономического роста регионов России: Моногр. Новосибирск, 2010. 368 с.
3. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2015: Стат. Сб. / Росстат. М., 2015. 996 с.
4. Борисенко О.Е., Иванова Т.А. Стоимостная оценка человеческого капитала России. Подход М.М. Критского. // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. № 4 (4). С. 33-38.
5. Борисенко О.Е., Иванова Т.А. Оценка стоимости человеческого капитала России на основе методологии проекта ОЭСР // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. № 4 (4). С. 39-48.
6. Ефимова К.В., Хейнонен В.А., Реент Н.А. Выявление статистически значимых показателей, влияющих на социально-экономическое развитие регионов РФ. // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. № 1 (5). С. 28-34
7. Фомина Е.С., Валяева Г.Г. Методы оценки человеческого потенциала // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. 2014. № 4 (5). С. 186-192
8. Замбрицкая Е.С., Харченко А.А. Человеческий капитал как структурный элемент гудвилла // Корпоративная экономика. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 1 (1) С. 37-42

9. Замбрыцкая Е.С., Харченко А.А. Сравнительный анализ существующих подходов к понятию «человеческий капитал» // Экономика и политика. 2015. 1 (4). С. 37-40.

10. Бубис И.В., Гилязетдинова К.Р., Дюкина Т.О. О взаимосвязи между ВВП на душу населения, индексом счастья, индексом развития человеческого потенциала и индексом экологической эффективности // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. № 4 (4). С. 57-61.

11. Ефимова К.В., Валяева Г.Г. Оценка социально-экономического потенциала России. // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. 2014. № 4 (4). С. 90-98.

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**V.A. Kheinonen, K.V. Efimova, T.A.Ivanova**

*NMSTU, Magnitogorsk*

#### **THE MODELING OF THE HUMAN CAPITAL'S IMPACT INTO THE ECONOMIC GROWTH OF THE REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION USING MANKIW-ROMER-WAIL'S MODEL**

*Abstract.* The article contain the results of numerical evaluation of the role of the human capital in Russian economy 2007-2014. Investigation based on the modify Mankiw-Romer-Wail's growth model with using various interpretation of human capital.

**Key words:** human capital, macroeconomic model of Mankiw-Romer-Wail, economic growth in Russian regions.

УДК 37.015.6

**R. I. Chang, A. Petrov, J.R. Magin**

*King's Own Institute, Sydney, Australia*

#### **“ADDED VALUE” AND “EXCLUSIVENESS” ARE KEY FACTORS IN THE COMPETITIVENESS OF SMALL EDUCATION AGENCIES IN AUSTRALIA**

*Abstract.* The article is aiming to underline and explore the possible value and importance of an Australian education agency for various stakeholders of the education services for international students. The authors of the article have experience working in the sector in various positions including those who operate overseas and have close contact with the prospective students in their home countries. We assume that the main important criterion of education

*agency efficiency is the ability to add value to the education for international students which the institutions do not want to do or simply cannot do themselves. Also, the authors assume that Australian education agents who are devoted to selected education providers have more chance of becoming competitive in the market. Taking into consideration the intense competition among different education agencies in various national markets we want to share our assumptions with the readers for the purpose of helping education institutions and education agencies develop competitive strategies through the “added value” and “exclusiveness” approach for a better outcome for the students’ academic process, economic and education efficiency of the education providers and better selection of education agencies who are the most convenient and appropriate for both the international students and the education providers. The choice of an optimum variant of an educational institution is possible with the use of mathematical models. For example, using models of multi-criteria optimization for decision making under conditions of uncertainty.*

**Key words:** *stakeholders, Australia, transnational education, higher education, partnerships in education, educational cooperation, education agency, international cooperation, added value, professional development*

- The stakeholders of the education services for overseas students in Australia

The main stakeholders of the education services for overseas students in Australia include but are not limited to the government agencies of the host country Australia and the government of the country the students come from, industry, broader community, professional associations, education providers (in this particular case the University of the Sunshine Coast), the sponsors of the sponsored students and the international students themselves [1]. As independent business entities, the education agencies also play a significant role in the recruitment and the retaining of international students.

We assume that only those stakeholders who pay money for the education services are actually international students or their sponsors. Also, we have excluded cases where the government of the home country or Australia is funding the students. According to this simplification we consider international students as “donors” and education providers, education agents and government agencies of both the home countries and Australia as “beneficiaries” of the education services for international students in terms of its funding.

- The competitiveness of the agencies and institutions on the education markets

Educational Services for Overseas Students is the fourth largest export for the Australian economy [2]. Australia is one of the largest provider of education services for overseas students worldwide [3]. Australia is one of the leaders of the so-called ‘Western Economies’. The official language in Australia is English which is the “lingua franca” (world-recognized language of communication) by default. It makes Australia one of the most popular destinations for international students.

There are many higher education institutions both Universities and private education providers which offer various courses for international students. Higher education has the biggest share of this export market. Many different universities and non-university higher education providers compete for the international students in the market for education services [4]. Australian private higher education providers depend heavily on the income coming from the tuition and other fees paid by international students and for many of the providers it is the only source of funding they have. Universities are partly funded by the Australian government and better protected by its agencies according to historical records and reputation. However, the performing non-university higher education providers successfully compete for international students.

Education agents play a significant role in Australia and are responsible for bringing 50% to 60% of commencing international students to higher education providers [5]. The activity of the education agents who represent the higher education providers is not heavily regulated by government and this makes this business very lucrative but very competitive at the same time. Usually, the price of the education for international students includes the education agents’ remuneration and the commissions are the main or only source income for the education agents.

- “Added value” makes education agencies look and work better than others

Education agents in Australia represent the education providers. However as we already know the market is very competitive and education providers expect education agents to add value to the educational product the providers offer to their students. The combined effort of the education providers and the agents who represent them helps international students with their studies and life in Australia and can make a difference between similar courses offered by similar higher education institutions.

The ‘added value’ component can be some offers which education agents usually do for their students and any other effort which might compliment the services that the education provider offers and usually stays “out of the scope” of education agents. Usually education agents provide their students with all possible information on education providers and the courses

they have to offer to the prospective students. The “Education Services for Overseas Students” (ESOS) Act 2000 regulates the relationship between the education providers and the education agencies they partner [6]. In addition various courses for education agents are available in Australia and the education agents are taught extensively about the services available and the desirability for the agents to provide these services to their students.

However, more or less any education agent can, must or should provide similar services as mentioned above to their students. “Ceteris paribus” the education agents who really want to stand out from the wide range of agents available to the students should use any possible means to add some value to what they propose to the students and the qualifications and study processes the education provider proposes to the students. It can be English language preparation efforts, the establishment of cross-institutional connections between the education providers they represent, taking an active part in the academic research the providers and the students conduct, employment assistance for the graduates of the education providers and many other possible items depending on the skills, experience, goodwill and financial capacity of the agents.

These “outstanding” services and students’ support might be sold to the students or given to them for free. As mentioned above international students in Australia historically tend not to be charged by the education agents whose main or only income is commissions paid by the education providers [7]. The ability to deliver the ‘added value’ to their students free of charge would significantly increase their chances of winning in such a tense competition for the right to represent the students. In other words, directly or indirectly, the ‘added value’ will be the pay off for those education agents who provide these services to their students.

- Does size really matter? Competitiveness of small agencies on the market

Large education agencies the same as any big businesses have their “advantages” and “disadvantages”. Without a doubt, the big agencies have a large proportion of the education providers’ representation and subsequently are in a more favourable position with Australian immigration authorities and the biggest education agent IDP is partly-owned by the Australian universities [8] . Large education agencies have more resources to fund their activities including those items we can refer to as ‘added value’.

At the same time smaller education agents are more flexible and inventive because they need these attributes for them to survive. Smaller education agents are usually more devoted to their education providers whereas large agencies work with many and spread their resources among various education providers. Large agencies may be big in terms of the

numbers of students they bring overall, but for each particular education provider they might be as not as big as the smaller education agencies in terms of the numbers of students delivered to each education provider.

Smaller agents are able to create a “critical number” of students to win a particular education provider over. The agents can take the initiative and create partnering relationships between the education providers they represent. The cooperation of the providers gives them more bargaining power in their communication with government authorities and the competitiveness to attract potential international students. Smaller agencies and individuals usually live in Australia and have very close contact with the students and the education providers they represent. The working relationships between education agents, education providers and international students make the quality of their education services higher at least because of their very efficient and quick two-way communication.

- Is exclusiveness the proper way for relationships between agents and institutions?

Australian education providers sometimes make exclusive agreements with the most efficient and largest education agencies in certain geographical markets of the international students. There are reasons for such exclusiveness. The agencies specialize in these markets and any market has its own specifics. Well established education agencies with a recognized good reputation among the case officers of the Australian immigration offices abroad have better chances for their offshore international students to be qualified as “genuine temporary entrants”. Subsequently, their students have more chances to get student visas granted which significantly decreases the number of unsuccessful applications and the ratio of visa refusals for the education providers. It is a very important criteria for the education providers in terms of the so-called “immigration risk factor” of Australian education providers and new government arrangements regarding future directions relating to streamlined visa processing [9].

As mentioned above for a particular education provider not only a large education agency can benefit from exclusivity. Smaller education agencies with the ability and the will to tie themselves to only a few education providers can be very competitive and can bring more students compared to large agencies with the larger number of education providers they work with. Such exclusive relationships might be justified by a written agreement but not always.

There are certain benefits for the education providers and the education agents to have an exclusive arrangement with each other. The education providers would not need to spread their marketing support to as many different education agents. The expenditures on education agencies’



management would be minimized. Subsequently, education providers can increase student–staff ratios without compromising on the quality of their education [10]. A long lasting partnership develops mutual trust and interdependence which makes businesses runs faster and more efficiently. The education providers have the ability to coordinate their activities together with the exclusive education agents and develop strategic management plans for the education provider’s operation.

There are certain benefits for the education agencies which choose to work only with a few selected education providers rather than spreading their efforts among many.

Only those education agencies which are based in Australia have access to communication with government authorities such an Austrade via education providers. The education providers would support the education agencies only in those cases where they help the education agencies work exclusively for the education providers. In those cases where the education agency willingly chooses to work only for the education providers, the education providers represent the interests of the education agencies communicating with the government authorities.

The education agencies which work exclusively can concentrate their activities on helping their students and the education providers they represent. They do not need to maintain accounts with large number of education providers which is time and resource consuming. The exclusive education agencies become ‘adjusted’ to the education providers and are able to help the providers not only with student recruitment but also in those other fields which are usually “out of scope” for education agencies. It might be academic research activities, publishing, public relations and building inter-institutional networks with other education providers and education agencies. All the above activities can be called ‘added value’ in which the education agents supply the education providers they have a partnership with.

- Symbiosis of different education institutions with “shared” best agents

The ability to ‘add value’ and be the most needed education agencies for the education providers makes a unique bond to join the providers to each other. Global university alliances and the creation of collaborative advantage in the industry [11] is the way that most advanced Australian universities develop their strategic competitive advantage in the market of education services including those for international students. Unlike the university sector, private higher education providers in Australia usually do not have the ability or the will to make strong coalitions to withstand the sometimes hostile environment for education services for overseas students. Being mostly in the public sector, universities have obvious preferences from the government.

Private education providers have no government funding and a much lesser level of support if any from government. Whilst it is highly competitive and divided, the private sector of higher education needs some 'centres of crystallization' which can be the exclusive only commissions-based education agents limited in number to two and three agents [12] who are however very well trained and are supported by the education providers and are loyal to them.

The exclusive education agents strongly support the education providers of their choice. However, the education providers have sometimes very different courses and qualifications to offer. Some of the education providers are actually business schools, some of them technical institutes while others offer qualifications in Arts or sport. Also, the education agents represent not only higher education providers but language schools, high schools and vocational education and training colleges which can be a pathway to the higher education.

The exclusive education agents become 'shared' by the education providers in case the courses the education providers offer 'compliment' but not 'overlap' each other. It is of mutual benefit to the exclusive education agents and the education providers to promote each other to prospective international students. The education providers and the education agents in the cases of such a network can cooperate in terms of marketing efforts, communication with government authorities and can become more competitive when dealing with universities and other non-university education providers.

- "Do or die" principle as a guide to increase "added value" and become "exclusive" for many small education agents

Larger education agents in Australia are competitive at the 'premium level' because they usually have large number of offices overseas, sufficient funding and can provide "guest" university representatives with venues for exhibitions and events. At those times when the Australian government obviously favours the university sector, larger education agents which have agreements with the top Australian universities have more opportunities to survive. They can bring a significant number of students for many universities and the universities value that but they cannot or do not want to 'tie' themselves to one or a few particular education providers and this is an opportunity for their smaller counterparts.

The smaller education agents usually lose at the university level because of the reasons mentioned above. They are simply not big enough and the economy of scale works against them. They must be better for the international students, closer to them and be ready to help at any time by helping the education providers to communicate with the students and aid the students with all possible support. The increasing numbers of recruited

“international students have allowed institutions to maintain and develop academic programs” [13]. The “exclusiveness” of the education institutions for the education agents makes the education agents larger for the particular education providers.

Working for just a few education providers is one of the ways of maintaining an advantage for smaller education agencies. That certain level of trust which comes from the cooperation will enable the smaller agencies to add some strength and competitiveness which provide them with their entrusted education providers in exchange for the loyalty of the education agencies. Adding value to the education services the education providers offer to their international students is the way the education agents can ‘pay back’ the education providers support in the market and their communicating with the government authorities. The smaller education agencies would hardly survive the tough competition between themselves and the contest from larger education agencies. Literally, adding value to the education services education providers offer to the international students and working with only a few carefully selected education providers is the question of ‘do or die’ for many smaller education agencies in Australia.

The choice of an optimum variant of an educational institution is possible with the use of mathematical models. For example, using models of multi-criteria optimization for decision making under conditions of uncertainty. Depending on the specific formulation of the problem in this case can be used several methods of clotting criteria: additive method optimization the method of successive concessions etc. The use of these models and methods can greatly simplify and speed up the decision-making process for choosing an educational institution and to improve the efficiency of the educational Agency within the "exclusive approach".

### **Conclusion:**

The “added value” of education services by education agencies is the exceptionally clear and understandable factor available to all stakeholders of Education Services for Overseas Students in Australia. It can be exposed and proven for the international students and Australian government agencies including the Department of Immigration and Border Protection. The evidence of “added value” would be a good indicator for all prospective partnering institutions prior to the recruitment of the agents by the institutions. The education agencies which willingly want to become “exclusive”, devoted and loyal just for a few education providers have proven to be more successful and have more support from the education providers they represent. The agents who set the highest standards in the business will finally be followed by other agents in the industry or they will simply become extinct. The significant improvement of the quality of services of education agents with the “added value” approach will have a very positive impact on overall performance and

quality assurance of the whole of the education for international students industry.

### References

1. Creating Value in Transnational Higher Education: The Role of Stakeholder Management DIANNE BOLTON Swinburne University of Technology RUI NIE China University of Mining and Technology, Academy of Management Learning & Education, 2010, Vol. 9, No. 4, 701–714
2. International Trade in Services, by Country, by State and by Detailed Services Category, Calendar Year, 2014 (ABS Catalogue no. 5368.0.55.004)
3. Education at a Glance 2015: OECD Indicators Australia DOI:10.1787/eag-2015-43-en
4. Sustaining student numbers in the competitive marketplace Journal of Higher Education Policy and Management J. Szekeres Judy South Australian Institute of Business and Technology, Adelaide, Australia, Journal of Higher Education Policy and Management, Vol. 32, No. 5
5. AUIDF benchmarking 2006. Olsen, A. (2007). Canberra: Australian Universities International Directors Forum (AUIDF).
6. National Code of Practice for Registration Authorities and Providers of Education and Training to Overseas Students 2007 (Standard 4) Department of Education, Employment and Workplace Relations Australian Government .
7. U.S. and Australian International Student Data Collection:Key Differences and Practices, Patricia Chow, Center for Academic Mobility Research Institute of International Education May 2012
8. International Student Recruitment in Australia and the United States Approaches and Attitudes Tony Adams, Mitch Leventhal and Stephen Connelly, The SAGE Handbook of International Higher Education 2012. Chapter 22
9. Future directions for streamlined visa processing Report and recommendations June 2015  
<http://www.border.gov.au/ReportsandPublications/Documents/reviews-and-inquiries/future-directions.pdf>
10. Does size matter? The impact of student–staff ratios Gael McDonald\* Faculty of Business and Law, Deakin University, Burwood, Australia, Journal of Higher Education Policy and Management, 2013 Vol. 35, No. 6, 652–667
11. Global university alliances and the creation of collaborative advantage Andrew Gunn and Michael Mintrom, University of Leeds, Leeds, United Kingdom; Monash University, Melbourne, Australia, Journal of Higher Education Policy and Management, 2013 Vol. 35, No. 2, 179–192

12. The Legality and Standards of Commission-based Recruiting, Mitch Leventhal, PhD, University of Cincinnati, USA  
[https://www.nafsa.org/File/agents-legality\\_standards.pdf](https://www.nafsa.org/File/agents-legality_standards.pdf)

13. Exploring the international student recruitment industry through the Strategic Orientation Performance Model Mitchell Ross, Griffith University, Australia, Debra Grace, Griffith University, Australia, Journal of Marketing Management Vol. 28, Nos. 5–6, May 2012, 522–545

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

**Чен Ричард Инсик, Петров Александр, Магин Джон Ричард**

*Кингс Кинг Оун Институт, Сидней, Австралия*

**"ДОБАВЛЕННЫЙ ПРОДУКТ" И "ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ПОДХОД" КАК КЛЮЧЕВЫЕ ФАКТОРЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ НЕБОЛЬШИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ АГЕНТСТВ В АВСТРАЛИИ**

*Аннотация.* Данная статья ставит своей целью подчеркнуть и изучить возможную ценность и важность австралийского образовательного агентства для различных заинтересованных сторон в сфере образования иностранных студентов. Авторы статьи имеют опыт работы в данном секторе на различных местах, включая тех, кто осуществляет свою деятельность за пределами Австралии и находится в тесном контакте с потенциальными студентами в странах, откуда они приезжают. Мы предположили, что наиболее важным критерием оценки эффективности деятельности австралийского образовательного агентства является способность увеличить объём услуг, оказываемых иностранным студентам учебными заведениями, когда последние либо не могут, либо не хотят их оказывать. Так же авторы высказывают мнение, что австралийские образовательные агенты, более тесно связанные с отдельными образовательными учреждениями становятся более конкурентоспособными на рынке образовательных услуг. Принимая во внимание, что в условиях сильной конкуренции между различными образовательными агентствами на рынках различных стран, откуда прибывают иностранные студенты, авторы статьи хотят поделиться своими предположениями с читателями с целью помочь образовательным учреждениям и образовательным агентствам создать конкурентоспособную стратегию "добавленного продукта" и "эксклюзивного подхода" для улучшения процесса обучения иностранных студентов в Австралии, академической и экономической эффективности образовательных учреждений и лучшего отбора образовательных агентств, наиболее удобных и подходящих как для иностранных студентов, так и для образовательных учреждений. Выбор оптимального варианта образовательного учреждения возможен с использованием математических моделей. Например, с

помощью моделей многокритериальной оптимизации для принятия решений в условиях полной неопределенности.

**Ключевые слова:** заинтересованные стороны; Австралия; международное образование; высшее образование; сотрудничество в образовании; образовательные агентства; образование за рубежом

УДК 336.52

**Чернышева Г.Н., Горшунова И.В., Кузьмищев Д.А., Перекатов В.В., Шеламов М.С.**

*ВУНЦ ВВС «ВВА», г. Воронеж*

## **СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСХОДОВ НА ОБОРОНУ**

**Аннотация.** *Гипотезой исследования было выдвинуто предположение о зависимости выделяемых бюджетных средств на оборону от военно-политической ситуации и уровня развития экономики. Целью исследования являлась оценка базисных и цепных темпов роста расходов на оборону по обоснованным в работе периодам времени, существенно влияющим на объемы финансирования. В работе использовались методы структурного и динамического анализа, индексный метод, метод группировок, документальное наблюдение. Результаты исследования заключаются в выделении факторов положительного и отрицательного влияния оборонных расходов на экономику России; в оценке темпов роста изменения расходов на оборону. Материалы выполненного исследования могут представлять интерес при программно-целевом планировании развития вооружения и военной техники.*

**Ключевые слова:** *расходы на оборону, военные расходы, факторы влияния, базисный темп роста, цепной темп роста, инфляция, зависимость, обороноспособность государства.*

Главным фактором обеспечения обороноспособности государства является развитие вооруженных сил, включающее их организацию, всестороннюю подготовку военнослужащих, материальное оснащение оружием и военной техникой для поддержания необходимой боевой готовности. Все это требует со стороны государства определенных финансовых вложений, то есть, военных расходов.

Как известно, под военными расходами понимается часть расходов государства, предусматриваемая федеральным бюджетом на содержание и обеспечение деятельности вооруженных сил и других войск РФ, а

также на поставки продукции и выполнение работ для федеральных государственных нужд по государственному оборонному заказу.

Средства, выделяемые из государственного бюджета на оборону, зависят от многих факторов главными среди которых, являются макроэкономические и политические. Макроэкономические факторы – определяют финансовые возможности государства, политические – потребности в обеспечении обороноспособности государства для развития вооруженных сил.

Таким образом, формирование военного бюджета связано с задачей оптимизации между оборонными потребностями, связанными с политическими факторами и экономическими возможностями государства, определяемыми макроэкономическими показателями, в том числе и валовым внутренним продуктом.

Авторами было сделано предположение, что выделение средств на оборону зависит в большей мере от политических факторов без реального учета экономических возможностей.

Для подтверждения данного факта авторами было проведено исследование динамики расходов по периодам, изменения политической и экономической ситуации в стране.

Если анализировать расходы на оборону в России, то ситуацию можно рассмотреть с трех позиций времени:

- период гонки вооружений, состояние «холодной» войны (1945-1990гг)
- кризисный период перехода к рыночным условиям (1991-2001гг.)
- современный период (с 2002 по настоящее время)

Период «гонки вооружений», с точки зрения авторов, целесообразно рассматривать в двух временных интервалах:

- 1) Период времени восстановления народного хозяйства (1945-1960гг)
- 2) Период устойчивого развития, который начался после реформы 1961г. (1961-1990гг)

В соответствии с выделенными периодами времени авторами был проведен статистический анализ расходов на оборону.

Финансирование расходов на оборону в послевоенное время сопряжено с проблемами восстановления народного хозяйства, разрушенного в годы Великой отечественной войны, поэтому развитие вооружений в основном было связано не с выделяемыми бюджетными средствами, а с энтузиазмом людей (человеческий фактор).

На рисунке 1 и 2 представлен выполненный анализ расходов на оборону в данный период времени.

Анализ выполнен в сопоставимых ценах. Динамика расходов на

оборону была проведена с использованием базисных и цепных показателей темпов роста (на рисунках обозначение Тр.баз и Тр.цепн.).

В целях обеспечения сопоставимости данных в территориальном разрезе (сопоставимость данных СССР и России) и была проанализирована динамика военных расходов в пересчете на 1 жителя (на рисунках обозначение Тр1.баз и Тр1.цепн.).

Данные анализа показали, что по мере развития экономики СССР в указанном периоде удельный вес расходов на оборону увеличивался и достиг в 1953 году своего максимума в 31,21%, соответственно, и увеличивались темпы роста.

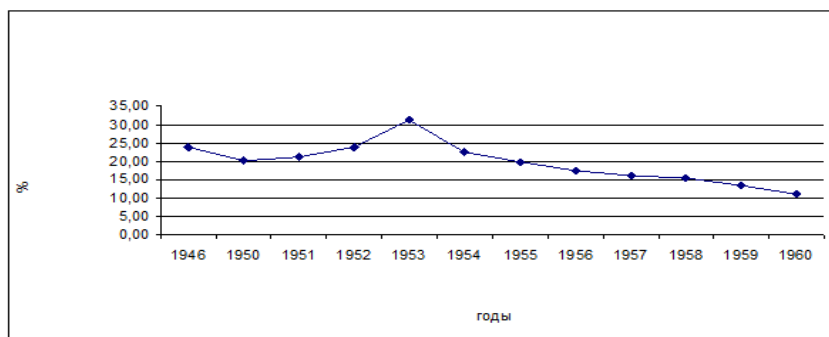


Рис. 1. Динамика доли расходов на оборону в структуре бюджета СССР в 1946-1960 гг.

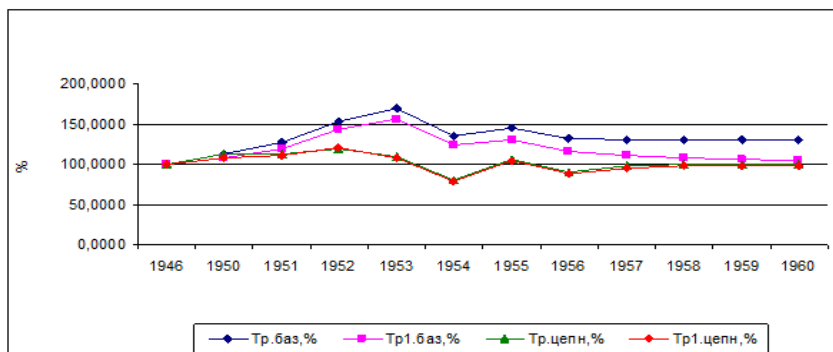


Рис. 2. Динамика темпов роста расходов на оборону в бюджете СССР в 1946-1960 гг.

Это можно объяснить необходимостью восстановления предприятий ОПК для производства военной техники и вооружения с целью переоснащения вооруженных сил. Дальнейшее увеличение было



нецелесообразно, так как необходимо было восстанавливать и гражданский сектор экономики. Поэтому происходит постепенное снижение доли расходов, стабилизации базисных темпов роста.

Опережение темпов роста численности населения по сравнению с темпами роста расходов на оборону привело к снижению темпов роста расходов на оборону в расчете на одного жителя.

Специфику финансирования расходов на оборону в период устойчивого развития экономики можно объяснить тремя основными факторами:

- ✓ экономическая (денежная) реформа 1961 г;
- ✓ освоение космоса и появление потребности в финансировании технологического развития;
- ✓ начало кризисных явлений плановой экономики.

Поэтому финансирование расходов на оборону, как правило, осуществлялось исходя не из экономических возможностей страны, а в соответствии с потребностями вооруженных сил в противостоянии с блоком НАТО.

Структурно-динамический анализ расходов на оборону в данном периоде, выполненный авторами представлен на рис. 3, 4.

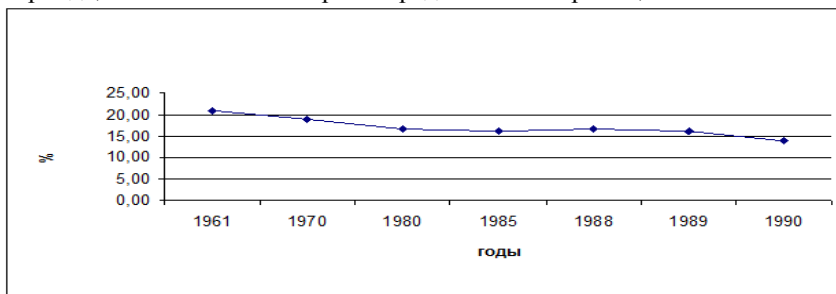


Рис. 3. Динамика доли расходов на оборону в структуре бюджета СССР в 1961-1990 гг.

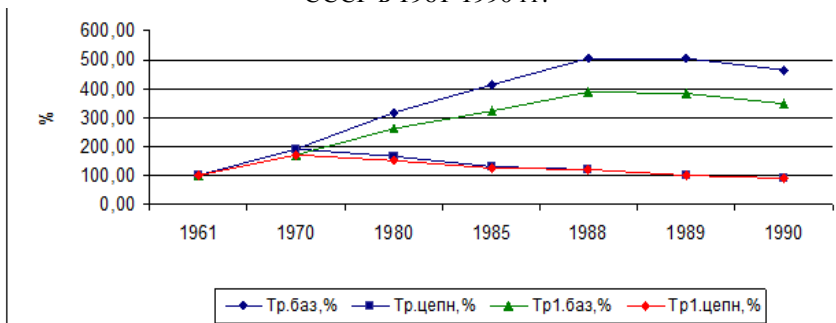


Рис. 4. Динамика темпов роста расходов на оборону в бюджет СССР в 1961-1990 гг.

Как видно из данных рис. 3 и 4, не смотря на снижение доли расходов на оборону в структуре бюджета СССР, вплоть до 1988 года, наблюдается замедленный рост расходов на оборону в абсолютном выражении, так и в расчете на одного жителя. Замедление в базисном росте связано с снижением цепных темпов роста.

Начало обострения кризисных явлений плановой экономики, а принятие ряда соглашений в области ядерного оружия с США, привело к снижению темпов роста расходов на оборону.

Переход к рыночным условиям хозяйствования был связан с экономическим кризисом в стране с одной стороны и потеплением отношений с зарубежными странами с другой стороны.

Экономический кризис спровоцировал гиперинфляцию и массовое банкротство предприятий оборонно-промышленного комплекса.

В этих условиях выводы по анализу динамики расходов на оборону могут быть неточными, так как уровень инфляции может существенно искажать реальные расходы, выделяемые на оборону по сравнению с номинальными расходами.

Корректировку номинальных расходов на уровень инфляции проводится по формуле

$$PP_t = \frac{HP_t}{J_t},$$

где  $PP_t$  - реальное исчисление расходов на оборону в соответствующем году;  $HP_t$  - номинальное исчисление расходов на оборону в соответствующем году (соответствующее значение в бюджетной росписи);  $J_t$  - уровень официальной инфляции соответствующего года;  $t$  - исследуемый год.

Структурно-динамический анализ расходов на оборону в период 1991-2002 гг. выполнен на рис. 5,6,7.

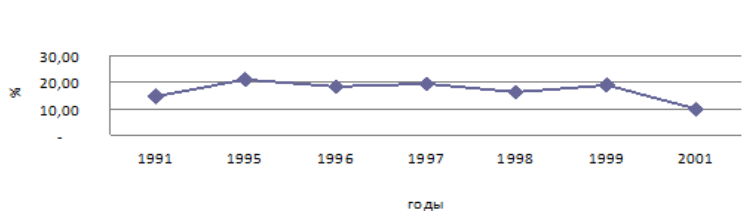


Рис. 5. Динамика доли расходов на оборону в структуре ФБ РФ в 1991-2001 гг.

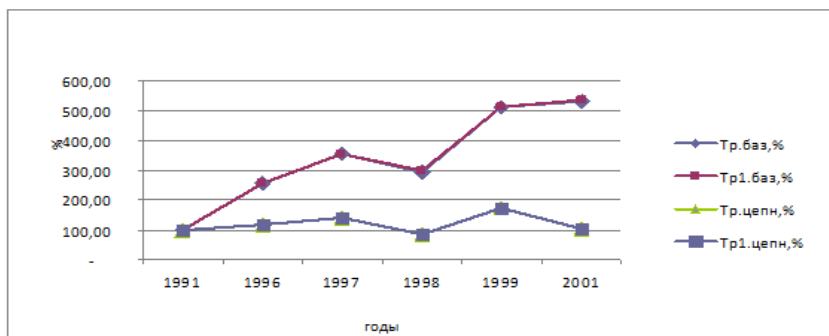


Рис. 6. Динамика темпов роста расходов на оборону в ФБ РФ в 1991-2001 гг.

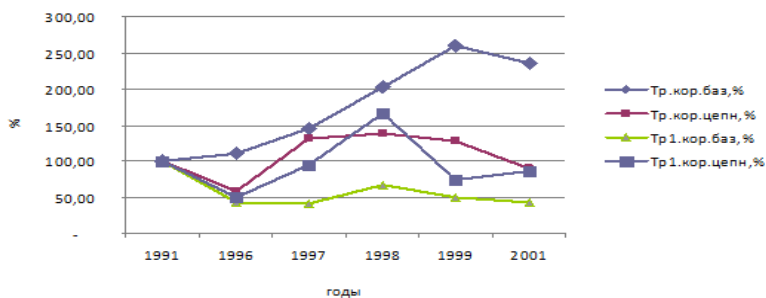


Рис. 7. Динамика темпов роста скорректированных военных расходов ФБ РФ в 1991-2001 гг.

Суверенитет бывших союзных республик СССР, а также политический и экономический кризисы в России, выступали основными причинами снижения расходов на оборону в данный период времени. Об этом наглядно свидетельствует расхождение в темпах роста на рис.6 и рис.7.

Современный период можно рассматривать с начала двухтысячных годов, когда в России стабилизировался уровень инфляции и возродился интерес к оборонным проблемам в военной экономике.

Анализ структуры и динамики расходов на оборону в данный период представлен на рис 8 и 9 .

Как видно из данных выполненного анализа, по мере снижения кризисных явлений в экономике происходит увеличение затрат на оборону.

Это еще раз доказывает, чем сильнее становится России, тем больше угроз со стороны Западных стран, тем больше необходимость

увеличения оборонных расходов.

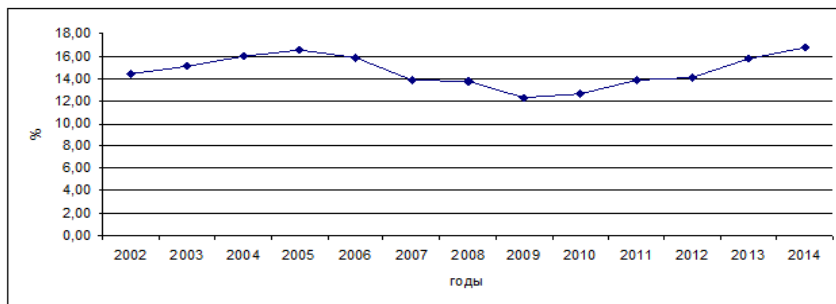


Рис. 8. Динамика доли расходов на оборону в структуре ФБ РФ в 2002-2014 гг.

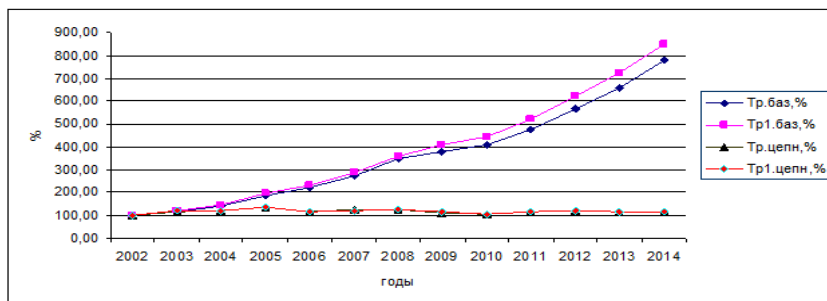


Рис. 9. Динамика темпов роста расходов на оборону в ФБ РФ в 2002-2014 гг.

В арсенале государства имеет место два пути развития вооруженных сил и военной техники [1]

Экстенсивный — связан в основном с количественным наращиванием боевого потенциала вооруженных сил.

Этот путь развития связан с выделением бюджетных средств непосредственно на количественное увеличение состава вооруженных сил, на увеличение производства конкретных образцов, систем и комплексов военной техники, уже находящихся на вооружении.

➤ Интенсивный — путь качественного повышения боевой мощи вооруженных сил.

Существенная доля военного бюджета государства целенаправленно выделяется на проведение фундаментальных и прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, что гарантирует преимущественное развитие вооружений и военной техники по новым, в том числе инновационным технологиям.

В соответствии с современной политической ситуацией в мире, связанной с нагнетанием военной агрессии против России, требующей укрепления обороноспособности нашего государства, развитие вооруженных сил в ближайшее время будет осуществляться интенсивным путем.

На это указал В.В. Путин еще в марте 2013 года, в своем вступительном слове в Новосибирске на совещании по вопросу «О состоянии и перспективах развития боевой авиации в Российской Федерации», выдвигая на первый план необходимость полного перевооружения боевой авиации.

При этом упор был сделан на то, что по своим характеристикам новая техника должна быть лучше, чем мировые образцы: - «Если мы сегодня будем ориентироваться на сегодняшние образцы как на перспективные, то завтра мы уже будем опаздывать, и уже сегодня к вечеру должны будем думать о новом перевооружении. Нам нужно смотреть на перспективу, хотя бы на несколько шагов вперед».

В не зависимости от того какой путь развития будет выбран, развитие вооруженных сил напрямую связано с военными расходами.

При этом, по мнению авторов, приоритетное финансирование военного бюджета и объем военных расходов не всегда оказывают отрицательное воздействие на экономику и экономический рост государства.

Как показали выполненные авторами исследования ( таблица 1), существуют как положительные, так и отрицательные факторы воздействия расходов на оборону на экономику государства.

Таким образом, можно сделать вывод, что приоритет финансирования военных расходов с одной стороны увеличивает обороноспособность, а с другой стороны – дает толчок к развитию самой экономики России.

Таблица 1 –Влияние военных расходов на экономику России

Фактор военных расходов	Направление воздействия	Влияние на экономику России
Расходы на оборону в целом	отрицательное	Недофинансирование или сокращение инвестиций в гражданский сектор экономики. Снижение уровня социального развития населения
	положительное	Развитие оборонно-промышленного комплекса, соответственно, повышения уровня занятости населения, увеличение совокупного спроса населения
Финансирование программ вооружений	отрицательное	Сокращение предложения продукции в гражданском секторе экономики, соответственно рост цен на продукты и услуги, рост инфляции, обесценение денежных средств
	положительное	Увеличение инвестиций в оборонно-промышленный

Фактор военных расходов	Направление воздействия	Влияние на экономику России
		комплекс, и соответственно, обновление его материально-производственной базы, рост производительности труда на оборонных предприятиях
Финансирование военных исследований и разработок	отрицательное	Отвлечение научных кадров на военные исследования, перепрофилирование научных организации, тем самым возможно сокращение общего количества НИОКР.
	положительное	Расходы на военные разработки обеспечивают развитие инновационных и информационных (систем связи) технологий, которые при их применении в гражданском секторе могут способствовать росту экономики
Финансирование денежного довольствия военнослужащих	отрицательное	Увеличение денежной массы, не обеспеченной производимой продукцией увеличивает спрос на товары и услуги, вследствие чего увеличиваются цены и происходит рост темпов инфляции.
	положительное	Увеличение количества собираемых налогов, увеличение платежеспособности населения, увеличение спроса на товары и услуги в гражданском секторе экономики, и следовательно, стимулирование их предложения
Финансирование миротворческой деятельности	отрицательное	Отвлечение значительных бюджетных средств, сокращение финансирования социальных программ. Снижение платежеспособности населения. Снижение спроса на товары и услуги. Снижение финансовой устойчивости предприятий гражданского сектора
	положительное	Обеспечение защиты внешних интересов страны, обеспечивающая стабильность безопасного положения в стране, что стимулирует экономическое развитие. Экспорт военной техники способствует увеличению доходов государственного бюджета.

### Библиографический список

1. Война и мир в терминах и определениях / под общей ред. Д. Рогозина.- М.: ИД "ПоРог" , 2004.- 624 с.
2. Чернышева Г.Н. Статистика (теоретическая и социально-экономическая): учеб. пособие / Г.Н. Чернышева, Н.С. Шерстяных. - Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГТУ», 2012. - 176с.
3. Инфляция в России. [Электронный ресурс]: <http://www.grandars.ru/student/ekonomicheskaya-teoriya/inflyaciya-v-rossii.html>

**Chernysheva G.N. Gorshunova I.V., Kuzmischev D.A., Perekatov V.V., Shelamov M.S.**

VUNTS VVS «BBA», Voronezh

### **STATISTICAL ANALYSIS FOR THE DEFENCE**

**Abstract.** *The hypothesis of the study was suggested depending on the budget allocated to defense from the military-political situation and the level of economic development. The aim of the study was to evaluate the basic and chain growth rate of defense spending for reasonable periods of time in work, significantly affect the amount of funding. We used methods of structural and dynamic analysis, the index method, groups, documented observation. Results of the study are in the allocation of factors of positive and negative impact of defense spending on the Russian economy; in assessing the growth rate changes in defense spending. Materials made studies may be of interest in the program-target planning of development of arms and military equipment.*

**Key words:** *defense spending, defense spending, influencing factors, the base rate of growth, the chain growth rate, inflation, dependence, national defense*

УДК 311.33

**О.Ф.Чистик, И.С.Мочалова**

ФГБОУ ВО «СГЭУ», г. Самара

### **СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Ключевые слова:** *уровень медицинского обслуживания, динамика уровня медицинского обслуживания, система показателей медицинского обслуживания, сравнительный анализ уровня медицинского обслуживания в регионах.*

**Аннотация.** *Рассмотрена необходимость нового осмысления проблемы исследования уровня медицинского обслуживания, включающего рассмотрение и его качества. На основе представленной системы показателей предложен интегральный показатель, позволивший исследовать уровень и динамику медицинского обслуживания в Самарской области, а также осуществить его сравнительный анализ в регионах Приволжского федерального округа. Сформирован информационно-методический подход к поиску внутрисистемных источников экономии средств и ресурсов и выработке мер по*

*улучшению качества и доступности медицинской помощи для широких слоев населения.*

Проблема определения уровня медицинского обслуживания имеет ключевое значение для дальнейшего функционирования и развития системы здравоохранения. Оценка уровня медицинского обслуживания в последнее время пользуется повышенным интересом и зачастую становится предметом научных исследований. Проблема определения уровня медицинского обслуживания имеет ключевое значение для дальнейшего функционирования и развития системы здравоохранения.

Самарская область стабильно входит в число лидеров в рейтинге российских регионов, в том числе по продолжительности и уровню жизни, качеству медицинской помощи. По данным опроса населения Самарской области, проведенного Strategy Partners в 2013 г., основной проблемной зоной качества жизни населения является медицинское обслуживание.

В предметное поле нашего исследования попадает уровень медицинского обслуживания в системе обязательного медицинского страхования (ОМС). Потребители медицинских услуг городского округа Самары, а именно 70% опрошенных, значительно чаще предпочитают бесплатное лечение в рамках обязательного медицинского страхования [1,2].

Вопрос об уровне медицинского обслуживания для современной науки и практики не нов. От того, насколько качественно врач выполнил свои профессиональные функции, зависит будущее индивида, его здоровье и полноценное бытие в социальном мире. Модернизация российского здравоохранения актуализировала вопросы уровня медицинского обслуживания и необходимость нового осмысления проблемы.

В современной науке и практике большое значение придается формированию системы оценок уровня медицинского обслуживания. Уровень медицинского обслуживания- количественная характеристика соответствия показателей качества медицинского обслуживания и количеству затраченных средств на него. Качество медицинского обслуживания является главной составляющей уровня медицинского обслуживания. Качество - это совокупность свойств услуги, которая придает ей способность удовлетворять конкретные потребности людей.

Всемирная организация здравоохранения выделяет три основных компонента качества медицинской помощи: адекватность, экономичность, научно-технический уровень. Следует предположить, что данными компонентами можно провести оценку и уровня медицинского обслуживания. По нашему мнению, стоит выделить и четвертую



немаловажную компоненту: удовлетворенность населения медицинским обслуживанием.

Проанализировав данные Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Самарской области, а также данные, полученные в Территориальном фонде обязательного медицинского страхования, мы сформировали следующую систему показателей, состоящую из 4 групп:

1. Показатели заболеваемости.
2. Показатели интенсивности развития здравоохранения.
3. Обеспеченность человеческими и материально-техническими ресурсами.
4. Удовлетворенность населения медицинским обслуживанием.

На основе данной системы показателей был рассчитан интегральный показатель, оценивающий уровень медицинского обслуживания.

Уровень медицинского обслуживания в Самарской области определяется по средней геометрической из индексов частных критериев комплекса статистических показателей:

$$K = \sqrt[4]{K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4}$$

В основе статистической оценки различий индивидуальных значений социально-экономических явлений лежит сравнительный анализ, одним из методических приемов которого является сопоставление территориально распределенных данных [3,4]. Исследуя изменения в значениях показателей территориальных единиц, можно оценить количественную меру территориальной дифференциации исследуемых показателей, вскрыть природу и основные закономерности, лежащие в основе их различий в регионах [5,6,7]. Учет территориальных различий исследуемых категорий необходим для обоснования целей и средств региональной политики, для разработки программ регионального развития.

В последнее время широкое применение для сравнительной оценки показателей социально-экономического развития регионов получили непараметрические методы статистического анализа [8]. Одним из наиболее доступных и в то же время высоко эффективных непараметрических приемов является метод суммы мест, который заключается в определении рейтинга регионов путем установления мест или рангов каждого региона по отдельному признаку и по всем рассматриваемым признакам в целом. Обобщенная рейтинговая оценка осуществляется путем суммирования мест (рангов) каждого региона по всем учитываемым индикаторам.

Метод относительных разностей заключается в упорядочивании по любому показателю совокупности анализируемых значений от лучшего к

худшему таким образом, что лучшему значению присваивается первое место, следующему - второе и так далее. Полученные места суммируются, причем, чем меньше оказался результат, тем лучше.

Метод «Паттерн» отличается от метода многомерной средней тем, что в качестве основания для парных сравнений применяются наилучшие значения показателей (табл.1).

Из всех богатств, которыми дано владеть человеку, самыми ценными являются жизнь и здоровье. Их охрана устанавливается Конституцией РФ, они надежно защищены гражданским и уголовным законодательством. Но в реальной жизни эти ценности часто находятся, в буквальном смысле слова, в руках конкретного врача, медицинской сестры и полностью зависят не только от уровня профессиональной подготовки, но и от их морального состояния, добросовестности и соблюдения правовых норм. Мы дали характеристику такому объекту статистического исследования, как уровень медицинского обслуживания и выяснили, что уровень медицинского обслуживания является сложной системой.

Таблица 1 - Ранжирование регионов ПФО по индикаторам уровня медицинского обслуживания

№	Регион ПФО	Метод "Паттерн"	Метод относительных разностей	Метод суммы мест	Среднее
1	Нижегородская обл.	1	1	3	2
2	Саратовская обл.	2	5	1	3
3	Респ.Башкортостан	3	2	6	4
4	Респ. Татарстан	4	6	1	4
5	Пензенская обл.	6	3	4	4
6	Самарская обл.	5	4	5	5
7	Кировская обл.	7	10	6	8
8	Чувашская Респ.	10	8	8	9
9	Респ. Мордовия	12	7	9	9
10	Удмуртская Респ.	11	9	10	10
11	Пермский кр.	9	11	11	10
12	Оренбургская обл.	8	13	12	11
13	Респ. Марий Эл	13	12	13	13
14	Ульяновская обл.	14	14	14	14

Особо следует подчеркнуть, что проблема качества и эффективности медицинской помощи в настоящее время занимает приоритетное место в большом количестве проблем российского

здравоохранения. Реформа системы здравоохранения и в первую очередь преодоление острых структурных диспропорций в сочетании с поиском внутрисистемных источников экономии средств и ресурсов ни в коем случае не должны снизить качество и доступность медицинской помощи для широких слоев населения.

#### Библиографический список

1. Министерство здравоохранения Самарской области. Официальный сайт. URL: <http://minzdrav.samregion.ru>
2. Самарский областной медицинский информационно-аналитический центр Официальный сайт. URL: <http://medlan.samara.ru>.
3. Российский статистический ежегодник. 2015. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики . URL: <http://www.gks.ru>.
4. Статистический сборник «Здравоохранение в России» URL: <http://www.gks.ru>.
5. Чистик О.Ф. Анализ факторов инновационного развития в отраслях РФ.// Вестник Самарского государственного экономического университета. 2013.- № 3 (101). С. 126 - 129.
6. Чистик О.Ф., Федуров В.А. Статистический анализ динамики и факторов развития здравоохранения в РФ.// Региональное развитие. Научно-практический журнал. – 2014. -№ 3-4. С. 185-187.
7. Блинова С.В. Теория статистики: практикум по статистическим методам с использованием пакета Excel. - Самара, 2010
8. Сажин Ю.В., Скворцова М.А. Интегральная оценка социальной комфортности населения в регионе// Финансы и бизнес. 2009. №3. С. 191-201.

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**O.F. Chistik Olga, I. S. Mochalova**

*SSEU, Samara*

#### **STATISTICAL RESEARCH OF THE LEVEL OF HEALTH CARE IN SAMARA REGION**

***Abstract.** The results of the statistical research the level of health services in the Samara region. With the integral gain, and the methods of comparative analysis investigated the level of health services in the Samara region, and in the regions of the Volga Federal District, respectively. Generated Information and methodical approach to the development of medical measures regulating.*

***Keywords:** level of health care, changes in the level of medical care, system indicators medical service, comparative analysis of the level of medical*

УДК 333.1

**Е.А. Шубина**

ФГБОУ ВО ВФ «РЭУ им. Г.В. Плеханова», г. Воронеж

## **МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РЕГИОНЕ**

***Аннотация.** Важная роль в формировании предпринимательства отводится информации о состоянии и развитии данного сектора. В силу этого задача определения параметров развития предпринимательства с помощью имеющейся статистической информации, а также оценка качества исходной статистической базы представляются особенно важными. При этом необходимость изучения различных статистических методов исследования предпринимательства является весьма полезной. Целью исследования является освоение современной статистической методологии изучения предпринимательства. Основные результаты научного исследования: изучены существующие статистические методы сбора, обработки и анализа информации о предпринимательской деятельности; разработана методология статистической оценки информации и показана ее роль в реализации этапов статистических исследований; разработана методика статистической оценки состояния и развития малого предпринимательства на примере Воронежской области и других регионов Черноземья.*

***Ключевые слова:** статистическая модель состояния предпринимательства, малый бизнес, коэффициент корреляции, факторный анализ.*

Используемые на практике методики оценки условий ведения предпринимательской деятельности ориентированы в большей степени на стратегических инвесторов и предпринимателей, выбирающих регион для приложения своих инвестиций. При этом они не учитывают характеристик предприятий по регионам РФ и не позволяют оценить влияние общеэкономической ситуации на состояния сектора малого предпринимательства и на потенциальные возможности его развития.

Целью разработки методики комплексного анализа состояния и развития предпринимательства является исследование отличий объектов малого бизнеса на основе статистической информации и количественной оценки факторов, оказывающих влияние на развитие малого бизнеса в ЦЧР. Данные получены на основании информации Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области.

Для сравнительной оценки уровня развития малого предпринимательства по различным территориям можно использовать непараметрические методы статистического анализа, которые дают возможность стандартизировать исходную информацию, «сжать» ее, что существенно облегчает дальнейшую обработку. При различных методологических подходах эти методы (метод суммы мест/рангов, средних рангов, многомерной средней, метод «Паттерн», метод относительных разностей и др.) дают возможность синтеза значений частных индикаторов в интегральные показатели [3]. Основная задача, которая решается с помощью данных методов – перейти от имеющих различную природу и размерность разномасштабных величин к неким стандартизованным статистическим показателям (коэффициентам), находящимся примерно в одном диапазоне значений и дающим возможность выполнять разнообразные математические действия и интерпретировать полученные результаты [2].

В качестве исходных данных при реализации статистической модели введены относительные показатели, описывающие состояние сектора малого предпринимательства в регионе:  $x_1$  – количество МП на тысячу жителей;  $x_2$  – доля занятых в секторе МП в общей численности занятого населения;  $x_3$  – объем производства МП на душу населения;  $x_4$  – доля количества МП в количестве всех предприятий;  $x_5$  – производительность МП;  $x_6$  – доля выпуска МП в валовом региональном продукте.

Рассматриваемые показатели по областям региона являются исходной информацией для решения задачи статистического моделирования, где имеется  $(p \times n)$ -матрица данных  $x$ , содержащая значения  $n$  наблюдений  $p$ -мерного признака, в которой элемент  $x_{ij}$  – его величина для  $i$ -ого показателя  $j$ -го наблюдения, причем наблюдения включают годы и рассматриваемые административные области и представлены вектором состояния малого предпринимательства формула 1:

$$x = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{pj})^m, p = 6, j = 1, 2, \dots, n. \quad (1)$$

Получены основные статистические характеристики вектора признаков (таблица 1) и матрица корреляций. Для подтверждения взаимосвязи между признаками был использован и непараметрический подход – мера ранговой корреляции Спирмена.

Проведена нормировка переменных: каждое значение соответствующего массива разделено на максимальное значение в этом массиве, что дает переход в пространство безразмерных параметров, изменяющихся в интервале  $[0 \dots 1]$ .

Таблица 1 – Оценки статистических характеристик параметров состояния малого предпринимательства ЦЧР за 2005-2013 гг.

Показатель	Средняя	Медиана	Станд. отклон.	Мин. значение	Макс. значение
1. Количество малых предприятий на 1000 жителей	4,62	3,11	1,102	2,12	7,32
2. Доля занятых на МП в общей численности занятых, %	11,22	6,94	1,916	6,88	16,21
3. Объем производства МП на душу населения, тыс. руб.	9,77	4,15	1,121	6,54	11,61
4. Доля численности малых предприятий в численности всех предприятий, %	28,33	29,44	5,356	26,14	35,09
5. Производительность МП, тыс. руб.	316,33	125,55	44,102	223,97	330,02
6. Доля выпуска МП в ВРП, %	11,21	12,33	2,369	8,36	19,02

Методика анализа развития малого предпринимательства содержит следующие основные этапы:

*1. Использование факторного анализа при моделировании малого предпринимательства региона.* При проведении статистической обработки данных и последующего анализа результатов был использован аппарат факторного анализа. Это позволило сократить число переменных (редукция данных), определить структуру взаимосвязей между переменными. В факторном анализе вектор исходных параметров преобразуется к новым переменным, известным как факторы, число которых значительно меньше, а исходная корреляционная матрица воспроизводится с достаточной степенью точности. Для нахождения оптимального (в смысле интерпретации) положения факторных осей в исследовании использовался варимакс-критерий, максимизирующий дисперсию по новым осям и позволяющий выполнить переход к факторному пространству состояния малого предпринимательства, к факторному пространству развития малого предпринимательства и

построить факторную модель интегрального состояния малого предпринимательства.

2. *Построение факторной модели состояния малого предпринимательства.* Выделены три фактора, забирающих на себя 95,38 % общей дисперсии выборки, что позволило без потери информативности снизить размерность задачи до трех переменных.

Простой анализ факторных нагрузок и их знаков склоняет к тому, чтобы интерпретировать фактор  $f_1$  как фактор численности малого предпринимательства, поскольку наибольший вклад в дисперсию дает изменчивость переменных  $x_1$  и  $x_4$ ; второй фактор  $f_2$  – как фактор мощности МП, где основной вклад представлен переменными  $x_3$ ,  $x_5$ ;  $f_3$  – фактор доли МП, оценивающий влияние  $x_2$  и  $x_6$ .

3. *Оценка результатов кластеризации матрицы состояния МП.* Поскольку было обнаружено определенное различие совокупности наблюдений по областям региона, следующей задачей диссертационной работы стало выявление основных типов МП с помощью разбиения исследуемого множества точек на классы. Гипотеза существования социально-экономических, объективно обусловленных типов состояния МП геометрически означает распадение исследуемой совокупности в пространстве МП на «скопления» точек. Для выявления таких «сгустков» используется кластер-анализ.

Сравнение выборок, принадлежащим разным типам МП, по факторам  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$  показало существенное (при  $p < 0,01$ ) различие распределений по фактору численности  $f_1$ . По фактору доли МП  $f_3$  имеется значимое (при  $p < 0,05$ ) неравенство дисперсий (проверка гипотезы проведена по критериальной статистике Фишера). Делать заключение о делении МП региона по фактору мощности не имеет смысла, так как оно не имеет значимости.

4. *Построение факторной модели развития малого предпринимательства региона.* Для более полного анализа региональной системы малого предпринимательства произведен учет и определена динамика процессов развития рассматриваемого специфического сектора экономики, одним из индикаторов изменения которого является коэффициент роста (снижения)  $k_i = x_{ij} / x_{ij-1}$ .

Факторные нагрузки позволяют принять следующую интерпретацию факторов развития:

фактор 1 ( $f_{k2}$ ) – фактор роста мощности МП, 45,26 % общей дисперсии (имеет нагрузку на признаки роста объема производства МП на душу населения, производительности МП, доли выпуска МП в валовом региональном продукте);

фактор 2 ( $f_{k1}$ ) – фактор роста численности МП, 36,11 % общей дисперсии (дает нагрузку на признаки роста количества МП на сто тысяч жителей, доли численности МП в численности всех предприятий);

фактор 3 ( $f_{k3}$ ) – фактор роста доли занятых в секторе МП в общей численности занятого населения, 15,87 % общей дисперсии.

5. *Определение обобщенной факторной модели малого предпринимательства региона.* В обобщенной факторной модели МП оставлено четыре фактора, суммарная дисперсия которых составляет 86,21 % дисперсии исходных признаков. Анализ полученных результатов позволил сделать следующую их интерпретацию:  $F_1$  – обобщенный фактор мощности (имеет нагрузки на параметры  $x_3$ ,  $x_5$  и  $k_6$ );  $F_2$  – обобщенный фактор роста численности МП (нагрузки на параметры  $k_1$  и  $k_4$ );  $F_3$  – обобщенный фактор численности (обусловлен параметрами численности  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_4$ );  $F_4$  – обобщенный фактор роста мощности (имеет основную нагрузку на коэффициент роста производительности МП  $k_5$ ).

6. *Построение факторной модели оценочного комплекса влияния среды на МП.* Часть исходных данных работы относится к сведениям о значениях многомерного вектора экспертных оценок (обозначим через  $z$ ) [1]. Данный оценочный комплекс имеет 17 признаков – количественных оценок (в баллах) частных показателей условий функционирования региональной системы малого предпринимательства. Для полученных факторов ( $f_{zj}$ ,  $j=1, 2, 3, 4$ ) предложено следующее содержание:  $f_{z1}$  – фактор потенциала социально-экономической организационной структуры (нагрузку фактора несут институциональный, инновационный, трудовой и потребительский потенциалы);  $f_{z2}$  – фактор социально-экономического риска (экономический, социальный, финансовый, законодательный риски и ранг риска);  $f_{z3}$  – природно-экологический фактор (природно-ресурсный потенциал и экологический риск);  $f_{z4}$  – производственно-политический фактор (производственный потенциал и политический риск).

7. *Регрессионный анализ функционирования МП региона.* Дальнейшее исследование рассматриваемой системы МП связано с построением эконометрической модели, содержащей зависимости регрессионного типа. В отличие от обычных моделей множественной регрессии, построенных на компонентах факторной структуры, регрессионные модели имеют преимущества: во-первых, размерность такой модели существенно меньше, во-вторых, факторная модель исключает мультиколлинеарность за счет ортогональности главных факторов. (Поэтому в работе были реализованы сначала переход векторов признаков в факторное пространство, а затем разработка регрессионной модели).



Проведенный анализ позволил выявить сходные объекты в общей структуре данных, которые интерпретированы как различные типы малого предпринимательства в регионе: «воронежский» и «курский» (по типичным представителям). К «воронежскому» типу относятся Воронежская и Липецкая области; к «курскому» – Курская обл.; состояния малого предпринимательства Белгородской и Тамбовской областей «размыты» между крайними состояниями. Тип «воронежского» малого предпринимательства отличается от «курского» усилением в среднем фактора численности и увеличением дисперсии фактора доли МП. Определенные типы МП имеют статистически значимое различие, проявляющееся, в основном, по фактору численности. Возможности развития малого предпринимательства в перечисленных классификационных группах, при прочих равных условиях, будут различными. Дана количественная оценка факторам, оказывающим влияние на развитие малого бизнеса в ЦЧР.

Завершающим этапом оценки уровня развития малого предпринимательства области является формирование сводных индексов и интегрального показателя. Сводные индексы рассчитываются по формуле:

$$I_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n I_{ij} \quad (2),$$

где  $I_{ij}$  – сводный индекс для  $i$ -го она;

$I_{ij}$  – сводные индексы первого порядка для  $i$ -го муниципального образования;

$n$  – число индексов первого порядка, формирующих сводный индекс второго порядка.

Преимуществом разработанной методики является синтез относительных показателей развития малого бизнеса и оценочных (ранговых) факторов предпринимательского климата, что позволяет проводить объективные межрегиональные статистические сопоставления и получать более реальное представление об особенностях развития малого бизнеса в отдельно взятом регионе.

### Библиографический список

1. Айвазян, С.А. Прикладная статистика. [Текст] Основы моделирования и первич. обраб. данных. Справ. изд. /С.А. Айвазян, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 471 с., граф.; 21 см. Библиогр.: с. 457-463 (142 назв.). Алф.-предм. указ.: с. 464-468.

2. Айвазян, С.А. Прикладная статистика. Основы эконометрики [Текст]: В 2 т. Учеб. для экон. специальностей вузов. - 2-е Изд., испр. – М.: Юнити. – Т. 2: Основы эконометрики / С.А. Айвазян. - 2001. – 656 с.

3. Ллойда, Э. Справочник по прикладной статистике. [Текст] / Под ред. Э. Ллойда, У. Ледермана В 2-х т. - Т. 2: / Пер. с англ. под ред. С.А. Айвазяна, Ю.Н. Тюрина. - М.: Финансы и статистика, 1990. – 526 с.

INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**E. A. Shubina**

*FGBOU VO VF «REU them. G. V. Plekhanov», Voronezh*

**THE METHODOLOGY OF COMPLEX ANALYSIS OF THE STATUS AND DEVELOPMENT OF ENTREPRENEURSHIP IN THE REGION**

**Abstract.** *An important role in shaping of entrepreneurship is given to information about the status and development of the sector. As such, the task of determining the parameters of business development using available statistical information, as well as the evaluation of the quality of the original statistics are particularly important. Thus the need to study various statistical methods for studying of entrepreneurship is very useful. The aim of the research is the development of modern statistical methodology for the study of entrepreneurship. The main results of scientific research: studied the existing statistical methods of collecting, processing and analyzing information on the business activity; developed the methodology of statistical estimation of information and its role in the implementation of the stages of statistical research; developed statistical assessment of the status and development of small entrepreneurship on the example of Voronezh region and other regions of Central Black earth area.*

**Keywords:** *statistical model of the state of entrepreneurship, small business, coefficient of correlation, factor analysis*

УДК 669.184.046.512:001.891.57

**В.А. Бигеев, Ю.А. Колесников, Д.С. Сергеев**

*ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск*

## **МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ КОНВЕРТЕРНОЙ ПЛАВКОЙ СТАЛИ**

***Аннотация.** В данной статье приводится описание работы программы, реализующей метод расчета параметров выплавки стали в кислородном конвертере с верхней подачей дутья. Программа была создана на основе системы балансовых уравнений, решаемых совместно методом итераций. Для адаптации модели используется информация о составе и количестве материалов, продуктов плавки и продолжительности операций, имеющаяся в базе паспортных данных плавки конвертерного цеха. В этих условиях при определении состава и количества шлака, масса железа, принимающая участие в процессах шлакообразования, рассчитывается по балансу кислорода с учетом общего расхода дутья, зафиксированного АСУТП в паспортах плавки.*

*Программа позволяет прогнозировать параметры плавки при изменении ее начальных и конечных условий, а также определять значение неконтролируемых воздействий на процесс в структурированной области базы данных.*

***Ключевые слова:** кислородно-конвертерный процесс, выплавка стали, программа, математическая модель, моделирование, параметры плавки, шихтовые материалы, неметаллические материалы*

Представлено описание для разработки программного модуля для АСУТП конвертерной плавки на основе математической модели комплекса физико-химических и тепловых процессов, происходящих в конвертере во время периода продувки - рис. 1. АСУТП будет выдавать рекомендации технологическому персоналу по выбору оптимальных управляющих воздействий для получения заданных значений температуры и состава металла в конце продувки и решить задачу снижения расходов на производство с одной стороны, и потерь времени на корректировку параметров плавки с другой [1].

В силу сложности происходящих процессов и большого числа неконтролируемых возмущающих воздействий, далеко не всегда человеку удается точно предсказать конечный результат, есть потребность в рекомендациях, основанных на математическом анализе процесса. В частности, очень важными параметрами являются данные о

тепловом состоянии агрегата, химическом составе и количестве используемых материалов, особенно металлического лома.

Ниже представлена схема материальных и энергетических потоков при выплавке стали в конвертере, которая должна быть основой математического описания и модели производственного процесса [1, 2].

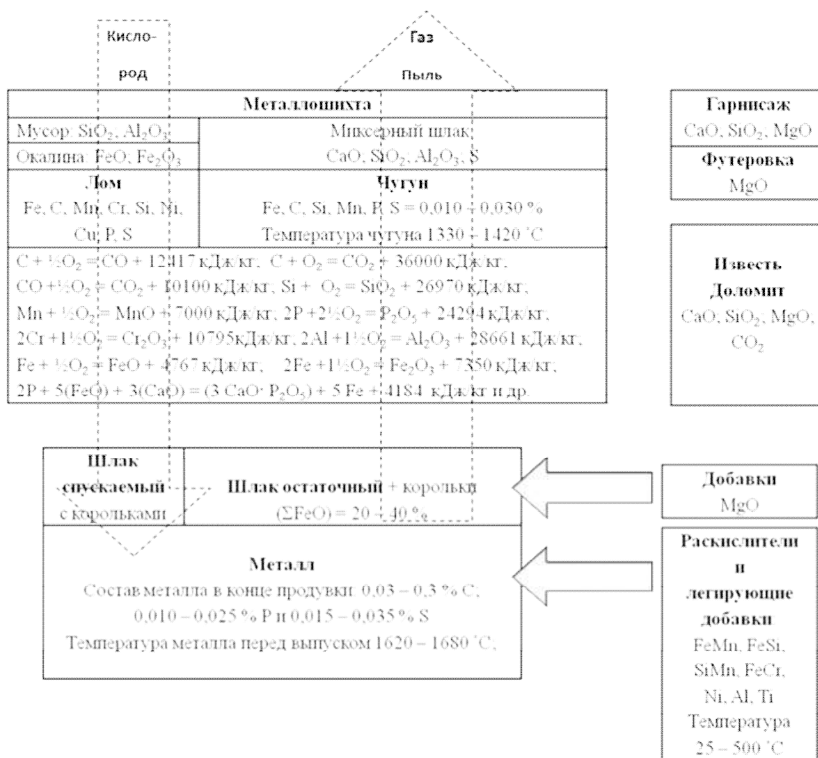


Рис. 1. Схема материальных и энергетических потоков выплавки стали в кислородном конвертере

Ниже представлены основные расчетные уравнения для моделирования процессов периода продувки конвертерной плавки.

Расчет расхода материалов и продуктов плавки ведется в килограммах на 100 кг металлической шихты: сумма расходов чугуна и лома равна 100 кг.

Предварительно задается масса «грязного» лома:  $g_{л}^e = 25 \text{ кг}$  (в интервале 20 – 30 кг).

Определяются массы «чистого» чугуна (без миксерного шлака) и «чистого» лома (без мусора и окалины) по формулам:

$$g_{\text{ч}} = (100 - g_{\text{л}}^{\text{с}})(1 - 0,01g_{\text{м.ш}}),$$

$$g_{\text{л}} = g_{\text{л}}^{\text{с}} \left[ 1 - 0,01(g_{\text{мус}} + g_{\text{ок}}) \right],$$

где  $g_{\text{ч}}$ ,  $g_{\text{л}}$  – масса «чистого» чугуна и «чистого» лома, кг;

$g_{\text{л}}^{\text{с}}$  – масса «грязного» лома, кг;

$g_{\text{м.ш}}$ ,  $g_{\text{мус}}$ ,  $g_{\text{ок}}$  – соответственно, содержание миксерного шлака (% к массе чугуна), мусора и окалины в ломе (% к массе лома). Их данные представлены в таблице 2.

Определяется масса химических элементов в металлошихте, содержание которых представлены в таблице 1, по формуле:

$$E_{\text{ш}} = 0,01(g_{\text{ч}}[E_{\text{ч}}] + g_{\text{л}}[E_{\text{л}}]),$$

где  $E_{\text{ш}}$  – суммарное количество элемента в чугуне и ломе, кг;

$[E_{\text{ч}}]$ ,  $[E_{\text{л}}]$  – соответственно содержание элемента в чугуне и ломе (таблица 1), %.

Определяется остаточное количество химических элементов в жидком металле в конце продувки:

$$E_{\text{ост}} = 0,01g_{\text{м}}E_{\text{м}},$$

где  $g_{\text{м}}$  – масса жидкого металла в конце продувки, кг (для начала расчета  $g_{\text{м}} = 90$  кг);

$E_{\text{м}}$  – содержание химического элемента в металле, %. При этом содержание углерода в металле в конце продувки ( $[C]_{\text{м}}$ ) и содержание кремния ( $[Si]_{\text{м}}$ ) задаются в таблице 1 (колонка «Сталь до раскисления»). В то время как остаточное содержание марганца ( $[Mn]_{\text{м}}$ ) определяется по формуле:

$$[Mn]_{\text{м}} = \frac{100 \left( Mn_{\text{ш}} + \frac{55}{71} \Sigma MnO_{\text{оп}} \right)}{g_{\text{м}} + \frac{55}{71} 10^{\frac{6400}{t_{\text{м}} + 273} - 3,0} (FeO) g_{\text{ш}}},$$

где  $\Sigma MnO_{\text{оп}}$  – поступление MnO с неметаллическими материалами, содержащими этот оксид, и с учетом их количества на плавку (таблица 2), кг;

$t_m$  – температура металла в конце продувки (таблица 3), °C;

$(FeO)$  – содержание (FeO) в шлаке, %. Определяется по статистической зависимости ( $\Sigma FeO$ ) от содержания углерода:

$$(\Sigma FeO) = 34,66 - 58,535 [C]_m + 39,23 [C]_m^2.$$

Желательно включить  $t_m$  и интенсивность продувки;

$g_{ш}$  – количество шлака, кг (предварительно задается  $g_{ш} = 15$  кг).

$$(FeO) = 2/3 (\Sigma FeO).$$

Остаточное содержание фосфора ( $[P]_m$ ) определяется по формуле:

$$[P]_m = \frac{100 \left( P_{ш} + \frac{62}{142} \Sigma P_2O_{5op} \right)}{g_m + \frac{62}{142} L_p g_{ш}},$$

где  $L_p$  - коэффициент распределения фосфора как отношение  $(P_2O_5) / [P]_m$ . Определяется по статистической зависимости:

$$L_p = 5(FeO) + 2 \cdot B - 0,01 \cdot t_m - 2,5 (MgO),$$

$$\text{где } B - \text{основность шлака как отношение } \frac{(CaO)}{(SiO_2) + (P_2O_5)}.$$

Остаточное содержание серы ( $[S]_m$ ) определяется по формуле:

$$[S]_m = \frac{100 (S_{ш} + S_{op} - S_{z.ф})}{g_m + L_S g_{ш}},$$

где  $S_{z.ф}$  - количество серы, уходящей с газами, кг. Задается в процентах (максимум 10 %) от количества серы, поступающей с чугуном и ломом (таблица 3):

$$S_{z.ф} = S_{ш} \frac{10}{100}.$$

$L_S$  - коэффициент распределения серы как отношение  $(S) / [S]_m$ . Определяется по статистической зависимости:

$$L_S = 3 \cdot B - 0,2(FeO) - 0,05 (MgO).$$

Остаточное содержание ванадия:

$$[V]_m = \frac{100 \left( V_{ui} + \frac{102}{182} \Sigma V_2 O_{5op} \right)}{g_m + L_v g_{ui}},$$

где  $L_v$  коэффициент распределения ванадия как отношение  $(V)/[V]_m$ . Принимается

$$L_v = 30 \text{ (либо по статистическим данным).}$$

Остаточное содержание хрома:

$$[Cr]_m = \frac{100 \left( Cr_{ui} + \frac{104}{152} \Sigma Cr_2 O_{3op} \right)}{g_m + L_{Cr} g_{ui}},$$

где  $L_{Cr}$  коэффициент распределения хрома как отношение  $(Cr)/[Cr]_m$ . Определяется

по статистической зависимости:

$$L_{Cr} = 0,3(FeO) + 0,5 \cdot B + 0,005 \cdot t_m - 0,5 \text{ (MgO).}$$

Определяется количество удаляемых за время продувки химических элементов по формуле:

$$\Delta[E] = E_{ui} - [E]_m.$$

Определяем количество кислорода для окисления этих элементов ( $m^3$ ):

- на окисление углерода ( $V_{O_2}^c$ )

$$\left( V_{O_2}^c \right) = \Delta[C] \cdot 90 \cdot 11,2 / 100 / 12 + \Delta[C] (100 - 90) 22,4 / 100 / 12 + \Delta[C] \cdot 90 \cdot 11,2 / 100 / 12 \cdot 10 / 100,$$

где 90 – окисление углерода до CO в реакционной зоне, % (таблица 3);

10 – дожигается CO до CO<sub>2</sub> в газовой фазе, % (таблица 3);

- на окисление кремния ( $V_{O_2}^{Si}$ ):

$$\left( V_{O_2}^{Si} \right) = \Delta[Si] \cdot 22,4 / 28;$$

- на окисление марганца ( $V_{O_2}^{Mn}$ ):

$$\left( V_{O_2}^{Mn} \right) = \Delta[Mn] \cdot 11,2 / 55;$$

- на окисление фосфора ( $V_{O_2}^P$ ):

$$(V_{O_2}^P) = \Delta[P] \cdot 56 / 62;$$

- на окисление серы ( $V_{O_2}^S$ ):

$$(V_{O_2}^S) = S_{\text{с.ф.}} \cdot 22,4 / 32;$$

- на окисление ванадия ( $V_{O_2}^V$ ):

$$(V_{O_2}^V) = \Delta[V] \cdot 56 / 102;$$

- на окисление хрома ( $V_{O_2}^{Cr}$ ):

$$(V_{O_2}^{Cr}) = \Delta[Cr] \cdot 33,6 / 104;$$

- на окисление железа ( $V_{O_2}^{Fe}$ ):

$$(V_{O_2}^{Fe}) = 0,01g_{\text{ш}} [(FeO)11,2/72 + (Fe_2O_3)33,6/160],$$

где  $(Fe_2O_3) = (\Sigma FeO) - (FeO)$ .

Поступает кислорода с оксидами железа неметаллических материалов:

$$(V_{O_2}^{op}) = 11,2 / 72 \Sigma (FeO)_{op} + 33,6 / 160 \Sigma (Fe_2O_3)_{op},$$

где  $\Sigma (FeO)_{op}, \Sigma (Fe_2O_3)_{op}$  - поступление  $(FeO)$  и  $(Fe_2O_3)$  с

неметаллическими

материалами, содержащими эти оксиды с учетом их количества на плавку (таблица 2), кг.

Расход дутья на плавку ( $m^3$ ) составит:

$$V_d = \left( \frac{100}{O_2^\partial} + \frac{O_2^{nom}}{100} \right) [ (V_{O_2}^c) + (V_{O_2}^{Si}) + (V_{O_2}^{Mn}) + (V_{O_2}^P) + (V_{O_2}^S) + (V_{O_2}^V) + (V_{O_2}^{Cr}) + (V_{O_2}^{Fe}) - (V_{O_2}^{op}) ],$$

где  $O_2^\partial$  - содержание кислорода в дутье (99,5 – 99,8 %);

$O_2^{nom}$  - потери дутья (таблица 3), %. Обычно 1 – 3 %.

Определяется выход газа ( $m^3$ ) за период продувки по компонентам:

$$V_{CO} = 2 \Delta[C] \mathbf{90} \cdot 11,2/100/12 (1 - \mathbf{10})/100,$$



$$V_{CO_2} = \Delta[C](100 - 90)22,4/100/12 + 2\Delta[C] \cdot 90 \cdot 11,2/100/12 \cdot 10/100 + V_{CO_2}^{op} 22,4/44,$$

где  $V_{CO_2}^{op}$  - поступление  $CO_2$  с неметаллическими материалами (таблица 2), кг.

$$V_{O_2}^{nom} = V_o \frac{O_2^{nom}}{100},$$

$$V_{N_2} = V_o \frac{100 - O_2^o}{100},$$

$$V_{SO_2} = V_{O_2}^S,$$

$$V_{H_2O} = V_{H_2O}^{op} 22,4/18,$$

где  $V_{H_2O}^{op}$  - поступление  $H_2O$  с неметаллическими материалами (таблица 2), кг.

Тогда выход газа составит

$$V_z = V_{CO} + V_{CO_2} + V_{O_2}^{nom} + V_{N_2} + V_{SO_2} + V_{H_2O}.$$

Состав газа (%) определяется по каждому компоненту:

$$\%V_i^z = \frac{100V_i^z}{V_z},$$

где  $V_i^z$  - выход компонента газа,  $m^3$ .

Определяется выход жидкого металла (кг) в конце продувки:

$$g_M = g_c + g_l + 56/72 \Sigma (FeO)_{op} + 112/160 \Sigma (Fe_2O_3)_{op} - \Sigma \Delta[E] -$$

$$0,01 g_{ш} [56/72 (FeO) + 112/160 (Fe_2O_3)] - 0,01 g_{ш} g_{кор} -$$

$$V_z V_n Fe_n / 1000/100 - g_{выбр},$$

где  $g_{кор}$  - содержание капель металла (корольков) в шлаке, % (таблица 3);

$V_n$  - запыленность конвертерного газа,  $г/м^3$  (таблица 3);

$Fe_n$  - содержание железа в конвертерной пыли, % (таблица 3);

$g_{выбр}$  - потери металла с выносами и выбросами, % (таблица 3).

Сравнивается расчетный выход жидкого металла с заданным. При отклонении более, чем 0,01 необходимо вернуться к началу расчета и изменить заданное значение. При совпадении результата с заданной точностью расчет продолжается.

Определяется расход извести по формуле:

$$g_{из} = \frac{100}{CaO_{из} - B(SiO_2 + P_2O_5)_{из}} \left[ B \left( \frac{60}{28} \Delta[Si] + \frac{142}{62} \Delta[P] + g_{SiO_2}^{dp} \right) - g_{CaO}^{dp} \right],$$

где  $g_{из}$  - расход извести, кг;

$CaO_{из}$ ,  $(SiO_2)_{из}$ ,  $(P_2O_5)_{из}$  - содержание этих оксидов в извести, %;

$g_{SiO_2}^{dp}$  - количество  $(SiO_2 + P_2O_5)$ , поступающих из всех источников, кроме металлической шихты и извести, кг;

$g_{CaO}^{dp}$  - то же, оксида кальция, кг.

Фактический расход извести зависит от степени ее усвоения  $\phi$  ( $\phi = 0,85 - 0,95$ ).

Определяется количество шлака  $g_{ш}$ , кг:

$$g_{ш} = \frac{100}{100 - (\Sigma FeO)} \left( \frac{60}{28} \Delta[Si] + \frac{142}{62} \Delta[P] + \frac{71}{55} \Delta[Mn] + \frac{182}{102} \Delta[V] + \frac{152}{104} \Delta[Cr] + g_{ш}^{dp} \right),$$

где  $g_{ш}^{dp}$  - количество шлакообразующих компонентов без оксидов железа, вносимых материалами, кроме металлической шихты, кг.

Сравнивается расчетный выход шлака с заданным. При отклонении более, чем 0,01 необходимо вернуться к началу расчета и изменить заданное значение. При совпадении результата с заданной точностью расчет продолжается.

Состав шлака (%) определяется по соотношению:

$$(E_m O_n) = 100 g_{E_m O_n} / g_{ш},$$

где  $(E_m O_n)$  - компонент шлака (оксид), %;

$g_{E_m O_n}$  - количество оксида, поступающего в шлак из всех источников, кг.

Определение температуры металла в конце продувки. Для этого рассчитываются статьи теплового баланса плавки.

Физическое тепло чугуна ( $q_c^{физ}$ ), кДж:

$$q_c^{физ} = g_c (61,9 + 0,88t_c),$$

где  $t_c$  – температура чугуна (таблица 3), °С.

Тепло миксерного шлака ( $q_{м.ш}$ ), кДж:

$$q_{м.ш} = (g_c^2 - g_c)(1,463t_c - 585).$$

Тепло окисления углерода ( $q_c$ ), кДж:

$$q_c = \Delta[C] \cdot 90 \cdot 12417/100 + \Delta[C] (100 - 90) \cdot 36000/100.$$

Тепло дожигания СО ( $q_{co}$ ), кДж:

$$q_{co} = \Delta[C] 28 \cdot 90/100/12 \cdot 10/100 \cdot 10100 \cdot \alpha,$$

где  $\alpha$  – доля тепла от дожигания СО на нагрев ванны (таблица 3),  $\alpha = 0,2 - 0,3$ .

Тепло от окисления элементов, кДж:

$$q_{Si} = 26970 \Delta[Si],$$

$$q_{Mn} = 7000 \Delta[Mn],$$

$$q_P = 24294 \Delta[P],$$

$$q_{Cr} = 10795 \Delta[Cr],$$

$$q_V = 12096 \Delta[V],$$

$$q_{Fe} = 3707 g_{ш} (FeO)/100 + 5278 g_{ш} (Fe_2O_3)/100.$$

Тепло шлакообразования ( $q_{ш.о}$ ), кДж:

$$q_{ш.о} = 628 g_{ш} (CaO)/100 + 1464 g_{ш} (SiO_2)/100 + 4184 g_{ш} (P_2O_5)/100.$$

Общий приход тепла ( $q_{прих}$ ), кДж:

$$q_{прих} = q_c^{физ} + q_{м.ш} + q_c + q_{co} + q_{Si} + q_{Mn} + q_P + q_{Cr} + q_V + q_{Fe} + q_{ш.о}.$$

Тепло на нагрев газов ( $q_g$ ), кДж:

$$q_g = (1,32 t_g - 220)( V_{CO} 28/22,4 + V_{CO_2} 44/22,4 + V_{H_2O} 28/22,4 + V_{SO_2} 64/22,4 + V_{O_2}^{nom} 32/22,4 +$$

$$+ V_{N_2} 28/22,4),$$

где  $t_z$  - средняя температура конвертерного газа, °C (таблица 3).

Тепло разложения оксидов железа ( $q_{окFe}$ ), кДж:

$$q_{окFe} = 3707 \Sigma (FeO)_{op} + 5278 \Sigma (Fe_2O_3)_{op}.$$

Тепло испарения влаги ( $q_{H_2O}$ ), кДж:

$$q_{H_2O} = (2485 + 1,88 t_z) V_{H_2O} 18/22,4.$$

Тепло разложения карбонатов ( $q_{карб}$ ), кДж:

$$q_{карб} = 4038 V_{CO_2}^{op}$$

Тепло на нагрев пыли ( $q_{пыль}$ ), кДж:

$$q_{пыль} = (23 + 0,69 t_z) V_z V_n V_n / 1000/100.$$

Тепло на нагрев выбросов ( $q_{выбр}$ ), кДж:

$$q_{выбр} = (54,8 + 0,8 t_z) g_{выбр}.$$

Потери тепла ( $q_{пот}$ ), кДж:

$$q_{пот} = q_{прих} \varphi / 100,$$

где  $\varphi$  – тепловые потери конвертера, % (таблица 3),  $\varphi = 5 - 6$  %.

Общий расход тепла ( $q_{расх}$ ), кДж:

$$q_{расх} = q_z + q_{окFe} + q_{H_2O} + q_{карб} + q_{пыль} + q_{выбр} + q_{пот}.$$

Определяем температуру металла в конце продувки ( $t_m$ ), °C:

$$t_m = \frac{q_{прих} - q_{расх} - 54,8(g_m + 0,01g_{ш}g_{кор}) + 1710g_{ш}}{0,84(g_m + 0,01g_{ш}g_{кор}) + 2,09g_{ш}}.$$

Сравнивается расчетная температура с заданной. При отклонении более, чем 1 °C необходимо вернуться к началу расчета и изменить заданное значение расхода лома на плавку. При совпадении результата с заданной точностью расчет продолжается.

Определяем расход материалов для раскисления стали во время ее выпуска из конвертера в сталеразливочный ковш по формуле, кг:

$$FeE = \frac{100g_m ([E]_к - [E]_м)}{E_{FeE} (100 - U_E)},$$

где  $FeE$  - расход ферросплава, кг;

$[E]_K$  - содержание элемента в металле после раскисления, %;

$[E]_M$  - содержание элемента в металле в конце продувки, %;

$E_{FeE}$  - содержание элемента в ферросплаве, %;

$U_E$  - угар элемента при раскислении, %.

Результаты расчета массы материалов и продуктов плавки, расхода кислорода и выхода газов пересчитываются на заданную массу металлошихты или выход жидкого металла в конце продувки (вместимость конвертера). Так, если задана масса металлошихты в тоннах, то расчетные параметры по модели пересчитываются из кг / 100 кг (%) в тонны и м<sup>3</sup> на эту массу.

Например, масса металлошихты – 400 т, по модели расход лома – 22 %, извести – 4,6 %, доломита – 4,5 % (таблица 2), расход кислорода – 5,2 м<sup>3</sup>. Тогда расход лома на плавку ( $G_L$ ) составит  $G_L = 400 \cdot 22 / 100 = 88$  т, извести –  $400 \cdot 4,6 / 100 = 18,4$  т, доломита –  $400 \cdot 4,5 / 100 = 18,0$  т, а расход кислорода –  $5,2 \cdot 10 \cdot 400 = 20800$  м<sup>3</sup>. При заданной интенсивности продувки (таблица 3) продолжительность продувки составит  $20800 / 1150 = 18,1$  мин = 18 мин 6 с.

Если задан выход жидкого металла в тоннах (например, 360 т), то первоначально рассчитывается масса металлошихты через расчетный по модели выход металла (например, 90 %):  $360 \cdot 100 / 90 = 400$  т, а затем определяются параметры плавки аналогично предыдущему примеру [3, 4].

На базе представленной модели можно разработать программный модуль, который позволит не только определять общий расход материалов на плавку, но и давать рекомендации по ходу продувки. Для этого потребуются проводить расчеты с заданной периодичностью (30 – 60 с) после израсходования 15 – 16 тыс. куб. м кислородного дутья. При этом будут даны рекомендации по составу и температуре металла на момент окончания продувки, точность которых будет повышаться с использованием машины замера параметров плавки (МЗПП) [3].

В результате уменьшится потребность в проведении додувок (сократится цикл плавки), уменьшится окисленность металла и шлака, сократится угар ферросплавов и повысится выход годного металла на 0,5 – 1,0 %.

Эффективность проекта будет зависеть от адаптации математической модели к реальным условиям. Для этого потребуются структуризация базы данных по каждому конвертеру по группам марок

стали, периода его работы в течение кампании. Каждая проведенная плавка должна использоваться для уточнения неконтролируемых параметров в соответствующей базе [5].

Программный модуль АСУТП должен предусматривать самообучаемость математической модели.

### **Библиографический список**

1. Бигеев В.А., Колесников Ю.А. Прогнозирование технологических параметров выплавки стали в конвертере с использованием сидерита // Теория и технология металлургического производства: межрегион. сб. науч. тр. / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2011. Вып. 11. С. 30 – 36.

2. Колесников Ю.А. Расчет расхода лома на плавку стали в конвертере с использованием электронных таблиц // Теория и технология металлургического производства: межрегиональный сб. научн. трудов / Под ред. В.М. Колокольцева. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2006. Вып. 6. С. 34 – 39.

3. Современные возможности развития расчетов плавки стали на персональных компьютерах / В.Н. Селиванов, Ю.А. Колесников, Б.А. Буданов и др. // Теория и технология металлургического производства: межрегиональный сб. научн. трудов / Под ред. В.М. Колокольцева. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2003. Вып. 3. С. 51 – 58.

4. Бигеев В.А., Колесников Ю.А., Сергеев Д.С. Состояние и перспективы использования сидеритовых руд бакальского месторождения в черной металлургии // Теория и технология металлургического производства: межрегион. сб. науч. тр. / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2013. Вып. 1(13). С. 6 – 8.

5. Колесников Ю.А., Бигеев В.А., Сергеев Д.С. Расчет технологических параметров выплавки стали в конвертере с использованием различных охладителей // Теория и технология металлургического производства: межрегион. сб. науч. тр. / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2014. Вып. 2(15). С. 45 – 47.

#### **INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH**

**V.A. Bigeev, Y.A. Kolesnikov, D.S. Sergeev**

*NMSTU, Magnitogorsk*

**METHOD OF MODELLING OF PROCESS OF SMELTING BECAME  
IN THE CONVERTER**

**Abstract.** *The description of work of the program realizing a computational method of parameters of smelting of steel in the oxygen converter with top feed of blasting is provided in this article. The program was created on the basis of system of the balance equations solved in unison by method of iterations. For adaptation of model information on structure and amount of materials, products of melting and duration of operations which is available in base of passport data of swimming trunks of converter shop is used. In these conditions when determining structure and amount of slag, the mass of iron sharing in scorification processes calculates on oxygen balance taking into account the common expense of the blasting recorded by the PCS in passports of melting.*

*The program allows to predict melting parameters at change of its starting and terminating conditions, and also to define value of uncontrollable impacts on process in the structured area of the database.*

**Keywords:** *oxygen and converter process, smelting became, the program, mathematical model, model operation, melting parameters, burdening materials, nonmetallic materials*

УДК 621.778

**С.М. Головизнин, В.И. Зюзин**

*ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск*

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ВОЛОЧЕНИИ ПРОВОЛОКИ**

**Аннотация.** *В работе проведено моделирование остаточных напряжений при волочении проволоки методом конечных элементов. Полученные результаты говорят о существенном влиянии скорости волочения на величину остаточных напряжений.*

**Ключевые слова:** *метод конечных элементов, волочение, скорость волочения, остаточные напряжения, неоднородность деформации.*

При волочении поверхностные слои проволоки нагреваются сильнее, чем центральные за счет выделения тепла трения на контактной поверхности проволока-волока. После выхода проволоки из очага деформации и её охлаждения в результате теплового сжатия в поверхностных слоях проволоки формируются растягивающие остаточные напряжения, а в центре проволоки – сжимающие. Кроме того, деформации и напряжения в очаге деформации распределяются неравномерно. В центральной области проволоки растягивающие продольные напряжения выше, чем в приповерхностных слоях

проволоки. После выхода проволоки из очага деформации и снятия нагрузки все действующие напряжения должны быть уравновешены, поэтому в результате снятия внешней нагрузки в областях с растягивающими напряжениями возникают сжимающие остаточные напряжения, а в областях с действующими сжимающими напряжениями – остаточные растягивающие напряжения. Остаточные напряжения являются следствием неоднородности напряжений и температур при волочении. Высокий уровень остаточных напряжений приводит к изменению механических свойств готовой проволоки и, как правило, к ухудшению качества изделия [1,3]. Влияние технологических факторов, в частности скорости волочения, на уровень остаточных напряжений в проволоке изучено недостаточно. Одной из причин этого является необходимость проведения достаточно сложных экспериментов. Поэтому конечно-элементное моделирование может быть эффективным и недорогим способом изучения остаточных напряжений, позволяющим определить основные факторы, влияющие на величину остаточных напряжений [3].

Цель работы – исследование зависимости остаточных напряжений от скорости волочения проволоки методом конечных элементов.

В работе проводилось конечно-элементное моделирование и анализ остаточных напряжений в проволоке с использованием системы Deform. В качестве объекта моделирования использовалась стальная проволока диаметром 4 мм. Обжатие при волочении в монолитной волоке принималось равным 19%, полуугол конусности волоки  $6^\circ$ , в качестве металла проволоки принималась сталь 60. Для моделирования использовались данные по механическим свойствам для стали AISI 1060 (холодная деформация) из библиотеки материалов системы Deform. Скоростной коэффициент, то есть отношение прироста сопротивления деформации к приросту скорости деформации принимался равным  $0,156 \text{ МПа} \cdot \text{с}$ .

Моделировалась протяжка проволоки через волоку с различными скоростями от  $0,1 \text{ м/с}$  до  $10 \text{ м/с}$ . Моделирование проводилось до выхода проволоки из волоки с последующим определением величин остаточных напряжений.

На рис.1 и рис.2 представлены зависимости остаточных продольных напряжений в центре и в приповерхностном слое проволоки от скорости волочения. На рис.1 представлен модуль сжимающих продольных напряжений, тогда как при моделировании сжимающие напряжения имеют отрицательное значение.



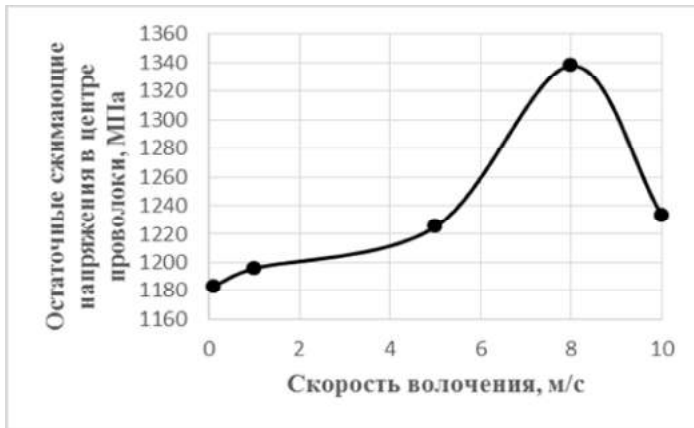


Рис. 1. Зависимость сжимающих остаточных напряжений в центре проволоки от скорости волочения

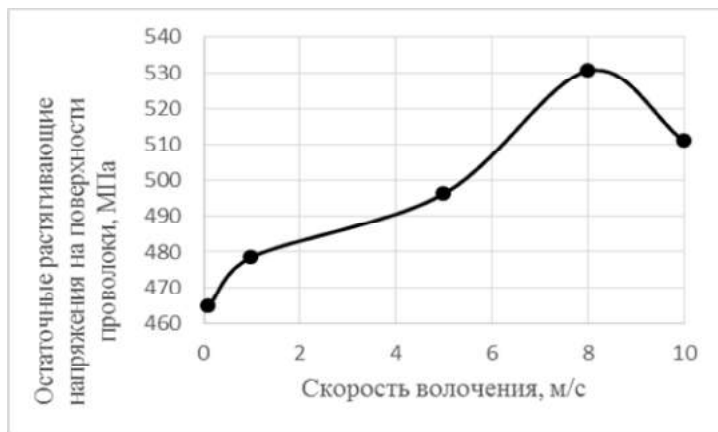


Рис. 2. Зависимость растягивающих остаточных напряжений на поверхности проволоки от скорости волочения

Анализ представленных графиков показывает, что с увеличением скорости протяжки уровень остаточных напряжений растет до скорости волочения 8 м/с. При скорости выше 8 м/с наблюдается уменьшение уровня остаточных как сжимающих, так и растягивающих напряжений.

В качестве меры неоднородности напряжений в проволоке после волочения можно использовать радиальный градиент продольных остаточных напряжений. На рис. 3 представлена зависимость радиального градиента напряжений от скорости волочения.

Представленные результаты моделирования показывают, что повышение скорости протяжки проволоки и, следовательно, скорости деформации в очаге деформации приводят к повышению уровня неоднородности остаточных напряжений по сечению проволоки. Неоднородность остаточных напряжений приводит к неоднородности свойств готовой проволоки.

Наблюдаемое в работе уменьшение уровня остаточных напряжений после скорости волочения 8 м/с можно объяснить уменьшением времени нахождения проволоки в очаге деформации с ростом скорости волочения и, вследствие этого, уменьшением глубины проникновения фрикционного тепла. В результате площадь остаточных растягивающих напряжений по сечению проволоки уменьшается, а площадь растягивающих напряжений растет. Поэтому равновесие в холодной проволоке устанавливается при более низких значениях сжимающих и растягивающих напряжениях.

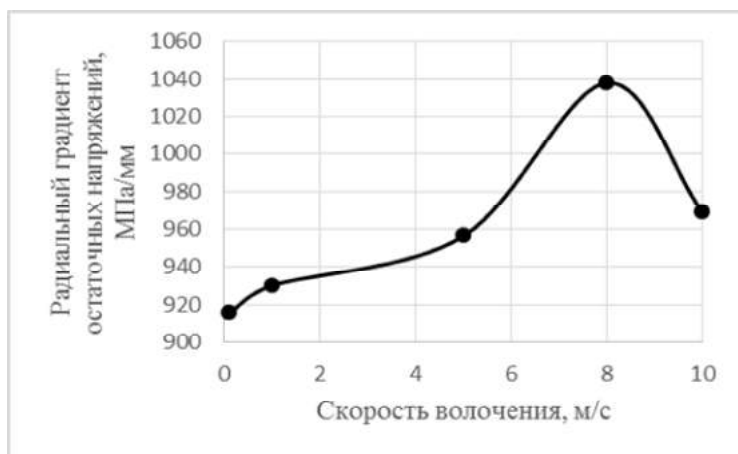


Рис. 3. Зависимость радиального градиента остаточных напряжений от скорости волочения.

Рост уровня остаточных напряжений и неоднородности свойств проволоки повышает вероятность возникновения дефектов проволоки и ухудшает её эксплуатационные свойства [4].

При анализе результатов моделирования следует учитывать, что вид получаемых зависимостей во многом определяется принятыми в модели данными по влиянию скорости и степени деформации на механические свойства используемой марки стали. Эти данные в

литературе для многих марок сталей либо не публикуются, либо имеется значительный разброс приводимых значений.

### Библиографический список

1. George E. Dieter, Howard A. Kuhn, Lee Semiatin. Handbook of workability and process design // ASM International, 2003 - 414с.
2. Перлин И.Л., Ерманок М.З. Теория волочения. — М.: Металлургия, 1971. — 448с.
3. D. Salcedo, C. J. Luis, J. León, R. Luri, I. Puertas, I. Pérez. Analysis of residual stresses in wire drawing processes // 14th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2010, Mediterranean Cruise, 11-18 September 2010.
4. Харитонов В.А., Головизнин С.М. Проектирование режимов высокоскоростного волочения проволоки на основе моделирования: монография. — Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. — 117с.

#### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

**S.M. Goloviznin, V.I. Zyuzin**

NMSTU, Magnitogorsk

#### **Simulation of residual stresses during wire drawing**

*Abstract.* The simulation of residual stresses during wire drawing by finite element method was made. The results show a significant impact the wire drawing speed on the value of residual stresses.

**Keywords:** finite element method, wire drawing, drawing speed, residual stresses, strain heterogeneity.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Белоусов Владислав Владимирович - старший менеджер по анализу рынков сбыта продукции, ОАО «ММК», г. Магнитогорск, belousov.vv@mmk.ru.

Бигеев Вахит Абдрашитович - доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Металлургия черных металлов», ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, v.bigeev11@yandex.ru

Блинова Светлана Владимировна - кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара, lanablinova@rambler.ru

Будажанаева Туяна Цырендоржиевна - студент, ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», г. Улан-Удэ

Валяева Галина Геннадьевна - кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.

Власенко Валерия Викторовна – бакалавр, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.

Волкова Екатерина Александровна - бакалавр, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.

Воронцова Наталья Дмитриевна, кандидат экономических наук, ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров, natalvoronцова@yandex.ru

Головизнин Сергей Михайлович - кандидат технических наук, зав. каф. МиС, филиал ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» в г. Белорецке, г. Белорецк, golovz@mail.ru

Головлёва Кристина Олеговна - бакалавр, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.

Горшунова Ирина Викторовна - кандидат экономических наук, доцент, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных Сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж

Дубровская Екатерина Андреевна - бакалавр, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.

Ефимова Ксения Викторовна - студентка, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, ksushaefimova@mail.ru.

Загудаева Алина Муратовна - студент, ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара, lina.az@yandex.ru

Загузина Екатерина Геннадьевна - студентка, ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет», г. Улан-Удэ, ezaguzina@yandex.ru

Зюзин Виктор Иванович, кандидат технических наук, зав. каф. МПиЭ, филиал ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» в г. Белорецке, г. Белорецк

Иванова Татьяна Александровна - кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, jun275@mgn.ru.

Карелина Мария Геннадьевна, кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, marjyshka@mail.ru.

Касаев Александр Александрович - магистр, ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара, rko3331@mail.ru

Колесников Юрий Алексеевич - кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Металлургия черных металлов», ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск

Короткова Юлия Васильевна - кандидат технических наук, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, pio@magtu.ru

Киндаев Александр Юрьевич - младший научный сотрудник, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», г. Пенза, ale-kindaev@yandex.ru.

Кузьмищев Дмитрий Александрович - курсант (рядовой), Военный учебно-научный центр Военно-воздушных Сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж

Кулак Алла Геннадьевна - кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры статистики, УО «Белорусский государственный экономический университет», г. Минск, [alla\\_kulak@mail.ru](mailto:alla_kulak@mail.ru)

Курносова Мария Викторовна - студент, ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара, [maria.kurnosova2014@yandex.ru](mailto:maria.kurnosova2014@yandex.ru)

Магин Джон Ричард - мастер международного маркетинга, доктор бизнес администрирования, Сидней, Австралия

Мадиева Мария Георгиевна - студентка, ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет», г. Улан-Удэ, [madieva.1995@mail.ru](mailto:madieva.1995@mail.ru)

Мартынова Юлия Юрьевна - студент, ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара, [Julia-martynova2014@yandex.ru](mailto:Julia-martynova2014@yandex.ru)

Мельникова Анна Викторовна - студентка, ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России им. Б.Н.Ельцина», г. Екатеринбург.

Мельничук Екатерина Владиславовна - бакалавр, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.

Мельничук Елизавета Владиславовна - бакалавр, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.

Михайлова Светлана Сергеевна - доктор экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», г. Улан-Удэ, [ssmihailova@mail.ru](mailto:ssmihailova@mail.ru)

Мочалов Вячеслав Михайлович - кандидат технических наук, доцент, руководитель территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю, г. Барнаул.

Мочалова Ирина Сергеевна - студент, ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара, [yurijchistik@yandex.ru](mailto:yurijchistik@yandex.ru)

Мхитарян Владимир Сергеевич - доктор экономических наук, профессор, руководитель департамента статистики и анализа данных факультета экономических наук, НИУ «ВШЭ», г. Москва.

Никитенко Анатолий Игоревич - бакалавр, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, [Kel\\_Tiss@mail.ru](mailto:Kel_Tiss@mail.ru)

Павлова Ирина Юрьевна - доцент кафедры экономической безопасности, анализа и статистики, ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева», г. Курган, pavlova09061968@mail.ru

Пархоменко Алла Вячеславовна - кандидат экономических наук, доцент, «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при президенте РФ» Тамбовский филиал, г. Тамбов, plv2014@yandex.ru

Пархоменко Лев Васильевич - доктор экономических наук, профессор, «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при президенте РФ» Тамбовский филиал, г. Тамбов, plv2014@yandex.ru

Перекатов Вячеслав Вячеславович - курсант(рядовой), Военный учебно-научный центр Военно-воздушных Сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж

Перов Евгений Викторович - кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, ООО «Научный центр изучения социально-экономических конфликтов», г. Вологда, perev.ru@gmail.com

Петров Александр - магистр инженерно-химической технологии, магистр инженерного менеджмента, магистр бизнес администрирования, Сидней, Австралия

Плотникова Юлия Николаевна - заместитель начальника отдела статистики цен и финансов территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю, ст. преп. кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, yuliaplotnikova@inbox.ru.

Попова Вера Борисовна - кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск, vegaropova456@yandex.ru

Проскура Наталья Вячеславовна - кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара, nvpros@mail.ru

Пьянзина Евгения Андреевна - бакалавр, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.

Рахметова Аян Кинжибековна - бакалавр, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.

Реент Наталья Анатольевна - кандидат экономических наук, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, natalyareyent@mail.ru.

Рядчиков Вадим Анатольевич - бакалавр, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.

Ряпухин Анатолий Вячеславович - старший преподаватель кафедры «Производственный менеджмент и маркетинг», НИУ «Московский авиационный институт», г. Москва, anatoliirupukhin@yandex.ru

Сергеев Дмитрий Станиславович - аспирант кафедры «Металлургия черных металлов», ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, dixord@bk.ru

Смирнова Анастасия Евгеньевна - бакалавр, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.

Степанов Дмитрий Геннадьевич - заместитель директора по поставкам металлолома, АО «Профит», г. Магнитогорск, d.stepanov@profit.ru

Трофимова Виолетта Шамильевна - кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, violat@mail.ru.

Хейнонен Виктория Анатольевна - студентка, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, heinonen-viktori@mail.ru.

Черепанов Евгений Васильевич - доктор экономических наук, проф. кафедры «Системы управления экономическими объектами», НИУ «Московский авиационный институт», г. Москва, e.cherep@gmail.com, eug.cherepanow@yandex.ru

Чернышева Галина Николаевна - кандидат экономических наук, доцент, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных Сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Sgs206@mail.ru

Шеламов Михаил Сергеевич - кандидат экономических наук, доцент, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных Сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, ivga12@mail.ru



Шубина Елена Александровна, кандидат экономических наук, доцент,  
ФГБОУ ВО Воронежский филиал «Российский экономический  
университет имени Г.В. Плеханова», г. Воронеж, gea0209@mail.ru

Чен Ричард Инсик - профессор, факультет бизнеса Кингс Оун Институт,  
Сидней, Австралия

Чистик Ольга Филипповна - доктор экономических наук, профессор,  
ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»,  
г. Самара, yurijchistik@yandex.ru

Научное издание

**ПРИЛОЖЕНИЕ МАТЕМАТИКИ  
В ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
И ТЕХНИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Сборник научных трудов  
международной заочной научно-практической конференции

Под общей редакцией В.С. Мхитаряна

Издается полностью в авторской редакции

Подписано в печать 03.06.2016. Рег. № 156-16. Формат 60×84/16. Бумага тип. № 1.  
Плоская печать. Усл.печ.л. 19,25. Тираж 75 экз. Заказ 272.



Издательский центр ФГБОУ ВО «МГУ»  
455000, Магнитогорск, пр. Ленина, 38  
Полиграфический участок ФГБОУ ВО «МГУ»

Ï ÐÈËÎ ÆÁÍ ÈÅ Ì ÀÒÀÌ ÀÒÈÈÈ  
Å ÝÊÎ Í Î Ì È×ÅÑÈÈÕ È ÒÅÕÍ È×ÅÑÈÈÕ  
ÈÑÑÈÄÄÎ ÄÄÍ ÈΒÕ

Ñáí ðí èè í àó÷í ùõ òðóáî á  
ì åæäóí àðí äí î é çàî ÷ í î é í àó÷ í î -í ðàèðè÷ åñêî é  
êí í óáðáí òèè

Ì äáí èòí äí ðñè  
2016