

Национальный исследовательский университет
ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
Факультет экономических наук
Департамент статистики и анализа данных

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

ТРУДЫ
КОНФЕРЕНЦИИ

ЭКОНОМИКИ И ОБЩЕСТВА

*11-я Международная научно-практическая
конференция студентов и аспирантов
(12–15 мая 2020 г.)*



Национальный исследовательский университет
ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
Факультет экономических наук
Департамент статистики и анализа данных
Международная лаборатория
стохастического анализа и его приложений
Московский государственный институт
международных отношений (Университет)
МИД России (Кафедра экономики и финансов.
Одинцово)

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЭКОНОМИКИ И ОБЩЕСТВА

*11-я Международная научно-практическая
конференция студентов и аспирантов
(12–15 мая 2020 г.)*

ТРУДЫ КОНФЕРЕНЦИИ



Издательский дом Высшей школы экономики
Москва, 2020

УДК 519.2
ББК 22.172
С78

Редакционная коллегия:

В.С. Мхитарян (главный редактор), *М.Ю. Архипова*,
Л.А. Родионова, *В.П. Сиротин*, *Н.В. Звездина*, *С.С. Грачёва*

Статистические методы анализа экономики и общества.

С78 11-я Международная научно-практическая конференция студентов и аспирантов (12–15 мая 2020 г.) [Текст] : Тр. конф. / гл. ред. В. С. Мхитарян ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. — 184 с. — ISBN 978-5-7598-2305-6 (в обл.). — ISBN 978-5-7598-2204-2 (e-book).

В сборнике представлены отобранные оргкомитетом труды участников 11-й Международной научно-практической конференции студентов и аспирантов «Статистические методы анализа экономики и общества» из Армении, Беларуси, Испании, Казахстана, Марокко, России, Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии, представляющих вузы из 17 городов: Барселоны, Еревана, Ижевска, Йошкар-Олы, Кардиффа, Махачкалы, Минска, Москвы, Новосибирска, Нур-Султана, Оренбурга, Рабата, Ростова-на-Дону, Санкт-Петербурга, Саранска, Тамбова, Улан-Удэ. Исследования посвящены вопросам статистической методологии, применению математико-статистических и эконометрических методов в различных отраслях экономики и социальной сферы. Обобщается опыт статистического анализа ряда экономических и социальных явлений. Сравнивается эффективность различных методов, формируются рекомендации по их выбору и развитию в зависимости от специфики решаемой задачи.

Сайт конференции: <http://stm.hse.ru>

УДК 519.2
ББК 22.172

Опубликовано Издательским домом Высшей школы экономики
<<http://id.hse.ru>>

doi:10.17323/978-5-7598-2305-6

ISBN 978-5-7598-2305-6 (в обл.)
ISBN 978-5-7598-2204-2 (e-book)

© Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Азаренкова И.В.</i> Особенности статистического анализа рыночного создания стоимости	9
<i>Арутюнян А.Х.</i> Влияние интеграции с ЕС и Россией на экономику Армении: эконометрический анализ	11
<i>Башкатова М.С.</i> Статистический анализ факторов, оказывающих наибольшее влияние на закредитованность населения в Тамбовской области	13
<i>Белаш К.В.</i> Статистическая оценка уровня развития электронного бизнеса в регионах ПФО	15
<i>Берендеева Е.В.</i> Трансформация российского продуктового рынка: эффекты дохода и замещения	18
<i>Блазнов Г.И., Чазова А.О.</i> О некотором подходе к управлению инвестиционным портфелем.....	21
<i>Болгов А.И.</i> Моделирование динамики цен российских акций с учетом наличия в них длинной памяти	23
<i>Борщенок А.И.</i> Статистический анализ деятельности производственных организаций	26
<i>Будимаева К.Р.</i> Влияние социальных инвестиций на инвестиционную привлекательность компании.....	28
<i>Варабина А.О.</i> Статистическое исследование влияния развития технологий на образовательный процесс	31
<i>Васильев Д.Ф.</i> Статистический анализ потенциала прямых иностранных инвестиций в автономные системы энергоснабжения	33

<i>Васильев Д.Ф., Кузнецова М.Е.</i> Эконометрический анализ региональной торговли между государствами — членами ЕАЭС	35
<i>Васильева Н.В.</i> Статистический анализ социально-экономических детерминант гендерных различий в продолжительности жизни в России	39
<i>Великородная Т.Д.</i> Статистический анализ влияния климатических условий на экономическое развитие стран мира.....	41
<i>Великородная Т.Д., Волкова О.В.</i> Статистическое исследование рынка туризма в России	44
<i>Велькина А.А.</i> Моделирование авиаперевозок Австралии с помощью ARIMA-модели.....	47
<i>Гасанова А.Э.</i> Цифровые технологии в предпринимательском секторе европейских стран и России: многомерный статистический анализ.....	50
<i>Грачева А.А.</i> Влияние суверенного «потолка» на корпоративный кредитный рейтинг в Российской Федерации.....	53
<i>Гришакова А.А.</i> Оценка инновационного потенциала Новосибирской области методами многомерной статистики	55
<i>Давыдова С.Г.</i> Взаимосвязь финансовых показателей компании и качества ее финансовой отчетности.....	58
<i>Дмитриева М.А.</i> Задача двухкритериальной оптимизации числа каналов в марковской системе массового обслуживания	60
<i>Дубновицкая А.А.</i> Анализ удовлетворенности заработной платой в Российской Федерации.....	62
<i>Егин И.Г., Филин Ф.О.</i> Новый критерий равномерности, основанный на критерии Шермана.....	66

<i>Еремина И.А.</i> Статистическая оценка экономического неравенства и бедности населения.....	69
<i>Ермолаева Д.И.</i> Использование регрессионного анализа для оценки эффективности системы экологического налогообложения Дании.....	72
<i>Жерело М.А.</i> Оптимизации торговых стратегий с использованием опционов.....	74
<i>Загонова Е.А.</i> Оптимизация структуры системы массового обслуживания с целью увеличения среднего времени до ухода первого нетерпеливого клиента при минимальных затратах.....	77
<i>Зайченко А.А.</i> Динамика потребностей в детских садах	79
<i>Зебрева А.К.</i> Многомерный статистический анализ индикаторов жилищно-коммунального хозяйства в России	82
<i>Капустин М.Д.</i> Адаптивное вычисление вероятностей и прогнозирование момента завершения последовательного статистического теста	85
<i>Керолян Л.Т.</i> Сравнительный анализ факторов, способствующих успешной реализации проектов в России и странах ЕС	87
<i>Кирип Р.В.</i> Применение EM-алгоритма для поиска структурных сдвигов во временных рядах.....	90
<i>Колмагорова Д.А.</i> Моделирование потребительских предпочтений услуг сферы здравоохранения	93
<i>Корсунова Н.Н.</i> Перспективы развития искусственного интеллекта в работе российских банков	95
<i>Корсунова Н.Н.</i> Применение CRM-системы в работе банков	98

<i>Кривицкая А.Д., Леденёва Е.Е., Мурыгина К.В.</i> «Наказание» за материнство и гендерный разрыв. Опыт Германии	100
<i>Кузьмичев А.В.</i> Продовольственная безопасность России как новый объект статистической оценки	102
<i>Купцова Д.Д., Тахтарова А.С.</i> Статистический анализ доходов населения в регионах Российской Федерации	105
<i>Макушкин М.С.</i> Моделирование взаимосвязей между квантилями доходностей российских и иностранных фондовых рынков для оценки рыночных рисков	109
<i>Никифорова Т.С., Жамсаранов А.А.</i> Статистический анализ уровня доходов населения муниципальных районов Республики Бурятия	111
<i>Оруджева И.М.</i> Статистический анализ и прогнозирование уровня занятости в Республике Дагестан	114
<i>Осипенко В.О.</i> Моделирование и прогнозирование чистых иностранных активов на основе панельных данных.....	117
<i>Османова А.О.</i> Статистический анализ денежных вкладов населения России.....	119
<i>Петрова А.А.</i> Статистическое исследование мирового рынка телекоммуникаций.....	122
<i>Румянцева Е.А.</i> Оптимизация числа каналов для обработки заданного объема запросов в информационной системе	124
<i>Саенко А.И., Куриленко А.Ю.</i> Экологическое состояние регионов России: кластерный анализ.....	127
<i>Сасаев Н.И.</i> Оценка экономической эффективности стратегического приоритета по обеспечению газификации Алтайского края.....	131

<i>Сергеева А.А.</i>	
Статистический анализ влияния климатических условий на экономическое развитие регионов России	133
<i>Сергеева М.Г.</i>	
Анализ инновационного развития стран мира.....	135
<i>Смагин Р.С.</i>	
Эконометрическое моделирование как метод прогнозирования предпринимательских рисков	137
<i>Смирнов А.И.</i>	
Исследование факторов, влияющих на эффективность использования сельскохозяйственных территорий в России	139
<i>Сорокина А.В.</i>	
Исследование страхового мошенничества средствами продвинутого анализа данных и методов машинного обучения.....	142
<i>Стрикало К.А.</i>	
Сравнительный анализ гендерной дифференциации заработной платы на рынке труда в странах ЕС и России	143
<i>Сурицков Д.С.</i>	
Статистический анализ развития банковского сектора России	146
<i>Ульянова М.А.</i>	
Статистическое исследование и моделирование инновационно-технологической активности энергетического сектора России и его влияния на уровень жизни людей	148
<i>Хабирзянова А.Ф.</i>	
Статистический анализ конвергенции экономических систем стран ЕАЭС	151
<i>Цыбенков М.В.</i>	
Прогнозирование уровня занятости населения в Республике Бурятия на основе исследования рядов динамики	153
<i>Чирков В.А.</i>	
Статистическое исследование коммерческого использования государственной собственности.....	157
<i>Шамышева А.М.</i>	
Анализ структуры занятости населения Республики Казахстан	159

<i>Широбокова М.А.</i> Интерпретация моделей случайного леса выживаемости в применении к расчету банковского кредитного риска.....	163
<i>El Aoufir Mounir</i> The role of tax multiplier as an emergence factor of the Moroccan economy: An empirical study	165
<i>Juyi Lyu</i> The great recession and slow recovery in the UK: A DSGE perspective	166
<i>Hajdukovic I.</i> The impact of international trade on the price of solar photovoltaic modules: Empirical evidence	170
<i>Kalinin K.</i> The assessment of public sector incentives' effectiveness in promotion of CSR among companies.....	171
<i>Kasianova K., Mozgunov P.</i> A novel response-adaptive phase II design based on context-dependent information measures	174
<i>Tsvetkova A.N.</i> Productivity divergence at the firm level	176

ОСОБЕННОСТИ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РЫНОЧНОГО СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ

Азаренкова Ирина Владимировна

E-mail: _61_@mail.ru

г. Москва, Московский университет МВД России им. В.Я. Кикотя

Научный руководитель: д.э.н., профессор Дианов Д.В.

Тема исследовательской работы в настоящее время важна и актуальна, так как статистика производства продукции и нефинансовых услуг является важной составляющей в информационном обеспечении управленческих решений в части экономических программ и социальной политики государства [1].

Целью данной статьи является обобщение особенностей статистического исследования различных аспектов рыночного производства продуктов и нефинансовых услуг. К числу основных отнесем следующие.

На затраты производства и продажу продукции значительное влияние оказывают отчисления на заработную плату работников и социальные нужды, так как затраты на производство составляют полную себестоимость.

Немного слабее влияние цен материальных ресурсов на увеличение затрат на производство и продажу продукции. Это объясняется прямой зависимостью между данными показателями. Чем выше цена на материальные ресурсы, тем соответственно будут выше затраты на производство и продажу продукции.

Незначительное влияние на увеличение затрат на производство и продажу продукции оказывает трудоемкость сельскохозяйственной продукции. Снижение трудоемкости означает рост производительности труда. Следовательно, чем выше трудоемкость, тем больше необходимо рабочей силы, которой необходимо платить за выполненную работу. Исходя из этого затраты на производство и продажу продукции повышаются при увеличении трудоемкости продукции как в отдельности сельскохозяйственного комплекса, так и агропромышленного комплекса по всей совокупности организаций.

Подводя итог, можно сказать, что динамика затрат на производство и продажу продукции отрицательная и в ближайшее

время их уровень будет понижаться. Это скорее всего связано с европейским экономическим кризисом 2017–2019 гг., отчасти и экономическими санкциями. В условиях кризиса организации предприятия и индивидуальные предприниматели не могут выделять из бюджета экономического субъекта больше средств на приобретение материальных ресурсов, основных средств, техники и т.д. Производство в сложной экономической ситуации придется сокращать, а следовательно, и затраты на производство продукции, товаров, работ и услуг также будут снижаться [2].

Затраты на производство и продажу продукции в последующие годы будут возрастать. Это связано со сложной экономической ситуацией в стране. В настоящее время из-за повышения цен на нефть возросли цены на материальные ресурсы, необходимые для производства. В связи с падением курса рубля и введением западных санкций импортные ресурсы также подорожали. Это объясняет увеличение затрат на производство и продажу продукции.

Литература

1. *Гайфулин Н.В.* Построение динамических регрессионных моделей для исследования финансирования капитальных вложений и воспроизводственных процессов // *Инновационная экономика и современный менеджмент.* 2017. № 2. С. 25–28.
2. *Щепкин А.В., Пузырев С.А.* Распределение ресурса для реализации методов противодействия незаконной деятельности // *Экономика и менеджмент систем управления.* 2015. Т. 15. № 1–2. С. 287–299.

ВЛИЯНИЕ ИНТЕГРАЦИИ С ЕС И РОССИЕЙ НА ЭКОНОМИКУ АРМЕНИИ: ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Арутюнян Арег Хачикович

E-mail: areg_1999@tumo.org

г. Ереван, Филиал МГУ им. М.В. Ломоносова

Научный руководитель: к.э.н., доцент Шаклеина М.В.

В современных условиях сложно представить рассмотрение экономики отдельно взятой страны в отрыве от остального мира. В данном исследовании рассматриваются интеграционные связи Армении с ключевыми партнерами в лице России и ЕС. Целью исследования является определение приоритетных макроиндикаторов России и ЕС в отношении интеграционного влияния на Армению. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) рассмотрение основных направлений интеграции Армении с ЕС и Россией;
- 2) обоснование и подбор оптимального количества параметров для моделирования;
- 3) построение модели векторной авторегрессии (VAR-модель);
- 4) исследование влияние шоков со стороны ЕС и России на экономику Армении.

Объектом исследования являются экономики России, Армении и ЕС.

Предмет исследования — интеграционные процессы, влияющие на экономику Армении.

На первом этапе исследования рассматриваются преимущества и недостатки разных типов структурных и неструктурных моделей, которые могут быть использованы. Было принято решение о применении VAR-модели. Далее рассматривается опыт ЕС и России в использовании моделей векторной авторегрессии для анализа ситуации в их странах. Впоследствии нами проводится отбор факторов, на основе которых будет построена модель.

На втором этапе рассматривается интеграция с ЕС и Россией. Данный выбор обоснован фактом тесного сотрудничества с Арменией как во внешней торговле, так и в других сферах. Дан-

ный анализ помогает выделить ключевые факторы, которые могут влиять на экономику Армении.

На третьем этапе нами проведен ряд статистических исследований, в ходе которых была использованы такие методы, как:

- описательная статистика;
- VAR-моделирование;
- функции импульсных откликов.

На основе построения ряда VAR-моделей определены ключевые макроиндикаторы России и ЕС в отношении интеграционного влияния на Армению.

Практическая значимость исследования заключается в использовании данных моделей для прогнозирования возможных сценариев развития экономики Армении в процессе развития интеграционного взаимодействия с Россией и ЕС.

Литература

1. *Айвазян С.А., Бродский Б.Е.* Макроэконометрическое моделирование: подходы, проблемы, пример эконометрической модели российской экономики // Прикладная эконометрика. 2006. № 2.
2. *Банников В.А.* Векторные модели авторегрессии и коррекции регрессионных остатков (EViews) // Прикладная эконометрика. 2006. № 3.
3. *Пестова А., Мамонтов М.* Оценка влияния различных шоков на динамику макроэкономических показателей в России и разработка условных прогнозов на основе BVAR-модели российской экономики // Экономическая политика. 2016. Т. 11. № 4. С. 56–92.
4. *Banbura M., Giannone D., Lenza M.* Conditional forecasts and scenario analysis with vector autoregressions for large cross-sections // International Journal of Forecasting. 2015. No. 31. P. 739–756.
5. *Krlozig H.-M.* Constructing turning point chronologies with Markow — Switching Vector Autoregressive models: The Euro-zone business cycle // Colloquium on modern tools for business cycle analysis, Eurostat, Luxembourg, 28 and 29 November 2002.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ОКАЗЫВАЮЩИХ НАИБОЛЬШЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗАКРЕДИТОВАННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Башкатова Мария Сергеевна

E-mail: 79537017544m@gmail.com

г. Тамбов, Тамбовский государственный университет

Научный руководитель: к.э.н., доцент Попова Г.Л.

Кредит представляет собой банковскую услугу, которая позволяет решить проблемы населения в случае недостаточности собственных средств, например, при приобретении недвижимости, бытовой техники, оплаты обучения или путешествия.

На сегодняшний день одной из значимых проблем российского населения является проблема закредитованности. Причиной закредитованности выступает вынужденная мера заемщика оформить новый кредит для погашения предыдущего. В данном случае существуют риски, связанные с тем, что все свои свободные денежные средства заемщик будет направлять на погашение основной суммы долга и процентов по нему. Кроме того, закредитованность способствует снижению платежеспособности населения, которая ведет к сокращению спроса на товары и услуги.

Для исследования были выбраны официальные статистические данные Росстата по Тамбовской области за 2008–2017 гг.

Целью работы является изучение влияния таких показателей, как: реальные располагаемые денежные доходы населения, темп роста, % (x_1); численность безработных, темп роста, % (x_2); уровень инфляции, % (x_3); просроченная задолженность по предоставленным кредитам физическим лицам, темп роста, % (x_4); численность населения, темп роста, % (x_5); объем платных услуг населению, темп роста, % (x_6); оборот розничной торговли, темп роста, % (x_7); а также вклады физических лиц, темп роста, % (x_8); задолженность по кредитам, предоставленным физическим лицам (y).

В 2018 г. в области насчитывалось 1033 тыс. человек, а доходы на душу населения составляли 25,94 тыс. руб./мес. [2]. При этом задолженность по кредитам, предоставленным физическим

лицам кредитными организациями в Тамбовской области, увеличилась на 508,68%, или 50 512 млн руб., по сравнению с 2008 г. и на начало 2018 г. составила 60 442 млн руб. (рис. 1).

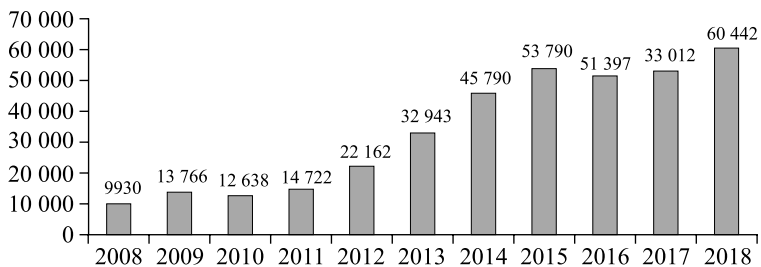


Рис. 1. Динамика задолженности по кредитам, предоставленным физическим лицам в Тамбовской области, 2008–2018 гг., млн руб.

По итогам корреляционного анализа для проведения регрессионного анализа было отобрано три фактора: x_1 , x_6 , x_7 .

По результатам регрессионного анализа получена модель вида

$$Y = 2553,78 - 4,13x_1 + 8,14x_6 - 1,59x_7,$$

$$(2,01) \quad (2,29) \quad (1,91)$$

$$R^2 = 0,93; F = 1,61.$$

Коэффициент детерминации (R^2) = 0,93, т.е. 93% вариации зависимой переменной объясняется влиянием включенных в модель показателей.

Проверка значимости регрессионной модели с помощью F -критерия Фишера, а также проверка значимости коэффициентов регрессии с помощью t -критерия Стьюдента при вероятности ошибки 0,05 показала значимость как регрессионной модели, так и коэффициентов регрессии.

Коэффициент регрессии $b_1 = -4,13$, т.е. при сокращении реальных располагаемых денежных доходов населения на 1% задолженность по кредитам, предоставленным физическим лицам, снизится на 4,13%.

Коэффициент регрессии $b_6 = 8,14$, т.е. при увеличении объема платных услуг населению на 1% задолженность по кредитам, предоставленным физическим лицам, увеличится на 8,14%.

Коэффициент регрессии $b_7 = -1,59$, т.е. при уменьшении оборота розничной торговли на 1% задолженность по кредитам, предоставленным физическим увеличится, на 1,59%.

По результатам анализа можно сделать вывод, что на сегодняшний день наибольшее влияние на закредитованность жителей Тамбовской области оказывает объем платных услуг населению.

Литература

1. Герасимов А.Н., Громов Е.И., Скрипниченко Ю.С. Эконометрика. Ставрополь: Ставропольский гос. аграрный ун-т, 2016. 272 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/76064.html>.
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru>.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОГО БИЗНЕСА В РЕГИОНАХ ПФО

Белаш Ксения Владимировна

E-mail: ks.belash2018@gmail.com

г. Саранск, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева

Научный руководитель: к.э.н., доцент Бикеева М.В.

Информационно-коммуникационные технологии становятся мощным средством развития электронного бизнеса. На сегодняшний момент лидерами на глобальном экономическом и политическом пространстве становятся именно те страны, которые научились определять вектор развития информационных технологий, использовать новые возможности их применения.

Целью исследования является рассмотрение вопросов развития инновационных цифровых технологий в России и мире, широко обсуждаемых в рамках различных дискуссионных площадок. В частности, на Международном форуме «Цифровое будущее глобальной экономики» (31 января 2020 г., Алматы) цифровизация торговых процессов между странами — участницами ЕАЭС стала одной из главных тем. Ежегодная конференция Tech Week

(г. Москва) становится традиционным местом обсуждения вопросов по внедрению инновационных технологий в бизнес, а также обмену опытом ведущих российских и мировых корпораций в области электронного бизнеса [1]. В связи с этим возникает потребность в комплексной статистической оценке уровня развития электронного бизнеса территории.

Результаты ретроспективного анализа этапов развития электронного бизнеса в России позволили выделить характерные особенности современного этапа его развития — массовое внедрение интернет-технологий и трансформацию традиционных методов ведения бизнеса. Внедрение передовых информационно-коммуникационных технологий способствует большему вовлечению предпринимательского сектора в электронный бизнес. По уровню развития информационно-коммуникационных технологий (ICT Development Index) Россия занимает 45-е место среди стран мира. За 2010–2018 гг. развитие электронного бизнеса на территории России имеет положительную динамику. Объем российского рынка электронной торговли по итогам 2018 г. составил 1280 млрд руб., или 4,1% от суммарного торгового оборота [2].

Согласно прогнозным расчетам, к 2023 г. объем российского рынка электронной торговли вырастет до 8,5% от суммарного оборота и составит 2780 млрд руб. Интегральная оценка уровня развития электронного бизнеса осуществлена по 16 локальным критериям [4]. В результате исчисления частных и локальных рангов соответствующих критериев построено 14 многоугольников уровня развития электронного бизнеса по числу регионов Приволжского федерального округа (ПФО). Полученные результаты позволяют констатировать существование высокой степени разнородности регионов ПФО по исследуемому интегральному показателю. Среди регионов — лидеров по уровню развития электронного бизнеса Республика Татарстан, Пермский край и Нижегородская область. Для регионов-аутсайдеров — Республики Марий Эл, Республики Мордовия и Кировской области — характерны низкая доля организаций, использующих в своей деятельности возможности интранета и экстранета, отсутствие специальных программных средств для управления продажами товаров (работ, услуг), ограниченное использование программного обеспечения, в частности ERP-, CRM- и SCM-систем.

Проведенный анализ уровня развития электронного бизнеса субъектов ПФО позволяет сделать вывод о существовании

высокой степени разнородности регионов по исследуемому интегральному показателю. Необходимы мероприятия по сглаживанию сложившихся диспропорций. Стратегическими подходами к повышению уровня развития и эффективности электронного бизнеса должны быть инфраструктурное развитие и институциональная поддержка внедрения цифровых технологий. При этом, безусловно, реализация каждого из этих стратегических подходов в конкретном регионе должна учитывать их специфику и особенности развития. В зависимости от этого могут варьироваться как технологические решения, которые могут применяться для развития информационно-коммуникационной инфраструктуры, так и мероприятия по стимулированию внедрения конкретных цифровых технологий.

Литература

1. *Абдрахманова Г.И., Вишневецкий К.О., Гохберг Л.М. и др.* Индикаторы цифровой экономики: 2019: сб. статей. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 248 с. URL: <https://www.hse.ru/data/2019/06/25/1490054019/ice2019.pdf>.
2. *Малахмаев Г.Г.* Инновации и безопасность электронного бизнеса // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2019. № 5 (74). С. 82–88. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41418876>.
3. Мониторинг развития информационного общества в Российской Федерации / Росстат. URL: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/it_technology/.
4. *Романцов М.С.* Тенденции развития электронного бизнеса в России // Социально-экономические явления и процессы. 2017. Т. 12. № 4. С. 43–48. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-elektronno-go-biznesa-v-rossii>.
5. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года (разработан Минэкономразвития России). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144190/.

ТРАНСФОРМАЦИЯ РОССИЙСКОГО ПРОДУКТОВОГО РЫНКА: ЭФФЕКТЫ ДОХОДА И ЗАМЕЩЕНИЯ

Берендеева Екатерина Валерьевна

E-mail: Berendkatya@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Ратникова М.В.

Введение экономических санкций против России и установка ответного продовольственного эмбарго в 2014 г. сопровождалась существенным падением курса рубля и шоком цен на продукты. Доля импортных товаров значительно сократилась, а список доминирующих стран-экспортеров подвергся радикальным метаморфозам. Простой российский покупатель столкнулся с модификацией ассортиментно-ценовой матрицы товаров и был вынужден видоизменить потребительскую корзину. В связи с этим были изучены реакции российских семей в период после ключевых событий 2014 г. и оценены потери благосостояния потребителей. Данное исследование представляет значительный интерес и может ответить на вопрос, является ли российская торговая и агрохозяйственная политика эффективной.

Источником данных для исследования стал опрос RLMS-HSE, который каждый год предоставляет данные о потреблении, доходах и социодемографических характеристиках около 7 тыс. домохозяйств. В работе сравнивается благосостояние потребителей в двух периодах. Первый — с 2010 г., когда российская экономика стабилизировалась после кризиса 2008–2009 гг., по август 2014 г. Второй период: с августа 2014 г. до конца 2018-го. Август 2014 г. был выбран как рубежный, так как в этом месяце были введены российские контрсанкции. Кроме того, реакция российских потребителей на модификацию продуктового рынка разделяется на две составляющие: эффект дохода и эффект замещения. С точки зрения логики эффект дохода представляет собой реакцию потребителей только на изменение цен относительно доходов, в то время как эффект замещения показывает, каким образом потребители откликнулись на изменение продуктовой корзины, вызванное как продуктовым эмбарго, так и падением курса отече-

ственной валюты, так как демонстрирует замещение покупаемых ранее импортных товаров отечественными (либо продуктами новых стран-экспортеров).

Эконометрическая модель, выбранная для исследования, подробно описана в работе [2]. Она представляет собой комбинацию моделей QUAIDS и Уоркинга — Лесера, усложненную инструментированием индивидуальных векторов цен. Итоговая модификация модели спроса позволяет учесть все необходимые факторы и оценить характеристики потребительского спроса. На базе построенной модели выявлены структурные сдвиги в индикаторах потребительского спроса на продукты питания, а именно в эластичностях по цене, доходу и размеру семьи, после событий 2014 г. Вкупе со скачками цен эти сдвиги дают представление о величине потребительского спроса как в терминах денежных величин, так и в терминах объема продуктовой корзины.

Для оценки эффекта воздействия на потребительское благосостояние смоделирован сценарий, в котором события 2014 г. не произошли, а экономика двигалась по сложившейся в предшоковый период траектории. Для этого использованы вектор коэффициентов уравнения потребительского спроса до структурного сдвига и вектор средних приростов экономических показателей до 2014 г. Таким образом, получены предполагаемые расходы на продукты питания без воздействия экономической нестабильности и контрсанкций 2014 г. Для разделения реакции на эффекты дохода и замещения отдельно рассчитана величина сдвига в потреблении без изменения коэффициентов уравнения потребительского спроса, которая и представляет собой эффект дохода. Оставшаяся величина представляет собой эффект замещения и может дать понимание о том, насколько российские семьи удовлетворены качеством предлагаемых на рынке товаров.

Результаты оценивания показали, что наиболее сильное воздействие имело место на рынках фруктов и овощей и на рынке молочной продукции. Такой эффект логичен, так как именно на эти рынки были наложены ограничения на ввоз и они в наибольшей степени подвержены политике импортозамещения. Также важным результатом можно назвать то, что в разрезах продуктовых групп эффекты дохода и замещения близки по абсолютной величине. Таким образом, потребители среагировали не только на общий рост цен на данные группы продуктов, но и на транс-

формацию предлагаемых товаров и внутригрупповых цен. Суммарный номинальный эффект по исследуемым продуктам составил около –900 руб., т.е. репрезентативное домохозяйство тратит на 900 руб. в месяц больше в период после 2014 г., чем тратило бы при движении экономики и торговли по стационарной траектории. Тем временем реальный эффект составил около 560 руб., что означает, что домохозяйства покупают продуктов в реальном выражении меньше, чем покупали бы в сценарном расчете, т.е. фактически спрос упал либо домохозяйства не могут позволить себе такой уровень потребления. Данные результаты однозначно говорят о том, что российские семьи несут потери благосостояния, так как платят больше, а потребляют фактически меньше, хотя эффекты достаточно разнятся по продуктам. Рынок молочной продукции, где реальное потребление не снизилось, можно назвать примером успешной политики импортозамещения, так как на этом рынке появилось много отечественных товаров и продукции новых стран-поставщиков, заменяющих запрещенную дорогую импортную продукцию. Однако все рынки пострадали от высокой инфляции, стабилизация которой могла бы стать толчком для достижения продовольственной безопасности в России.

Литература

1. *Берендеева Е.В.* Трансформация российского продовольственного рынка: эффекты дохода и замещения // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2019. Т. 23. № 4. С. 605–623.
2. *Берендеева Е.В., Ратникова Т.А.* Моделирование реакции потребительского спроса российских домохозяйств на продовольственное эмбарго // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2018. Т. 22. № 1. С. 9–39.

О НЕКОТОРОМ ПОДХОДЕ К УПРАВЛЕНИЮ ИНВЕСТИЦИОННЫМ ПОРТФЕЛЕМ

Блазнов Глеб Игоревич

E-mail: giblaznov@edu.hse.ru

Чазова Александра Олеговна

E-mail: aochazova@edu.hse.ru

г. Санкт-Петербург, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: старший преподаватель Рунев Е.В.

Рассматривается подход, основанный на модели ценообразования, в которой стоимость портфеля определяется формулой $f_t = a_t x_t + m_t$, а цена актива задается следующим процессом: $dx_t = c_t x_t dt + \sigma_t x_t dW_t$. Решением является оптимальное управление, доставляющее максимум функционалу прибыли.

Задача сводится к краевой задаче для неоднородного уравнения параболического типа. Параметром модели служит волатильность финансового актива. Правая часть уравнения $l(t, x_t)$ — функция времени, зависящая от управляющей функции u , заданной на отрезке $[0, T]$ вещественной оси; T — граница временного интервала инвестирования.

Предполагается, что u является кусочно-непрерывной функцией с компактным носителем. В квазиэргодическом случае получено интегральное уравнение на u .

Основные подходы к решению задачи управления в случае стохастической зависимости потока финансирования от времени основаны на методе динамического программирования, в частности определение дисперсии при оптимальном управлении в классе линейных и квадратичных функций и некоторые другие [2].

Данные подходы основаны на стратегии самофинансирования, исходящей из того, что портфель содержит два типа активов: безрисковый — облигации или банковский депозит и рисковые активы — акции. В случае продажи или покупки одного актива совершается обратная сделка, эквивалентная в стоимостном выражении некоторому другому активу, с целью получения определенного уровня дохода при заданном инвестором уровне риск.

Предположим, что виртуальный портфель содержит только один актив, при этом цена одного такого актива удовлетворяет стохастическому дифференциальному уравнению

$$dx_t = c_t x_t dt + \sigma_t x_t dW_t, \quad (1)$$

где $\sigma_t = \sigma(t)$ — волатильность; $c_t = c(t, \omega)$ — коэффициент сноса; W_t — стандартный винеровский процесс.

Зададим стоимость портфеля следующим образом:

$$f_t = a_t x_t + m_t. \quad (2)$$

Предполагая, что f_t имеет стохастический дифференциал df_t , запишем дифференциальное уравнение в виде

$$df_t = a_t dx_t + l(t, x_t) dt, \quad (3)$$

где $l(t, x_t) \geq 0$ — инвестированный денежный поток за время dt , выступающий в роли функции управления, т.е. изменение стоимости портфеля происходит за счет изменения стоимости актива и поступающих инвестиций.

Определим прибыль P как разность между текущей стоимостью активов и стоимостью активов с учетом совершенных торговых операций:

$$P_t = x_t a_t - \int_0^t x_{t+\tau} da(\tau). \quad (4)$$

С учетом формул (2) и (3) функционал (4) запишется как

$$P_t[u] = f_t - \int_0^t l_u(t, x_t) dt. \quad (5)$$

Исходя из (3) и формулы Ито, получаем краевую задачу для неоднородного уравнения параболического типа

$$\begin{cases} \frac{\partial f}{\partial t} + \frac{1}{2} x_t^2 \sigma_t^2 \frac{\partial^2 f}{\partial x_t^2} = l(t, x_t) \\ f(t, x_t)|_{x_t \rightarrow 1} \rightarrow 0 \\ \frac{\partial f}{\partial x_t}|_{x_t \rightarrow \beta} \rightarrow 0 \\ f(0, x_t) = 0 \end{cases}. \quad (6)$$

Литература

1. *Вавилов С.А., Ермоленко К.Ю.* Обобщенная задача стохастического управления инвестиционным портфелем // Вестник СПбГУ. Сер. 5. Экономика. 2007. Вып. 3. С. 36–46.
2. *Pham H.* Continuous-time stochastic control and optimization with financial applications. Springer, 2009. 249 p.
3. *Vavilov S.A., Ermolenko K.Yu.* On the new stochastic approach to control the investment portfolio // IAENG International Journal of Applied Mathematics. 2008. Vol. 38. No. 1. P. 54–62.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЦЕН РОССИЙСКИХ АКЦИЙ С УЧЕТОМ НАЛИЧИЯ В НИХ ДЛИННОЙ ПАМЯТИ

Болгов Артем Игоревич

E-mail: aibolgov@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., доцент Копнова Е.Д.

Сегодня фондовый рынок является одним из основных источников получения выручки. Каждый инвестор стремится работать с минимальным уровнем риска. Так как российский фондовый рынок считается развивающимся, следовательно, он характеризуется сравнительно большой доходностью и большим риском. Тогда перед российскими инвесторами и компаниями встает вопрос о том, какие методы необходимо использовать, чтобы с наибольшим уровнем точности предсказывать будущую стоимость акции. Это даст возможность акционерам снизить свои издержки и увеличить прибыль, а публичные компании смогут правильнее оценивать рыночную стоимость компании в будущем, что позволит им качественнее выстраивать стратегию.

Общепринятая гипотеза эффективного рынка (ЕМН), которая была сформулирована Фاما [6], говорит о том, что цена акций немедленно реагирует на всю доступную информацию, разновидность которой отражается в разных формах данной теории (сла-

бая, средняя и сильная формы). В каждый момент времени вся новая информация отличается от предыдущей и иначе влияет на стоимость акции. Также считается, что на цену акций оказывает влияние множество факторов, которые не могут быть полностью учтены. Таким образом, в рамках гипотезы эффективного рынка цена акции считается непредсказуемой и имеет динамику, которая похожа на случайное блуждание.

Однако существование финансовых кризисов и распределений доходностей акций с толстыми хвостами [7, 8] не соответствует гипотезе эффективного рынка. Именно поэтому была представлена альтернативная практическая теория — гипотеза фрактального рынка (ФМН), предложенная Peters в 1994 г. [8]. Данная теория основывается на предположении о различных горизонтах инвестирования и, как следствие, наличии ликвидности на финансовых рынках. Также в рамках данной теории выделяется такое понятие, как длинная память, которая наблюдается в плавно убывающей автокорреляционной функции. Именно поэтому считается, что цена акции может быть предсказана, а это противоречит гипотезе эффективного рынка.

На данный момент известно, что длинная память присутствует в индексе Московской биржи, в акциях компаний ВТБ, Сбербанк, Лукойл и в некоторых других [2]. Однако российский рынок акций остается неизученным полностью, что и открывает новые возможности изучения.

В данном исследовании стоит задача рассмотреть указанное несоответствие между теорией и практикой на примере российского рынка, т.е. необходимо изучить и выявить длинную память на российском рынке акций. Цель исследования — выявление преимуществ учета длинной памяти при прогнозировании цен акций.

Одним из наиболее эффективных методов выявления длинной памяти является R/S-анализ, который показал свою эффективность при изучении разных мировых рынков [1, 5], а также разных финансовых инструментов [2, 4]. Именно значение показателя Хёрста отражает динамику временного ряда: при $H > 0,5$ процесс является персистентным (последовательные приращения процесса имеют тенденцию сохранять знак), при $H = 0,5$ — случайное блуждание, а при $H < 0,5$ — процесс антиперсистентный (последовательные приращения процесса имеют тенденцию менять знак).

Учет длинной памяти при моделировании возможен при помощи построения моделей ARFIMA и FIGARCH, учитывающих фрактальную структуру временного ряда. Качество прогнозирования временных рядов при помощи данных дробноинтегрированных процессов должно сравниваться с моделями из семейства ARMA и GARCH (гипотеза эффективного рынка). На основе рассчитанных показателей MAE и RMSE становится возможным определить наличие преимуществ учета длинной памяти при прогнозировании цен акций на российском рынке.

Литература

1. *Зиненко А.В.* R/S-анализ на фондовом рынке // Бизнес-информатика. 2012. № 3 (21).
2. *Калягина Л.В., Разумов П.Е.* Фрактальность российского рынка // Социально-экономический и гуманитарный журнал Красноярского ГАУ. 2015. № 1.
3. *Симонов П.М., Гарафутдинов Р.В.* Моделирование и прогнозирование динамики курсов финансовых инструментов с применением эконометрических моделей и фрактального анализа // Вестник Пермского университета. Сер. Экономика. 2019. Т. 14. № 2.
4. *Caporale G.M., Skare M.* Long memory in UK real GDP, 1851–2013: An ARFIMA-FIGARCH analysis. 2014.
5. *Lish V., Horák V.* Forecasting the behavior of fractal time series: Hurst exponent as a measure of predictability // Review of the Air Force Academy. 2016. No. 2. P. 61.
6. *Malkiel B.G., Fama E.F.* Efficient capital markets: A review of theory and empirical work // The Journal of Finance. 1970. Vol. 25. No. 2. P. 383–417.
7. *Peters E.E.* Chaos and order in the capital markets: A new view of cycles, prices, and market volatility. John Wiley & Sons, 1996.
8. *Peters E.E.* Fractal market analysis: Applying chaos theory to investment and economics. John Wiley & Sons, 1994. Vol. 24.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Борщенко Артем Игоревич

E-mail: art.borshenko@yandex.ru

г. Москва, Московский университет МВД России им. В.Я. Кикотя

Научный руководитель: д.э.н., профессор Дианов Д.В.

Актуальность данной темы заключается в том, что деятельность производственных организаций вносит огромный вклад в формирование налоговых доходов государства. С другой стороны, государственный бюджет претерпевает большие потери из-за неуплаты налога на прибыль с организаций. Поэтому актуальной статистической проблемой является установление показателей-факторов, которые наиболее существенно влияют на рост материального ущерба, связанного с уклонением от уплаты налогов организаций данного типа.

Объектом статистических исследований в данном случае выступит весь производственный сектор всех регионов России по показателям производственной, хозяйственной и финансовой деятельности организаций, влияющим на размер материального ущерба, связанного с уклонением от уплаты налогов (сборов) с организаций [2].

В нашем исследовании проведен корреляционно-регрессионный анализ отдельных показателей деятельности производственных организаций в России в 2019 г. В качестве результативного показателя Y определен размер причиненного материального ущерба по всей совокупности уголовных дел, связанных с уклонением от уплаты или уплатой не в должном объеме налогов с организации (в млн руб.).

Объясняющими показателями-факторами определены: x_1 — стоимость выполненных строительных работ по всем организациям отрасли, млн руб.; x_2 — объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и оказанных услуг собственными силами по виду экономической деятельности «обрабатывающие производства», млн руб.; x_3 — стоимость отгрузки полезных ископаемых по всем организациям отрасли горно-добывающей промышленности, млн руб.; x_4 — число организаций, за-

регистрированных на конец 2019 г., ед.; x_5 — финансовые результаты (прибыль минус убыток) деятельности организаций, млн руб.

По результатам проведенного корреляционного анализа сделаны выводы о наличии: умеренной прямой связи между x_1 и Y , а также между x_2 и Y ; высокой прямой связи между x_3 и Y ; слабой прямой связи между x_4 и Y , а также между x_5 и Y .

Следующий этап исследования — построение регрессионной модели по обозначенным показателям. Составлено следующее уравнение регрессии:

$$Y = 97,82 - 8,42694E^{-0,5}x_1 + 0,00053x_2 + 0,00084x_3 + 0,091x_4 - 0,002x_5.$$

Рассчитаем по данной модели коэффициенты эластичности, %:

$$\begin{aligned}\Theta_1 &= b_1 \cdot x_{1cp} / y_{cp} = -8,42694E^{-0,5} \cdot 52\,638,72 / 696,2984 = -0,0064; \\ \Theta_2 &= b_2 \cdot x_{2cp} / y_{cp} = 0,00053 \cdot 272\,561,7 / 696,2984 = 0,21; \\ \Theta_3 &= b_3 \cdot x_{3cp} / y_{cp} = 0,00084 \cdot 95\,125,92 / 696,2984 = 0,12; \\ \Theta_4 &= b_4 \cdot x_{4cp} / y_{cp} = 0,091 \cdot 153,1129 / 696,2984 = 0,02; \\ \Theta_5 &= b_5 \cdot x_{5cp} / y_{cp} = (-0,002) \cdot 53\,736,65 / 696,2984 = -0,13.\end{aligned}$$

При увеличении объема выполненных работ по виду деятельности «строительство» на 1 млн руб. мы наблюдаем уменьшение размера причиненного материального ущерба по уголовным делам, связанным с недобросовестным уклонением от выполнения налоговых обязательств организациями, на 84 тыс. руб.

Также при 1%-м увеличении стоимости отгруженных товаров и продукции отраслевого производства, а также работ и услуг, выполненных организациями обрабатывающих производств собственными силами, размер причиненного материального ущерба по уголовным делам, квалифицируемым по ст. 199 Уголовного кодекса РФ как налоговые преступления, увеличится на 0,21%.

При увеличении на 1% объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по виду экономической деятельности «добыча полезных ископаемых» размер причиненного материального ущерба по уголовным делам, связанным с налоговым содержанием в части нанесенных государству убытков, увеличится на 0,12%.

Рост количества зарегистрированных организаций на 1 ед. вызывает увеличение размера причиненного материального ущерба по уголовным делам, связанным с уклонением от уплаты налогов и

(или) сборов с организации, на 91 тыс. руб. То есть при увеличении на 1% количества зарегистрированных организаций размер причиненного материального ущерба по уголовным делам, по несвоевременной или не в полном объеме уплате налогов с организации будет увеличен на 0,02%.

При увеличении финансовых результатов деятельности организаций на 1 млн руб. мы наблюдаем уменьшение размера результативного показателя на 2 тыс. руб. То есть при увеличении на 1% финансовых результатов деятельности организаций размер причиненного материального ущерба по уголовным делам, связанным с уклонением от уплаты налогов и (или) сборов с организации, будет уменьшен на 0,13%.

Исследование заканчивается построением трендовых моделей и краткосрочных прогнозов на их основе [1]. Для этого следует рассмотреть возможность апробации моделей трендовой регрессии.

Литература

1. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. М., 2011.
2. Сулов Д., Ярмухаметов Р. Методологические вопросы повышения эффективности управления государственной собственностью // Экономика и управление. 2005. № 5. С. 71–74.

ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ НА ИНВЕСТИЦИОННУЮ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ КОМПАНИИ

Будимаева Карина Ринатовна

E-mail: k.maeva@mail.ru

г. Саранск, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева

Научный руководитель: к.э.н., доцент Бикеева М.В.

Тема корпоративной социальной ответственности (КСО) в современных условиях приобретает все более сильное звучание в деловых и научных кругах как в России, так и за рубежом.

Анализ практики управления компаниями, внедряющими программы корпоративной социальной ответственности, является активной областью современных научных исследований. Следует отметить исследования, представленные в работах В.В. Бондаренко [2], Н.А. Кричевского [3] и многих других. С позиции управленческого подхода исследования социальной ответственности как стратегической цели современной компании, реализации ее возможностей в создании положительного имиджа и укрепления деловой репутации принадлежат коллективу ученых ФГОУ ВПО «Финансовая академия при Правительстве Российской Федерации» под руководством И.Ю. Беляевой и М.А. Эскиндарова [1].

Показатели оценки уровня КСО должны обеспечивать согласование различных целей и отражать вклад каждой составляющей в общий успех компании. С этих позиций, на наш взгляд, целесообразно объединение всего спектра локальных критериев в пять блоков: критерии оценки эффективности деятельности, критерии оценки взаимоотношений с персоналом, с покупателями, с гражданским обществом, а также с бизнес-партнерами.

Целью настоящего исследования является выявление взаимосвязи между социальными инвестициями и инвестиционной привлекательностью компании. В качестве объекта исследования выступает выборочная совокупность, включающая 15 крупных российских компаний разной отраслевой принадлежности, представляющих нефтегазовый, металлургический, энергетический, банковский и телекоммуникационный секторы экономики. Источником информации выступили базы данных по нефинансовой отчетности РСПП [4], по рыночной стоимости акций рассматриваемых компаний (архив российской биржевой площадки РТС), а также их годовые и финансовые отчеты. Методологической базой исследования послужил многофакторный корреляционно-регрессионный анализ.

При построении уравнения множественной регрессии в качестве результирующей переменной (Y) выбран индикатор инвестиционной привлекательности компании. Данный индикатор представляет собой соотношение рыночной и балансовой стоимости акции компании. Выбор данного показателя осуществлялся с учетом риска снижения доходности, возникающего в результате уменьшения величины процентов и дивидендов по портфельным инвестициям, по вкладам и кредитам. В качестве основных фак-

торов выделены социальные инвестиции как внешней, так и внутренней направленности.

Методом последовательного пошагового присоединения построено множественное уравнение регрессии зависимости Y от представленных факторов. При этом из модели исключены факторы, ответственные за мультиколлинеарность, а также факторы, статистически незначимые по критерию Стьюдента:

$$Y = 1,277 + 0,547X_2 - 0,605X_3 - 0,239X_4 + 0,137X_6 + \varepsilon,$$
$$\begin{matrix} (2,96) & (-3,24) & (-2,06) & (2,02) \end{matrix}$$
$$F = 4,52; R^2 = 0,64. \quad (1)$$

Таким образом, на инвестиционную привлекательность компании оказывают влияние социальные инвестиции на природоохранные мероприятия, социальные инвестиции на развитие инфраструктуры городов и местных сообществ, изменение размера компании и финансовый леверидж.

Исследование показало, что, принимая решение о размещении средств, инвестору предстоит оценить множество факторов, определяющих эффективность его будущих инвестиций. С определенной долей условности можно сделать вывод, что сбалансированный механизм принятия решений, обеспечивающий учет интересов заинтересованных групп, включая саму компанию как экономический субъект, способствует улучшению финансово-экономического состояния, а также уровня ее инвестиционной привлекательности. При этом по мере роста степени социальной ответственности бизнеса происходит увеличение показателей эффективности его деятельности. Однобокая направленность действий чаще всего обеспечивает недолговечный результат, в то время как благополучие компании в долгосрочной перспективе и рост ее инвестиционной привлекательности зависят от согласования интересов ключевых заинтересованных групп.

Литература

1. Корпоративная социальная ответственность: управленческий аспект: монография / под общ. ред. И.Ю. Беляевой, М.А. Эскиндарова. М.: КноРус, 2008. 504 с.
2. *Бондаренко В.В.* Корпоративная социальная ответственность: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2015. 304 с.

3. *Кричевский Н.А., Гончаров С.Ф.* Корпоративная социальная ответственность. 2-е изд. М.: Дашков и К°, 2008. 216 с.
4. Официальный сайт Российского союза промышленников и предпринимателей [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rspp.ru>.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Варабина Алина Олеговна

E-mail: avarabina@yandex.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: д.э.н., профессор Архипова М.Ю.

Объем рынка интернет-образования достиг отметки в 190 млрд долл. в 2019 г. Использование технологий в преподавании и обучении способствует росту рынка электронного обучения. Рост отрасли стимулирует экономия на издержках в сравнении с традиционным обучением. Онлайн-образование легче и дешевле масштабируется на большее количество участников.

Идея получения знаний дистанционно не нова. Зарождение дистанционного образования пришлось на 1700 г. Калев Филип подал в газету объявление о поиске студентов для изучения стенографии через обмен письмами. Далее стали создаваться заочные школы и университеты, в которых контрольные работы и необходимые материалы рассылались почтой. С изобретением радио появились образовательные тематические радио каналы. В 1960-х годах идея дистанционного образования была признана на государственном уровне в США и стала поддерживаться ресурсами ЮНЕСКО. В 1970 г. вместе с появлением телевидения дистанционное образование сделало еще шаг вперед. Появились первые телевизионные образовательные курсы. С появлением Интернета мир образовательных технологий изменился, скорость развития дистанционного образования взлетела. В России дистанционное образование официально зародилось 30 мая 1997 г., когда вышел приказ Минобразования России № 1050, разрешающий проводить эксперименты в сфере онлайн-образования.

Когнитивные исследования помогли адаптировать возможности онлайн-образования под возможности нашего мозга. Геймификация, один из ведущих трендов в онлайн-образовании, подразумевает внедрение игровых приемов в неигровые процессы. Наш мозг лучше всего воспринимает информацию, заплетенную в сюжет, завязанную на ассоциациях. Он не способен концентрироваться длительное время, поэтому лекции по 1,5 ч обычно малоэффективны. Микролернинг — процесс разбиения информации на маленькие блоки по 15–20 мин. А такие ограничители времени, как дедаины и таймеры концентрации, помогают нам концентрироваться, включают азарт, эффект «сейчас или никогда». Не забросить длительный курс в процессе обучения нам помогает система поощрения за каждый пройденный этап. Мало у кого хватает мотивации учиться стабильно хорошо на протяжении полугода при мысли о «долгожданном экзамене», однако если выработать систему проверки знаний на каждом этапе (каждой лекции), то мозг охотно готов усваивать небольшие порции информации.

Возможно ли посчитать эффективность образовательного процесса? Посчитаем ROI от обучения = $(\text{Доход от обучения} - \text{Инвестиции в обучение}) / \text{Инвестиции в обучение} \cdot 100\%$. Стоит учесть, что с экономической точки зрения доход — это не только заработанные деньги, но и сэкономленные. Инвестиции в обучение — не только вложенные деньги, но и потерянный доход от альтернативных источников вложения.

Математически оценивать эффективность обучения довольно сложно, но существует несколько моделей, которые позволяют нам это сделать. Модель Киркпатрика включает в себя четыре ступени для оценки эффективности: реакция (как потребители информации реагируют на учебный курс), усвоение (проверка качества усвоения материала), поведение (изменилось ли поведение после прохождения курса), результаты (выполненные KPI). Модель Джека Филлипса основана на модели Киркпатрика, только добавляет еще пятую ступень — окупаемость. Модель Стаффлбима (CIPP) делится на четыре равных сектора: Context Evaluation, Input Evaluation, Process Evaluation, Product Evaluation. Данная модель учитывает контекст ситуации (обучение во времена коронавируса или в стабильное время) и входные данные учеников (у нас выпускник Оксфорда или 10-го класса?).

Был проведен опрос жителей Москвы и Московской области. 64,1% респондентов указали, что смешанное образование является более эффективным, чем очное или удаленное по отдельности; более 75% проходили онлайн-курсы хотя бы однажды, а 28% предполагают возможность освоить профессию полностью онлайн.

Полученные результаты исследования применимы для совершенствования образовательного процесса на микро- и макроуровнях, а также для оценки эффективности образовательных учреждений.

Литература

1. *Петькова Ю.П.* История развития дистанционного образования. Положительные и отрицательные стороны MOOC // *Успехи современного естествознания*. 2015. № 3. С. 199–204.
2. *Deller J.* Kirkpatrick level 4: Learn how to measure your ROI [Elektronik resource]. URL: <https://kodosurvey.com/blog/kirkpatrick-level-4-learn-how-measure-your-roi> (date of access: 20.02.2019).
3. EdMarket / Исследование российского рынка онлайн-образования. 2017. URL: <http://research.edmarket.ru/>.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛА ПРЯМЫХ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Васильев Денис Филиппович

E-mail: dfvasilev@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., доцент Копнова Е.Д.

Автономное энергоснабжение представляется установками малой мощности и характерно для изолированных территорий, где подключение к системам централизованного энергообеспечения оказывается экономически нецелесообразным. К исследованию предлагается пример арктических районов Республики Саха

(Якутия), расположенных в обширной зоне децентрализованного энергообеспечения, реализация потенциала социально-экономического развития которых зависит среди прочего от привлечения инвестиций в нуждающиеся в дальнейшей оптимизации системы энергоснабжения.

Один из вариантов привлечения средств по оптимизации энергетики в изолированных арктических территориях Якутии — в форме государственно-частного партнерства, т.е. в рамках концессионного соглашения, с привлечением иностранного инвестора в качестве концессионера. Интерес исследования представляют изучение факторов привлечения иностранных инвесторов и оценка потенциала привлечения средств в проекты по оптимизации энергетики арктической зоны Якутии.

В качестве методологической базы предлагается ретроспективный анализ с использованием статистического и эконометрического аппарата для численной оценки влияния факторов привлечения прямых иностранных инвестиций на величину потоков капитала, в первую очередь извлекаемой концессионером прибыли и принимаемых мер государственной поддержки таких проектов, на данных мировых энергетических рынков.

Теоретическую базу нашего исследования представляют работы S. Humer (1976), C. Kindleberger (1969), J. Dunning (1977), M. Porter (1990), которые раскрывают мотивы, лежащие в потоках прямых иностранных инвестиций (подробный обзор теоретических моделей представлен в работах [3, 4]). Из эмпирических исследований следует отметить [1], в котором изучаются факторы выбора страны для вложения инвестиций на примере рынков возобновляемой энергетики Китая и стран ЕС с применением логит-модели на панельных данных: делается вывод о том, что китайские компании предпочитают инвестировать в страны со стабильной политической обстановкой и строгим контролем коррупции, низкими торговыми барьерами и государственной поддержкой иностранной собственности. Работа [2] представляет интерес для отбора факторов, отражающих предпочтения иностранных инвесторов: по результатам статистического анализа данных опроса участников инвестиционных проектов в электроэнергетический сектор Бангладеш авторы приходят к выводу, что стимулирующим фактором привлечения прямых иностранных инвестиций в данном секторе является государственное регули-

рование. На принятие решения об инвестировании ключевую роль играют наличие государственной поддержки, оформленной контрактами, возможность приобретения земли и освобождения от налогов. Существенными также называются такие факторы, как организационно-правовая форма компании, ее размер и срок действия контракта.

Литература

1. *Ly P., Spigarelli F.* The integration of Chinese and European renewable energy markets: The role of Chinese foreign direct investments // *Energy Policy*. 2015. Vol. 81. P. 14–26.
2. *Mahbub T., Jongwanich J.* Determinants of foreign direct investment (FDI) in the power sector: A case study of Bangladesh // *Energy Strategy Reviews*. 2019. Vol. 24. P. 178–192.
3. *Makoni P.L.* An extensive exploration of theories of foreign direct investment // *Risk Governance & Control: Financial Markets and Institutions*. 2015. Vol. 5 (2). P. 77–83.
4. *Nayak D., Choudhury R.N.* A selective review of foreign direct investment theories // *ARTNeT Working Paper Series*, 2014. No. 143.

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕГИОНАЛЬНОЙ ТОРГОВЛИ МЕЖДУ ГОСУДАРСТВАМИ — ЧЛЕНАМИ ЕАЭС

Васильев Денис Филиппович

E-mail: dfvasilev@edu.hse.ru

Кузнецова Мария Евгеньевна

E-mail: mekuznetsova@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., доцент Копнова Е.Д.

Евразийский экономический союз (ЕАЭС) учрежден в 2015 г. и объединяет экономики пяти государств: Республики Армения, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Кыргызской Рес-

спублики и Российской Федерации. Среди прочих мер по достижению целей «всесторонней модернизации, кооперации и повышения конкурентоспособности» экономик государств-членов в ЕАЭС обеспечивается свобода движения товаров и услуг. Политика по торговой интеграции экономик упомянутых стран проводилась и ранее: образование Евразийского экономического сообщества в 2001 г., Таможенного союза в 2010 г., Единого экономического пространства в 2012 г. Исследовательский интерес представляет влияние проводившейся политики на углубление торговых взаимодействий между странами.

В основу эмпирического анализа мы положим гравитационную модель, к которой часто обращаются при изучении международной торговли, например в [1–3]. Базовую спецификацию модели определим в следующем виде:

$$\ln EXP_{ijt} = \alpha_{ij} + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln GDP_{jt} + \beta_3 \ln POP_{it} + \beta_4 \ln POP_{jt} + \gamma_1 \ln DIST_{ij} + \gamma_2 BORD_{ij} + \varepsilon_{ijt},$$

где EXP_{ijt} — объем экспорта из страны i в страну j за период t (долл. по текущему курсу); GDP_{it} — объем реального ВВП страны i за период t (долл. по ППС); POP_{it} — численность населения в стране i в среднем за период t ; $DIST_{ij}$ — географическое расстояние между столицами стран i и j (км); $BORD_{ij} = 1$, если территории стран i и j имеют общую границу, в противном случае — нулю. За α_{ij} обозначен индивидуальный эффект торгового партнерства стран i и j ; ε_{ijt} — случайный шок со стандартными предпосылками. В качестве экспортеров рассмотрим страны — члены ЕАЭС, импортеров — страны СНГ, получая таким образом 45 панелей; источником данных выступали базы ЮНКТАД и Всемирного банка; период наблюдений — 2001–2018 гг.

Если предположить наличие интеграционных процессов, то на величину торговых потоков значимое влияние должны оказывать показатели экономического потенциала партнеров (ВВП и численность населения), а иначе — показатели, отражающие транспортные затраты, среди которых расстояние, наличие общей границы и коррелирующие с ними иные ненаблюдаемые инвариантные ко времени факторы. В отсутствие учета последних и оценивания указанной выше модели на кроссекционных данных последовательно для 2001–2018 гг. практически все коэффициен-

ты модели оказываются статистически значимы, и их значения незначимо изменяются во времени, показатели экономического потенциала оказывают положительное влияние, затрат на доставку — отрицательное. Однако с доказанной возможностью объединения панелей и учетом фиксированных индивидуальных и временных эффектов оценка при помощи внутригруппового преобразования (within) приводит к незначимым коэффициентам для ВВП торговых партнеров, а с учетом возможной условной одновременности и применения двухшаговой процедуры (2-МНК) с потреблением электроэнергии на душу населения, объемом используемой энергии на душу и ВВП на душу в качестве инструментов для ВВП незначимыми оказываются все коэффициенты при показателях экономического потенциала (табл. 1). Не подтверждается и наличие значимого краткосрочного влияния указанных факторов при попытке оценивания динамической модели с добавлением лага экспорта обобщенным методом моментов (ОММ).

Таблица 1

Результаты идентификации гравитационной модели экспорта из стран ЕАЭС в страны СНГ

Фактор	Метод оценивания		
	МНК после within преобразования	2-МНК	ОММ
ВВП экспортера	0,2722	1,3345	0,0184
ВВП импортера	-0,0764	10,755	0,0360
Население экспортера	-3,5983*	-6,3838	0,0744
Население импортера	2,98*	-18,7487	0,6083
Лаг экспорта			0,4417*

* Значимость на 1%-м уровне.

Источник: Расчеты авторов по данным ЮНКТАД и Всемирного банка.

На основе моделирования динамики торговых потоков в ЕАЭС с помощью VAR-модели дан прогноз дальнейшего развития (рис. 1).

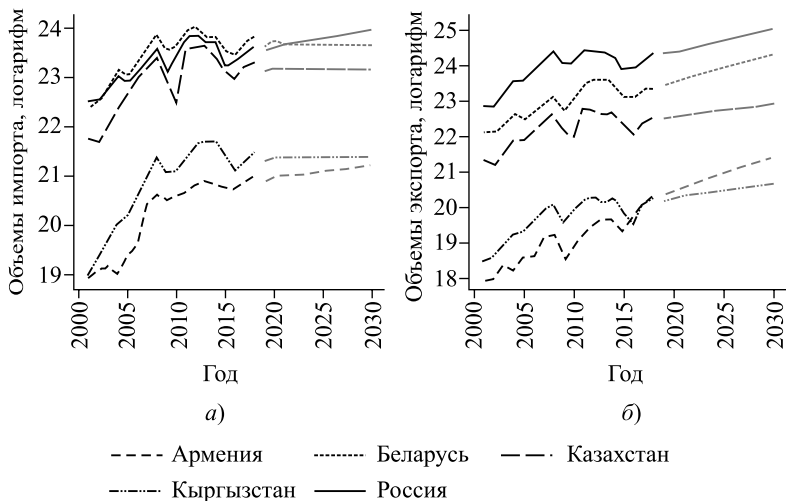


Рис. 1. Прогнозы суммарных объемов импорта (а) и экспорта (б) в странах ЕАЭС

Источник: Расчеты авторов по данным ЮНКТАД и Всемирного банка.

При неизменных внешних условиях возможно ожидать увеличение объемов торговли между странами ЕАЭС, опережающие темпы роста импорта в Россию из стран ЕАЭС и смену лидера по импорту. Прогнозируется дальнейший ускоренный рост экспорта из Армении в страны ЕАЭС. В остальном позиции стран по отношению друг к другу в разрезе величин суммарных потоков сохранятся.

Литература

1. Baltagi B.H., Egger P.H., Pfaffermayr M. Panel data gravity models of international trade. CESifo Working Paper Series, 2014. No. 4616.
2. Keum K. Tourism flows and trade theory: A panel data analysis with the gravity model // The Annals of Regional Science. 2010. Vol. 44 (3). P. 541–557.
3. Martinez-Zarzoso I., Felicitas N.L.D., Horsewood N. Are regional trading agreements beneficial? Static and dynamic panel gravity models // The North American Journal of Economics and Finance. 2009. Vol. 20 (1). P. 46–65.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДЕТЕРМИНАНТ ГЕНДЕРНЫХ РАЗЛИЧИЙ В ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ В РОССИИ

Васильева Наталья Васильевна

E-mail: nwasileva_3@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.э.н., доцент Родионова Л.А.

Острой демографической проблемой в России является гендерная и региональная дифференциация в продолжительности жизни. Различие в продолжительности жизни мужчин и женщин остается одним из самых высоких в мире: в среднем по миру женщины живут дольше мужчин на 4,48 года, в России же данный показатель в 2 раза выше — 10,1 года.

Описывая гендерные проблемы, связанные с ожидаемой продолжительностью жизни (ОПЖ) в России, необходимо обратить внимание на несколько характерных тенденций.

Во-первых, низкий показатель продолжительности жизни мужского населения (на 2018 г. — 67,7 года) формируется в основном за счет их сверхсмертности в трудоспособном возрасте. Коэффициент смертности мужчин в данном возрасте превышает соответствующий показатель у женщин в 3,5 раза [2].

Во-вторых, социально-экономические и поведенческие причины, такие как низкий уровень жизни населения, образ жизни, условия труда, в большей степени затрагивают мужское население, в то время как для женщин данные факторы не являются столь значимыми. В частности, это подтверждается гендерным различием в смертности от внешних причин (убийства, травмы, отравления алкоголем и т.п.). В 2017 г. от данных причин на 100 тыс. мужского населения трудоспособного возраста умирали 200,5 человека, но только 40,2 человека у женского населения, т.е. меньше практически в 5 раз [3, с. 32].

Для улучшения системы здравоохранения в Российской Федерации сейчас реализуются национальные проекты «Здравоохранение» и «Демография» в рамках майского указа Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных це-

лях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Основная цель данных проектов — увеличение ОПЖ до 78 лет к 2024 г. Также одним из приоритетов в охране здоровья граждан является увеличение темпов роста продолжительности жизни мужчин [1, с. 8]. Однако по среднему прогнозу Росстата цель по ОПЖ в 78 лет будет достигнута лишь в 2032 г., т.е. на 8 лет позже. В 2024 г. Росстат в среднем прогнозирует значение ОПЖ на уровне 75,45 года, при этом гендерный разрыв в продолжительности жизни ожидается на уровне 9,11 года (ОПЖ женщин 79,88 года против ОПЖ мужчин 70,77 года).

Временной ряд продолжительности жизни как по всему населению, так и отдельно по мужскому и женскому описывается моделью ARIMA с учетом структурных сдвигов:

$$(1 - \phi_3 L^3) \Delta LE_t = \text{const} + \alpha_1 dt_{1993} + \alpha_2 dt_{2005} + \varepsilon_t,$$

где dt_{1993} и dt_{2005} — перекрестные дамми-переменные, отвечающие за структурный сдвиг (изменение угла наклона) во временных рядах в 1993 и 2005 гг. соответственно.

Данная модель прогнозирует значение ОПЖ по всему населению в 2024 г. на уровне 76,42 года, т.е. прогноз по модели ARIMA ближе к предсказаниям Росстата. В период с 2019 по 2024 г. продолжительность жизни мужчин будет увеличиваться быстрее, чем соответствующий показатель у женщин, и, как следствие, гендерный разрыв в ОПЖ сократится до 8,53 года по сравнению с 10,1 года в 2018 г.

Среди основных детерминант гендерного разрыва в ОПЖ можно выделить следующие группы факторов:

- биологические;
- социально-экономические (рост ВВП, уровень безработицы, социальный статус женщин, условия труда);
- образ жизни (вредные привычки);
- деятельность здравоохранения (госрасходы).

Учитывая, что во всех странах женщины в среднем живут дольше мужчин и биологические различия полов одинаковы, но при этом Россия является аутсайдером по гендерному разрыву в ОПЖ, можно сделать вывод, что демографическая ситуация в нашей стране во многом обусловлена социально-экономическими процессами. Таким образом, при наличии стабильных условий

в семье, в сфере труда и при распространении здорового образа жизни среди населения, особенно мужского, гендерный разрыв в ожидаемой продолжительности жизни будет сокращаться.

Литература

1. *Улумбекова Г.Э.* Предложения по программно-целевому управлению для достижения в РФ ожидаемой продолжительности жизни 78 лет к 2024 г. // ОРГЗДРАВ: новости, мнения, обучение. Вестник ВШОУЗ. 2018. № 2. 80 с.
2. *Шербакова Е.М.* Россия: предварительные демографические итоги 2017 года (часть II) // Демоскоп Weekly. 2017. № 761–762.
3. Женщины и мужчины России (2018): стат. сб. М.: Росстат, 2018. 241 с.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СТРАН МИРА

Великородная Татьяна Дмитриевна

E-mail: tatiana.velikorodnaya@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., доцент Миронкина Ю.Н.

Изменение климатических условий представляет опасность не только населению и планете в целом, но и глобальной экономике. Эта проблема нуждается в совместном решении, которое с помощью новых методов будет способствовать устойчивому экономическому развитию. Учитывая нынешнюю ситуацию, связанную с обеспокоенностью состоянием природы, особенно актуальны исследования, позволяющие оценить, как климатические условия, в которых различные страны находятся, влияют на экономический потенциал того или иного государства.

Достоверно известно, что климат оказывает влияние как на социально-экономические показатели, так и на демографические. Например, исторически сложилось, что южные страны беднее и менее развиты, чем те, что расположены в северных регионах. Од-

нако какие конкретно климатические показатели и каким образом оказывают влияние на экономическое развитие страны? Именно ответ на этот вопрос является целью данного исследования.

База данных, которая легла в основу данного исследования, состоит из девяти социально-экономических и восьми климатических показателей по состоянию на 2018 г.

Климатические условия напрямую влияют на экономических агентов, включая домохозяйства и фирмы. Пожалуй, наиболее очевидным примером сферы, где наблюдается взаимосвязь между климатической составляющей и экономической активностью, является сельское хозяйство. Именно поэтому в исследование были включены показатели, отражающие производительность сельского хозяйства и долю, которую сельское хозяйство занимает в экономике страны. Важно отметить, что анализ влияния показателей сельского хозяйства является крайне сложной задачей, поскольку, с одной стороны, невозможно вырастить аграрную продукцию в непригодных для этого природных условиях, кроме того, одни страны собирают урожай один раз в год, в летний период, а другие — 3–4 раза в год. Все это обуславливается климатическим фактором. С другой стороны, чем более развита страна, тем меньшую долю в ее экономике занимает сельское хозяйство, что является признаком информационного общества. Иначе говоря, наблюдается двойной эффект: на сельскохозяйственный сектор оказывает влияние не только климат, но и экономическая развитость страны. Исходя из вышесказанного было решено составить систему одновременных регрессионных уравнений, чтобы корректно оценить взаимное влияние факторов:

$$\begin{cases} gdp_i = -1,07agr_i - 0,0004precip_i + 0,369avtemp_i + 1,05water_i + \varepsilon_i \\ agr_i = -0,1gdp_i - 0,0003precip_i + 0,103avtemp_i + 0,289water_i + \varepsilon_i \end{cases}$$

Также была построена регрессионная модель, показывающая влияние климатических показателей на ВВП страны:

$$gdp_i = 9,718 - 1,055natrisk_i + 0,0003precip_i + 0,703sea_i + 0,407tropic_i + 0,884subtropic_i + 1,256temperate_i + \varepsilon_i,$$

где gdp — ВВП на душу населения в 2018 г., рассчитанный по ППС, долл. США; $natrisk$ — уровень риска естественной катастрофы в

2018 г., %; *precip* — средний уровень осадков за год, мм; *sea* — наличие выхода к морю или океану; *tropic* — принадлежность страны к тропическому климатическому поясу; *subtropic* — принадлежность страны к субтропическому климатическому поясу; *temperate* — принадлежность страны к умеренному климатическому поясу. За базовую дамки-переменную был принят экваториальный климатический пояс.

Данная модель обладает средне-высокой объясняющей способностью, а именно объясняет 61% дисперсии результирующей переменной *gdp*, но это весьма существенный уровень, учитывая, что данная регрессионная модель включает в себя только климатические переменные. Каждый из регрессоров является значимым в модели, следовательно, можно судить о том, что климат оказывает влияние на экономическое развитие страны. Причем склонность к естественной катастрофе снижает экономический потенциал, а наличие береговой линии и отдаленность от экватора — повышают.

Также был проведен анализ методом главных компонент, объединивших все имеющиеся переменные в три компоненты, которым, исходя из их состава, присвоены следующие названия: социально-экономический и демографический фактор; климатический фактор и сельскохозяйственный фактор.

Полученные результаты свидетельствуют о важности и актуальности проведенного исследования, которое позволило изучить взаимосвязи между социально-экономическими показателями и климатом, что впоследствии должно помочь при решении международной экологической проблемы изменения климата. Надеемся, оно получит интересное дальнейшее развитие.

Литература

1. *Karfakis P., Lipper L., Smulders M.* The assessment of the socio-economic impacts of climate change at household level and policy implications. 2012. No. 85. P. 133–150.
2. *Pindyck R.S.* Climate change policy: What do the models tell us? // National Bureau of Economic Research. 2013. September. P. 23.
3. United Nations Development Programme Human Development Report. 2019. URL: <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2019.pdf>.

4. The World Bank. URL: www.worldbank.org.
5. The World Factbook. URL: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ТУРИЗМА В РОССИИ

Великородная Татьяна Дмитриевна

E-mail: tatiana.velikorodnaya@gmail.com

Волкова Ольга Венедиктовна

E-mail: owolkova_2@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., доцент Грачева С.С.

Целью данной работы является оценка влияния социально-экономических показателей на туризм населения Российской Федерации внутри страны. Для решения задач данного исследования мы рассмотрим туристический рынок в различных регионах России. Основным экономическим показателем, отражающим интенсивность туризма населения, являются траты на туристические услуги внутри региона. Также Росстат предлагает интересные данные, касающиеся детского туризма по регионам России, что будет рассмотрено в данном исследовании, поскольку этот показатель представляет значимость при изучении факторов, способных стимулировать туризм внутри страны.

Внутренний российский туризм получил широкое развитие за последние пять лет, что связано с целым рядом причин. Во-первых, передвижение некоторых групп населения, например отдельных госслужащих, было ограничено. Во-вторых, в конце 2014 г. существенно повысились курсы доллара США и евро к рублю, которые до сих пор продолжают оставаться на достаточно высоком уровне. Это лишь одни из наиболее ярких причин, которые отрицательно повлияли на международный туризм. Как следствие, развитие выездного туризма в России несколько замедлилось. В ситуации, когда население вынуждено ограничивать себя в поездках в иностранные государства, необходимо приложить

максимум усилий, чтобы российский внутренний туризм зарекомендовал себя среди населения и даже составил конкуренцию зарубежным курортам. Примечательно, что в последнее время в России бурно развивается оздоровительный туризм.

Информационная база состоит из субъектов РФ. В качестве зависимых переменных были выбраны объем платных туристических услуг за первое полугодие 2018 г. и численность отдохнувших детей за лето в субъекте РФ в тысячах человек за 2018 г. Данные по объему туристических услуг были взяты с сайта Федерального агентства по туризму [5], а данные по численности отдохнувших за лето детей — с сайта Росстата [4]. В качестве независимых переменных были выбраны следующие: среднедушевые денежные доходы в месяц, руб.; удельный вес в ВВП, % (валовый региональный продукт); население в трудоспособном возрасте, % к общей численности населения; уровень занятости населения в возрасте 15–72 лет, %; численность населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума, %; объем транспортных услуг на душу населения, руб.; количество стадионов с трибунами на 1500 мест и более; число ярмарок; заболеваемость, на 1000 населения; число активных абонентов мобильного широкополосного доступа к сети Интернет на 100 человек; число посещений музеев на 1000 населения. Все данные представлены за 2018 г. и были взяты с сайта Росстата [4].

В результате применения статистических методов анализа были получены две регрессионные модели: в первой зависимой переменной является объем платных туристических услуг, а во второй — численность отдохнувших за лето детей в регионе.

Первое регрессионное уравнение выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{tour}services_i = & 26,279 + 0,975 \text{grp}_i - 3,803 \text{workers}_i + \\ & + 0,324 \text{transp}_i + 0,231 \text{stad}_i - 0,232 \text{fair}_i + 0,508 \text{sick}_i - 0,75 \text{int}_i, \end{aligned}$$

где *tour*services — объем платных туристических услуг за первое полугодие 2018 г., оказанных в регионе., тыс. руб.; *grp* — удельный вес в ВВП (валовый региональный продукт), %; *workers* — население в трудоспособном возрасте, %; *transp* — объем транспортных услуг на душу населения, руб.; *stad* — количество стадионов с трибунами на 1500 мест и более; *fair* — количество за 2018 г. ярмарок в

регионе; *sick* — заболеваемость, на 1000 населения; *int* — число активных абонентов мобильного широкополосного доступа к сети Интернет на 100 населения.

Также было получено второе уравнение регрессии:

$$\begin{aligned} child_i = & 30,76 + 0,55grp_i + 0,23stad_i - 5,21workers_i + \\ & + 0,42transp_i - 1,02income_i + 0,19fair_i - 0,16mus_i, \end{aligned}$$

где *child* — численность отдохнувших детей за лето в субъекте РФ в 2018 г., тыс. человек; *grp* — удельный вес в ВВП, % (валовый региональный продукт); *stad* — количество стадионов с трибунами на 1500 мест и более; *workers* — население в трудоспособном возрасте, %; *transp* — объем транспортных услуг на душу населения, руб.; *income* — среднедушевые денежные доходы в месяц, руб.; *fair* — количество ярмарок; *mus* — число посещений музеев в регионе на 1000 населения.

Итак, регрессионный анализ показал, что в 2018 г. российские туристы предпочитали ездить в города с высоким показателем внутреннего регионального продукта, который отражает относительное экономическое развитие региона. Туристы чаще посещают экономически развитые регионы, так как в них представлен больший спектр услуг и товаров. Следующий важный для туристов показатель — транспортное сообщение в регионе. Возможность быстро добраться до города или другого населенного пункта, а также удобное перемещение внутри него — важные факторы при выборе места отдыха. Помимо транспортной развитости региона туристы обращают внимание на наличие высокоскоростного доступа к Интернету, а также на культурные возможности региона — ярмарки, музеи, спортивные стадионы.

Для детского туризма также важными показателями являются экономическая развитость и транспортная доступность региона. Положительное влияние оказывает и наличие развлечений в регионе: количество ярмарок и стадионов. Примечательно, что посещаемость музеев и среднедушевые доходы имеют отрицательный эффект на детский туризм.

В результате проведения кластерного анализа методом *k*-средних было выделено три группы регионов, отличающихся по частоте путешествий среди населения. К наиболее часто посещаемым относятся такие регионы, как, например, города Москва и

Санкт-Петербург, Республика Татарстан, Московская область и некоторые другие.

Литература

1. *Архипова М.Ю., Сиротин В.П., Мхитарян В.С. и др.* Анализ данных: учебник для академического бакалавриата. 2-е изд. М.: Юрайт, 2018. 490 с. (Сер. 58. Бакалавр. Академический курс.)
2. *Зюляев Н.А.* Эконометрический анализ спроса россиян на внутренний туризм // Российское предпринимательство. 2017. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonometricheskiy-analiz-sprosa-rossiyan-na-vnutrenniy-turizm>.
3. *Рассадин Б.И.* Развитие туризма в России и финансовые возможности населения // Сервис+. 2018. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-turizma-v-rossii-i-finansovye-vozmozhnosti-naseleniya>.
4. Росстат. URL: <https://gks.ru>.
5. Федеральное агентство по туризму. URL: <https://www.russia-tourism.ru/contents/statistika/>.

МОДЕЛИРОВАНИЕ АВИАПЕРЕВОЗОК АВСТРАЛИИ С ПОМОЩЬЮ АRIMA-МОДЕЛИ

Велькина Анастасия Александровна

E-mail: nastya.velkina99@mail.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.э.н., доцент Стебунова О.И.

Австралия в силу своего территориального положения и уровня экономического развития является одним из крупнейших авиарынков мира. В 2018 г. по объему авиаперевозок она занимала 17-е место с 75,7 млн перевезенных авиапассажиров за этот год [2].

Данная работа посвящена моделированию динамики авиаперевозок Австралии с 1970 по 2018 г. За основу взят пассажиропоток, перевозимый авиаперевозчиками Австралии за год [3]. Эконометрический анализ осуществляется по ARIMA-модели с опорой на методологию, разработанную Боксом — Дженкин-

сом [1]. Она включает в себя четыре этапа: идентификацию модели, ее оценивание, диагностику и прогнозирование.

В этап идентификации входят проверка стационарности временного ряда, а также определение параметров ARIMA-модели. Для проверки данных на стационарность используется расширенный тест Дики — Фуллера. При этом рассматривался как исходный ряд, так и логарифмированный (табл. 1).

Таблица 1

Расширенный тест Дики — Фуллера: p -value

Переменная	Начальный уровень			Первая разность		
	const	const + t	const + $t + t^2$	const	const + t	const + $t + t^2$
Y	0,999	0,902	0,155	$3,57e - 007$	$9,567e - 008$	$1,248e - 006$
$\ln(Y)$	0,809	0,138	0,313	$3,969e - 007$	$2,892e - 006$	$2,198e - 005$

Разность исходного ряда, равно как и разность логарифмированного, дает стационарный результат, поэтому в дальнейшем будут оценены и сравнены между собой две модели. Говоря об ACF и PACF, автокорреляционная функция обоих рядов медленно убывает и является значимой на первых 11 лагах, тогда как частная автокорреляционная функция значима только на первом. Следовательно, рассматриваемый процесс является процессом AR(1).

Таким образом, были оценены две модели ARIMA(1, 1, 0) на основе точного метода максимального правдоподобия. В каждую из них были также введены фиктивные переменные для 1989 г. (d_1) и 2009 г. (d_2), поскольку в эти периоды наблюдался значительный спад в объеме пассажиропотока.

Оценки коэффициентов моделей выглядят следующим образом:

$$(1 - 0,423L)\Delta Y_t = 1654760 - 5738830d_1 - 6724430d_2 + \varepsilon_t, \quad (1)$$

$$(1 - 0,411L)\Delta \ln Y_t = 0,06 - 0,327d_1 - 0,133d_2 + \varepsilon_t. \quad (2)$$

Далее была проведена диагностика качества двух оцененных моделей по ряду характеристик (табл. 2).

Таким образом, модель ARIMA(1, 1, 0) с логарифмом оказалась наиболее оптимальной для моделирования пассажиропотока

Австралии с точки зрения распределения остатков, информационных критериев (AIC, BIC, HQ) и индикаторов качества прогноза (MPE, MAPE, U-статистика Тейла) (рис. 1).

Таблица 2

Диагностика качества моделей

Характеристика	Модель 1 (Y)	Модель 2 (ln Y)
Значимость	const, φ_1, d_1, d_2	const, φ_1, d_1, d_2
Нормальность остатков	Нет	Да
Автокорреляция остатков	Нет	Нет
AIC	1523,488	-137,8489
BIC	1532,844	-128,4929
HQ	1527,024	-134,3133
MPE	-1,4263	0,0042285
MAPE	4,4633	0,24124
U-статистика Тейла	0,65156	0,60169

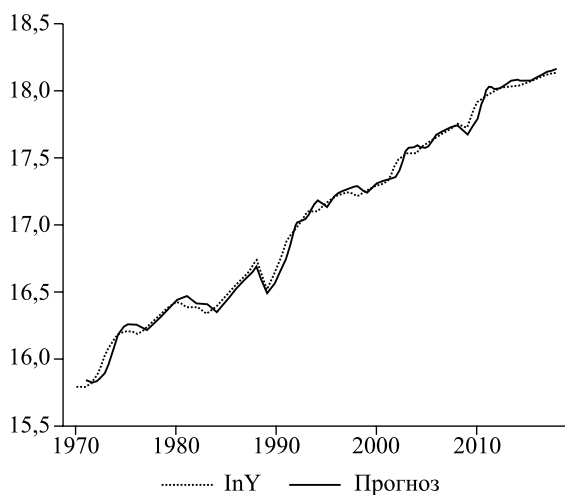


Рис. 1. Исходные и модельные значения

Литература

1. *Box G., Jenkins G.* Time series analysis: Forecasting and control. San Francisco: Holden-Day, 1970.
2. The Global Economy. Airline passengers — Country rankings. URL: <https://www.theglobaleconomy.com> (date of access: 15.02.2020).
3. The World Bank. Air transport, passengers carried. URL: <https://data.worldbank.org> (date of access: 10.02.2020).

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОМ СЕКТОРЕ ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАН И РОССИИ: МНОГОМЕРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Гасанова Айнур Эльдар кызы

E-mail: gasanovaaynur98@gmail.com

г. Москва, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

Научный руководитель: д.э.н., профессор Дуброва Т.А.

В настоящее время формирование условий для устойчивого экономического роста во многом обеспечивается за счет внедрения прорывных инноваций и больших объемов инвестиций в цифровые технологии и инфраструктуру. В ряде стран были приняты программы по развитию цифровой экономики: в Австрии — *Industrie 4.0 Oesterreich*, в Бельгии — *Made different — Factories of the future*, в Германии — *Industrie 4.0* и др. В России в июле 2017 г. была принята программа «Цифровая экономика Российской Федерации», ориентированная на создание нецифровых и цифровых основ цифровой трансформации и затрагивающая правовые, технологические, финансовые и организационные аспекты этого процесса.

Внедрение цифровых технологий сказывается на секторе государственных услуг, развитии предпринимательства, социальной сфере и качестве жизни населения. Однако эксперты отмечают характерную для России неравномерность развития процессов цифровизации в различных секторах [3]. Россией достигнуты

определенные успехи в развитии цифрового правительства. В то же время, несмотря на активное применение инфраструктурных проектов, которые повышают уровень доступности цифровых услуг для населения и бизнеса, способствуют широкому распространению Интернета, широкополосной и мобильной связи, Россия отстает от европейских стран по показателям цифровой трансформации предпринимательского сектора.

В связи с этим вызывает интерес задача проведения многомерного статистического анализа внедрения цифровых технологий в предпринимательском секторе европейских стран и России с целью выделения кластеров стран, отличающихся по степени распространения в предпринимательстве различных типов технологий. Результаты многомерной классификации позволяют определить место отечественного предпринимательского сектора в полученной группировке, показать его сильные и слабые стороны в области использования цифровых решений, а также выявить ориентиры дальнейшего развития цифрового бизнеса на основе опыта лидирующих в этой сфере европейских стран. Информационную основу исследования составили данные Росстата и Евростата [1, 2].

Для проведения кластеризации использовались показатели в относительном выражении для обеспечения межстрановой сопоставимости, рассматривались данные для 30 европейских стран и России. Показатели отражали удельный вес организаций в предпринимательском секторе, использующих системы CRM (Customer Relationship Management) и ERP (Enterprise Resource Planning), широкополосный доступ в Интернет (более 30 Мбит/с), средства строгой аутентификации и резервное копирование, электронные продажи с использованием специальных форм, размещенных на веб-сайте/в экстранете, и EDI-систем. Классификация стран проводилась в пространстве факторов, полученных с помощью метода главных компонент и последующего ортогонального вращения. В результате было выделено шесть групп стран с характерными чертами в развитии цифровизации в предпринимательском секторе, что указывает на различный уровень готовности бизнеса европейских стран к цифровым преобразованиям.

Высокие позиции по цифровизации предпринимательского сектора занимают страны 2-го кластера, у которых хорошо развиты системы оптимизации бизнес-процессов, электронная торгов-

ля и высокоскоростной Интернет. Так, в странах этого кластера (Дании, Литве, Нидерландах, Бельгии) более 50% организаций используют широкополосный Интернет со скоростью свыше 30 Мбит/с. По степени распространения систем оптимизации бизнес-процессов лидируют страны 6-го кластера. Однако остальные факторы слабо развиты по сравнению с 5-м кластером, страны которого демонстрируют высокие результаты развития электронной торговли, — более 15% организаций имеют электронные продажи с использованием специальных форм, размещенных на веб-сайте/в экстранете, и EDI-систем. По показателям развития средств защиты информации лидируют страны 4-го кластера, в который входят Великобритания, Финляндия, Италия, Германия, Мальта. Среди стран 3-го кластера хорошо развиты технологии, связанные с использованием высокоскоростного Интернета и средств защиты информации. Россия демонстрирует схожие результаты с Румынией. Несмотря на недостаточное распространение CRM- и ERP-систем, средств защиты информации и электронных продаж, в России получил развитие высокоскоростной широкополосный Интернет (со скоростью более 30 Мбит/с), доступ к которому имеют более четверти организаций в предпринимательском секторе. Проведенный анализ выявил положительную динамику распространения основных цифровых технологий в отечественном предпринимательстве, при этом сопоставление с наиболее успешными в этой сфере европейскими странами свидетельствует о имеющемся значительном потенциале развития цифровизации в предпринимательском секторе России.

Литература

1. Федеральная служба государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru>.
2. Eurostat: статистическая база данных. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/>.
3. McKinsey. Цифровая Россия: новая реальность, июль 2017 г. URL: <https://www.mckinsey.com/ru/our-insights>.

ВЛИЯНИЕ СУВЕРЕННОГО «ПОТОЛКА» НА КОРПОРАТИВНЫЙ КРЕДИТНЫЙ РЕЙТИНГ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Грачева Анна Алексеевна

E-mail: annagracheva97@mail.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., доцент Копнова Е.Д.

Ключевым фактором, влияющим на инвестиционную привлекательность страны, является суверенный кредитный рейтинг, который отражает способность и желание правительства своевременно и в полном объеме выполнять взятые на себя финансовые обязательства.

Цель исследования — оценить степень влияния правила суверенного «потолка» на корпоративный сектор экономики. В данной работе под суверенным «потолком» рассматривается политика международных рейтинговых агентств Moody's, Fitch и S&P, согласно которой корпоративному заемщику не присваивается кредитный рейтинг выше суверенного рейтинга страны.

Актуальность исследования обусловлена следующими факторами.

1. Фактическое применение правила суверенного «потолка», несмотря на его отпущ в 1997 г. Действующая в настоящее время политика странового «потолка» ограничивает потенциал роста для корпоративного сектора развивающихся стран, долговым ценным бумагам которого не может быть присвоен кредитный рейтинг «инвестиционной» категории. Поэтому издержки по привлечению и обслуживанию заемных средств возрастают.

2. Усиление роли кредитного рейтинга в качестве ключевого регулятора финансовых рынков. К 1 октября 2020 г. Московская биржа вводит обязательное требование по наличию кредитного рейтинга для всех эмитентов публичного долга. Данная политика непосредственно будет определять основную сумму долга и стоимость его обслуживания: чем выше кредитный рейтинг эмитента, тем ниже издержки по привлечению заемного капитала.

В исследовании были использованы данные информационно-аналитического портала Cbonds по публичным эмитентам

финансовых обязательств за 2014–2018 гг., деятельность которых осуществляется в ведущих отраслях России.

В качестве факторов, способных оказать влияние на корпоративный кредитный рейтинг, были выбраны показатели, представленные в табл. 1.

Корректная интерпретация модели возможна при учете способа кодировки корпоративного и суверенного рейтингов, который соответствует международному стандарту: 0 — высшая оценка выборки (= «ВВВ»), 5 — низшая оценка (= «В+»).

Таблица 1

Объясняющие переменные

Макроэкономическое состояние	Идиосинкратический риск фирмы
x_1 — инфляция, % в год	x_7 — размер, натуральный логарифм валовых активов
x_2 — рост реального ВВП, % в год	x_8 — ROA, %
x_3 — счет текущих операций, % от ВВП	x_9 — финансовый рычаг, %
x_4 — валовый государственный долг, % от ВВП	x_{10} — отношение капитала к валовым активам, %
x_5 — ВВП на душу населения, ППС, натуральный логарифм	x_{11} — коэффициент текущей ликвидности, %
x_6 — фискальный баланс, % от ВВП	x_{12} — коэффициент покрытия процентов, %
	x_{13} — отношение нераспределенной прибыли к валовым активам, %
	x_{14} — отношение оборотного капитала к валовым активам, %

Использовалась регрессионная модель Pooled, оцениваемая по панельным данным. Ее МНК-оценка после решения проблемы мультиколлинеарности имеет вид

$$\widehat{\text{Cor}}_{rig} = 0,13x_3 + 0,07x_6 + 0,05x_7 + 0,006x_8 + 0,002x_9 - 0,01x_{10} - 0,0001x_{11} - 0,0004x_{12} + 0,014x_{13} + 0,015x_{14} + 0,4\text{Sov}_{rig},$$

где Cor_{rig} — корпоративный рейтинг фирмы; Sov_{rig} — суверенный рейтинг России. Оценка модели статистически значима на уровне $\alpha = 0,01$; оценки коэффициентов при переменных x_7 и Sov_{rig} значимы на $\alpha = 0,05$; x_{13} и x_{14} — на $\alpha = 0,1$ и x_{10} — на уровне значимости $\alpha = 0,01$. Гипотезы о соответствии распределения остатков

нормальному закону, об отсутствии гетероскедастичности, кросс-корреляции и сериальной автокорреляции 1-го порядка не отвергаются на уровне значимости $\alpha = 0,01$.

Регрессионный анализ показал, что фундаментальные финансовые характеристики фирмы в меньшей степени определяют ее кредитоспособность по сравнению с индикаторами макроэкономической обстановки России. Данный вывод согласуется с результатами, полученными в работе [3] для развивающихся экономик.

Литература

1. *Borensztein E., Cowan K., Valenzuela P.* Sovereign ceilings lite? The impact of sovereign ratings on corporate ratings // *Journal of Banking & Finance*. 2013. No. 37. P. 4014–4024.
2. *Cantor R., Packer F.* Determinants and impact of sovereign credit ratings, Federal Reserve Bank of New York // *Economic Policy Review*. 1996. October. P. 1–15.
3. *Ferri G., Li-Gang L.* Do global credit rating agencies think globally? The information content of firm ratings around the world. Royal Economic Society Annual Conference, 2002.

ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ МЕТОДАМИ МНОГОМЕРНОЙ СТАТИСТИКИ

Гришакова Алина Алексеевна

E-mail: alinkogris@yandex.ru

г. Новосибирск, Новосибирский государственный
университет экономики и управления

Научный руководитель: к.э.н., доцент Дудина Т.Н.

Стратегической целью социально-экономического развития Новосибирской области на период до 2030 г. являются необходимость придания экономике региона инновационной, социально ориентированной структуры и создание условий для активизации инновационной деятельности.

Поэтому актуальной проблемой становится оценка инновационного потенциала, выступающего важнейшим фактором для создания благоприятных условий развития инновационной сферы и реализации инновационных процессов в регионе.

Для оценки инновационного потенциала Новосибирской области в качестве информационной базы была избрана официальная статистическая информация Федеральной службы государственной статистики, что привело к появлению определенных ограничений на систему показателей, ведь не все из них представлены в региональном разрезе.

Учитывая данные ограничения, были сформированы три группы статистических показателей, характеризующих уровень инновационного потенциала Новосибирской области в 2010–2018 гг. [1].

В первую группу вошли показатели, характеризующие текущий уровень научно-технического прогресса, а также затраты на научную деятельность и инновации: объем инновационных товаров, работ и услуг; число разработанных передовых производственных технологий; количество патентов, выданных на изобретения; внутренние затраты на научные исследования и разработки; затраты организаций на технологические инновации.

Во вторую группу вошли показатели, позволяющие оценить кадровый потенциал региона: численность аспирантов на конец года; численность докторантов на конец года; численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками.

Показатели последней группы характеризуют наличие возможностей и условий, необходимых для внедрения новшества: число используемых передовых производственных технологий; число организаций, выполнявших научные исследования и разработки; инвестиции в основной капитал.

Инновационный потенциал региона — сложное, многогранное понятие. Для его оценки необходим комплексный подход на основе применения многомерных статистических методов. Интегральный показатель был получен с помощью метода многомерной средней, согласно которому уровень инновационного потенциала Новосибирской области в период с 2010 по 2018 г. возрос, но часто колебался.

После экономического кризиса 2009 г. он стремительно рос, достигнув в 2013 г. своего наивысшего уровня (интегральный пока-

затель составил 0,807). Затем в 2013 г. произошел резкий спад, связанный с общим падением экономики в стране. Но уже после 2015 г. наблюдался стабильный рост уровня инновационного потенциала региона, и в 2018 г. его прирост составил 17% относительно 2010 г.

Для исследования тенденции использования инновационного потенциала Новосибирской области в 2010–2018 гг. был выбран один из показателей фактических результатов инновационной деятельности — объем выпуска инновационных товаров, работ и услуг [2].

Основная тенденция развития данного показателя описывается уравнением

$$y = 4352,1t - 8217,5.$$

Согласно полученным прогнозным значениям, тенденция к росту исследуемого показателя в Новосибирской области не изменится, однако предполагается, что в 2019–2021 гг. прирост объема инновационных товаров, работ и услуг будет незначительным, в среднем на 1,1% в год.

Значимой проблемой внедрения инновационных технологий в Новосибирской области является отсутствие квалифицированных кадров, способных довести их до реализации. В 2018 г. зафиксировано сокращение численности персонала, занятого исследованиями и разработками, на 2,4% по сравнению с предыдущим годом [3].

Методика, разработанная в данном исследовании, позволяет сделать вывод как о росте инновационного потенциала Новосибирской области, так и о наличии проблем, решение которых будет способствовать дальнейшему инновационному развитию и росту всей экономики региона.

Литература

1. *Зайков К.А.* К вопросу оценки уровня инновационного потенциала субъектов Российской Федерации // Вестник НГУЭУ. 2019. № 1. С. 134–151.
2. *Зайков К.А., Глинский В.В., Серга Л.К.* Оценка инновационного потенциала территории: пространственно-динамический подход // Идеи и идеалы. 2016. Т. 2. № 2 (28). С. 62–74.
3. Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации. URL: <http://www.gks.ru>.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФИНАНСОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМПАНИИ И КАЧЕСТВА ЕЕ ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ

Давыдова Саида Георгиевна

E-mail: saidadavydova@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: д.э.н., профессор Архипова М.Ю.

Сегодня на финансовых рынках по всему миру торгуется более 5 тыс. компаний, и каждая из них отчитывается перед инвесторами и контрагентами с помощью своих финансовых показателей. Все публичные компании, торгующие своими ценными бумагами на централизованных биржах, должны предоставлять аудированную отчетность, которая отражает результат работы компании вообще и эффективность ее менеджмента в частности. Также отчетность публикуют и непубличные, так называемые закрытые акционерные общества с целью привлечения потенциальных стейкхолдеров. Чтобы сделать финансовую отчетность читаемой и сравнимой, были созданы специальные стандарты, позволяющие привести информацию разных компаний в упорядоченный вид и форму. Общепризнанными стандартами являются международные стандарты финансовой отчетности IFRS, также применяются американские стандарты US GAAP для компаний — эмитентов на американских биржах. Более того, практически у каждой страны есть свои локальные стандарты, например, в России это российские стандарты бухгалтерского учета (РСБУ).

Проверкой отчетности занимаются специалисты в области аудита. Процесс аудиторской проверки основывается на детальном рассмотрении статей баланса, их расшифровке, установлении предельного уровня ошибки (исходя из уровня существенности). На основе проверки аудиторы делают собственное независимое суждение о качестве отчетности компании. Процесс аудиторской проверки долгий и кропотливый и достаточно сильно связан с человеческим фактором, т.е., несмотря на профессионализм аудиторов, вероятность неверной оценки существует. Идея исследования появилась после прочтения ряда научных работ, посвященных нахождению отличных от аудиторских проверок способов проверки

финансовой отчетности. Актуальность исследования подтверждена запросом со стороны бизнес-сообщества, заинтересованного в независимой оценке компаний и непредвзятом мнении.

В нашей работе была поставлена цель создания модели, с помощью которой можно было бы оценить отчетность без прохождения аудиторской проверки. Исследование будет основываться на эконометрических методах обработки и анализа данных, а также на знаниях, полученных в ходе курса по международным стандартам финансовой отчетности.

В качестве объекта исследования выступает выборка финансовых данных российских публичных компаний. Данные были собраны из открытых источников финансовой информации, таких как терминал Bloomberg и Buro Van Dijk. Была взята выборка из 162 компаний, которая охватывает большинство секторов экономики России и включает в себя компании разных размеров, что говорит о репрезентативности статистической выборки. В качестве эталона оценки качества отчетности был взят рейтинг корпоративной прозрачности — Transparency in Corporate Reporting международной организации Transparency International. Рейтинг российских компаний составлен на основе ряда критериев, оценивающих качество публичных финансовых данных компаний.

Работа опирается на широкую линейку индикаторов для обнаружения истинных связей между финансовыми показателями компании и оценкой качества ее отчетности. Для поиска альтернативного способа оценки отчетности было проведена исследовательская работа, в ходе которой изучены научные статьи и построены бинарные эконометрические модели оценки качества отчетности.

Построенные модели на финансовых данных включают наиболее значимые параметры экономики предприятий, такие как выручка, оборот дебиторской задолженности, валовая прибыль в процентах, коэффициент платежеспособности и покрытия долга, рентабельность привлеченного и акционерного капиталов, рентабельность активов, кредиторская и дебиторская задолженность. Каждый из показателей характеризует деятельность компании исходя из эффективности продаж, величины дебиторской задолженности и общей прибыльности предприятий. Манипуляции с данными статьями напрямую влияют на оценку качества отчетности, следовательно, при проведении анализа компаний на пред-

мет наличия мошеннических схем стоит сразу обращать внимание на эти статьи.

Как показали полученные в ходе исследования модели, существует статистически значимая связь между параметрами финансовой отчетности и ее качеством. Качество моделей определяется долей правильно предсказанных результатов, обе модели показали результативность в 77,16%. Следовательно, данные модели можно смело использовать при прогнозировании оценки качества финансовой отчетности компаний.

Результатом исследования послужили две модели бинарного выбора (probit- и logit-модели), определяющие принадлежность компании к компаниям с хорошим или плохим качеством отчетности. Обе модели обладают хорошей предсказательной способностью.

ЗАДАЧА ДВУХКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ЧИСЛА КАНАЛОВ В МАРКОВСКОЙ СИСТЕМЕ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Дмитриева Мария Андреевна

E-mail: mariiadmitrieva@yandex.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

**Научный руководитель: старший преподаватель
Гришунина Ю.Б.**

В представленной работе рассматривается задача нахождения оптимального числа обслуживающих приборов в марковской системе массового обслуживания вида $M|M|n|N$ с общей очередью. Поскольку основными задачами системы массового обслуживания являются удовлетворение потребностей клиентов и получение прибыли, вычисление оптимального количества каналов — один из важнейших вопросов теории массового обслуживания. Ведь если в системе слишком много обслуживающих каналов, то она часто простаивает и, следовательно, является экономически невыгодной. Если же, наоборот, сделать количество приборов слишком малым, будут скапливаться большие очереди, что отрицательно скажется на репутации и конкурентоспособности, а следовательно, и на доходах организации.

В связи с этим возникает двухкритериальная задача оптимизации на основе следующих критериев: среднее время до первого длинного простоя и средний доход до первого длинного простоя (длинным считается простой заранее определенной длительности). Данные показатели вычисляются при помощи теории поглощающих цепей Маркова.

Для решения поставленной задачи предлагается использовать следующие методы решения многокритериальных задач.

Метод идеальной точки. По методу идеальной точки сначала необходимо определить множество Парето-оптимальных решений, т.е. множество со следующим свойством: каждая альтернатива, входящая в данное множество, лучше любой другой альтернативы из этого множества по крайней мере по одному из критериев. Таким образом, никакое решение из множества Парето не может быть улучшено. Далее необходимо найти точку утопии. Это комбинация лучших значений всех критериев. Как правило, точка утопии является недостижимой и, соответственно, не входит в множество допустимых решений. Поэтому требуется найти точку из множества Парето, ближайшую к точке утопии. Она и будет идеальной точкой.

Метод свертки критериев. При использовании этого метода в первую очередь необходимо определить веса, или «коэффициенты важности», для каждого из критериев. Чем важнее критерий, тем больший вес ему присваивают. Весовые коэффициенты неотрицательны, и их сумма, как правило, равна единице. Многокритериальная задача сводится к однокритериальной путем умножения каждого критерия на его вес и сложения взвешенных критериев. Полученная целевая функция максимизируется (минимизируется) на допустимой области ограничений. Полученное значение и будет оптимальным решением.

Для построения необходимых графиков и реализации алгоритмов решения двухкритериальной задачи используется язык Python (библиотеки Matplotlib и NumPy).

Сравнительный анализ приведенных методов показывает, что метод идеальной точки дает более точный результат по сравнению с методом свертки критериев. Плюсом же метода свертки критериев является то, что лицо, принимающее решение, может самостоятельно задавать весовые коэффициенты в зависимости от своих предпочтений.

Полученное решение может быть применено, например, для оптимизации работы подстанций платной скорой медицинской

помощи. Кроме оперативной помощи людям, они заинтересованы в получении прибыли. Поэтому, с одной стороны, частной клинике нужно побольше машин, чтобы обслуживать больше требований, получать, соответственно, больший доход и не терять заявки, но, с другой стороны, при увеличении количества машин возрастает вероятность того, что они будут простаивать. Такая двухкритериальная задача и рассмотрена в данной работе.

Литература

1. *Ивченко Г.И., Каишанов В.А., Коваленко И.Н.* Теория массового обслуживания: учеб. пособие. М.: ЛИБРОКОМ, 2012.
2. *Подиновский В.В.* Идеи и методы теории важности критериев в многокритериальных задачах принятия решений. М.: Наука, 2019.

АНАЛИЗ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТОЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дубновицкая Анастасия Анатольевна

E-mail: n.dubnovitskaya@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.э.н., доцент Фурманов К.К.

Удовлетворенность заработной платой представляет собой важнейшую категорию для организаций вообще и сферы управления персоналом в частности, так как опосредует их политику оплаты труда и соответствующее поведение и отношение работников. Несмотря на значительное внимание, уделенное данному вопросу, этой области исследований не хватает эмпирических тестов отношения удовлетворенности зарплатой и относительных ее факторов.

Ученые могут не соглашаться по поводу эффективности денег в качестве мотиватора для работника, однако немногие станут отрицать пагубные последствия предполагаемой работниками недоплаты им. В то же время не многое известно о процессе, в ходе которого индивиды определяют, является ли оплата их труда справедливой или нет. Действительно, знания в этой области по

большей части ограничиваются пониманием, что справедливая оплата труда является относительной категорией. Индивид судит о справедливости своей зарплаты, исходя не из ее абсолютного размера, а из сравнения ее с оплатой труда других людей. Если в ходе социального сравнения индивид посчитал свою оплату труда несправедливо заниженной или завышенной, это оказывает непосредственное влияние на его удовлетворенность работой вообще и зарплатой в частности, что, в свою очередь, заметно сказывается на его производительности и отношении к работе.

Существует много хорошо известных теорий мотивации в отношении оплаты труда, например двухфакторная модель Герцберга, иерархия потребностей Маслоу, теория справедливости Адамса, теория ожиданий Врума, теория мотивации Мак-Клелланда и др. Однако они не отвечают на вопрос, как соотносятся важность заработной платы и важность социального сравнения для индивида, насколько влияние одного фактора на удовлетворенность зарплатой больше другого.

Цель данного исследования — разделить связь удовлетворенности зарплатой с зарплатой на 1) связь со средней зарплатой для индивидов с теми же характеристиками и 2) связь с отклонением зарплаты от средней. Также мы можем отследить динамику связи во времени и сравнить мужчин и женщин в данном контексте.

За теоретическую основу в работе была взята модель Лоулера, при которой индивид соотносит свой вклад в работу (например, опыт) с результатом (например, заработной платой) и сравнивает это отношение с выбранным для себя референтом. Результат сравнения определяет степень удовлетворенности (неудовлетворенности) работника своей зарплатой.

Для построения модели мы использовали данные РМЭЗ за 2002, 2010, 2018 гг. Набор переменных модели соответствует базовой модели Лоулера с некоторыми уместными дополнениями (табл. 1).

Таблица 1

Описание переменных модели

Зависимые переменные	
<i>S</i>	1, если индивид полностью удовлетворен, скорее удовлетворен своей зарплатой, и да и нет; 0 — иначе

Зависимые переменные	
<i>ln_wages</i>	Логарифм среднемесячной заработной платы за последние 12 месяцев
Независимые переменные	
<i>age</i>	Возраст, годы Возраст в квадрате, годы в квадрате
<i>female</i>	1, если женщина; 0 — иначе
<i>tenure</i>	Общий трудовой стаж (в годах)
<i>manager</i>	1, если у индивида есть подчиненные на работе; 0 — иначе
<i>secondary_education</i>	1, если образование индивида ограничивается средне-специальным или профессионально-техническим; 0 — иначе
<i>higher_education</i>	1, если у индивида есть законченное высшее (и более) образование в любой форме; 0 — иначе
<i>ln_average_wages</i>	Логарифм начисленной среднемесячной зарплаты в регионе по данным Росстата за соответствующий год
<i>regional_center</i>	1, если индивид проживает в областном центре, за исключением городов Москвы и Санкт-Петербурга; 0 — иначе
<i>city</i>	1, если индивид проживает в городе; 0 — иначе
<i>Moscow</i>	1, если индивид проживает в г. Москве; 0 — иначе
<i>St_Petersburg</i>	1, если индивид проживает в г. Санкт-Петербурге; 0 — иначе

Для отдельного года модель имеет вид

$$\begin{cases} \ln_wages_i = \beta_0 + x'_i \beta + \varepsilon_i \\ S^* = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot (\widehat{\ln_wages}_i) + \alpha_2 \cdot (\ln_wages_i - \widehat{\ln_wages}_i) + u_i \end{cases}$$

$$\begin{aligned} x'_i \beta = & \beta_1 \cdot age_i + \beta_2 \cdot age_{sq_i} + \beta_3 \cdot female_i + \beta_4 \cdot tenure_i + \\ & + \beta_5 \cdot manager + \beta_6 \cdot secondary_education_i + \\ & + \beta_7 \cdot higher_education_i + \beta_8 \cdot \ln_average_wages_i + \\ & + \beta_9 \cdot regional_center + \beta_{10} \cdot city + \beta_{11} \cdot Moscow + \beta_{12} \cdot St_Petersburg. \end{aligned}$$

Первое выражение представляет собой уравнение заработной платы, которое необходимо для оценки ожидаемой зарплаты индивидов с определенными характеристиками (\ln_wages). Факторы заработной платы соответствуют наиболее часто используемым в подобных исследованиях по РМЭЗ. Второе выражение представляет собой уравнение для латентной переменной S^* , которая определяет значения S (доволен/недоволен зарплатой). Особый интерес для нас представляют значения коэффициентов α_1 и α_2 . Модель оценивается методом максимального правдоподобия для 2002, 2010 и 2018 гг. и дополнительно по подвыборкам: для мужчин и женщин отдельно.

Функция правдоподобия имеет вид

$$L = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \prod e^{-\frac{(\ln_wages - (\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_{12} X_{12}))^2}{2\sigma^2}} + \prod \left(\left[\frac{1}{1 + e^{(\alpha_0 + \alpha_1 \widehat{\ln_wages} + \alpha_2 [\ln_wages - \widehat{\ln_wages}])}} \right]^S \times \left[1 - \frac{1}{1 + e^{(\alpha_0 + \alpha_1 \widehat{\ln_wages} + \alpha_2 [\ln_wages - \widehat{\ln_wages}])}} \right]^{1-S} \right).$$

На основании результатов можно утверждать, что все факторы, выбранные для модели, значимо влияют на заработную плату. Положительное влияние оказывают возраст, общий трудовой стаж, наличие подчиненных, среднее специальное образование, высшее образование, проживание в областном центре, городе, городах Москве и Санкт-Петербурге. При прочих равных условиях заработная плата будет ниже у женщин. В общем наши результаты в отношении уравнения заработной платы не противоречат многочисленным исследованиям в этой области по РМЭЗ.

В 2002 г. отклонение фактической зарплаты от ожидаемой привносило больший вклад в относительный размах удовлетворенности зарплатой, чем ожидаемая зарплата, в 2,7 раза; в 2010 г. — в 2,1; в 2018 г. — в 2,2 раза. На основании этих данных можно сделать вывод, что социальное сравнение играет заметно бóльшую роль в определении удовлетворенности зарплатой, чем сама ожидаемая зарплата в России. Упрощая, можно сказать, что

человеку не так важно, сколько он сам получает, как то, сколько получает другой человек со схожими характеристиками по сравнению с ним. Человек соотносит свою зарплату с отклонением своей зарплаты от средней оплаты индивидов с теми же характеристиками. Это соотношение приблизительно равно 1:2 и является довольно устойчивым на протяжении долгого времени, в нашем случае 16 лет.

Исходя из нашего анализа по подвыборкам, нет оснований утверждать, что женщины и мужчины принципиально отличаются в восприятии ожидаемой зарплаты или отклонения фактической зарплаты от ожидаемой в отношении удовлетворенности.

Данная работа привносит вклад в существующие теории производственной психологии, подчеркивая важность социального сравнения в противовес зарплате в России, и в экономические исследования, предлагая одну из немногочисленных эмпирических работ в данной области. Результаты также могут быть полезны менеджерам на рабочих местах.

НОВЫЙ КРИТЕРИЙ РАВНОМЕРНОСТИ, ОСНОВАННЫЙ НА КРИТЕРИИ ШЕРМАНА

Егин Игорь Глебович

E-mail: miellago98@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Филин Федор Олегович

Финансовый университет при Правительстве РФ

Научный руководитель: мл. науч. сотрудник Егоров А.А.

В [1] Б. Шерман предложил критерий согласия для равномерного распределения следующего вида:

$$\omega_n = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n+1} \left| X_{(i)} - X_{(i-1)} - \frac{1}{n+1} \right|; X_0 = 0, X_{n+1} = 1, X_{(1)} \leq X_{(2)} \leq \dots \leq X_{(n-1)}. \quad (1)$$

Там же им было показано, что при $n > 20$ статистика вида

$$\omega_n = \frac{\omega_n - E[\omega_n]}{\sqrt{\text{Var}[\omega_n]}}; E[\omega_n] = \left(\frac{n}{n+1}\right)^{n+1},$$

$$\text{Var}[\omega_n] = \frac{2n^{n+2} - n(n-1)^{n+2}}{(n+2)(n+1)^{n+2}} - \left(\frac{n}{n+1}\right)^{2n+2} \quad (2)$$

асимптотически имеет стандартное нормальное распределение.

Преимущество данного критерия в том, что его формула очень проста и в то же время интуитивно понятна — расстояния между ближайшими порядковыми статистиками сравниваются с их математическим ожиданием. Однако впоследствии было выяснено (см. [2]), что *критерий Шермана уступает по мощности* большинству других критериев равномерности.

Мы предлагаем усиленную версию критерия Шермана, основанную на сериях знаков. Процедура вычисления нового критерия выглядит так.

1. Пусть $X_{(1)}, X_{(2)}, \dots, X_{(n)}$ — упорядоченные по возрастанию элементы выборки. Рассчитать $S_{(i)} = U_{(i+1)} - U_{(i)} - \frac{1}{n-1}$; $U_{(i)} = \frac{X_{(i)} - X_{(1)}}{X_{(n)} - X_{(1)}}$. Очевидно, что $U_{(1)} = 0$, $U_{(n)} = 1$.

2. Присвоить каждому $S_{(i)}$ знак. Если $S_{(i)} < 0$, то присваивается знак «-», если $S_{(i)} > 0$, то присваивается знак «+». В случае если $S_{(i)}$ равен нулю, ему присваивается знак «=».

3. Ввести $w(S_i)$, который равен длине серии, которой принадлежит S_i . Серией мы называем группу идущих подряд одинаковых знаков.

4. Вычислить статистику:

$$\Omega_n = \sum_{i=1}^{n-1} (|S_{(i)}| \cdot w(S_{(i)})). \quad (3)$$

Таким образом, проверяется нулевая гипотеза $H_0 : F(x) = U(X_{(1)}, X_{(n)})$. Эта статистика принимает значения в интервале $[0, n-2]$, причем $\Omega_n = 0$ тогда и только тогда, когда $S_{(1)} = S_{(2)} = \dots = S_{(n-1)}$. Если $U_{(1)} = U_{(2)} = \dots = U_{(n-1)} \neq U_n$, то

$$S_{(1)} = S_{(2)} = \dots = S_{(n-2)} = -\frac{1}{n-1},$$

$$S_{(n-1)} = 1 - \frac{1}{n-1} = \frac{n-2}{n-1},$$

$$\sum_{i=1}^{n-1} \left(|S_{(i)}| \cdot w(S_{(i)}) \right) = \frac{1}{n-1} \cdot (n-2)^2 + \frac{n-2}{n-1} \cdot 1 = n-2. \quad (4)$$

Это же условие выполняется, когда $X_{(2)} = \dots = X_n \neq X_1$.

В случае $n = 3$ мы доказали, что при истинности нулевой гипотезы о равномерности U_n имеет стандартное равномерное распределение. Для $4 \leq n \leq 50$ приблизительные критические значения критерия были получены методом Монте-Карло (300 тыс. симуляций). Усиленный критерий Шермана имеет правостороннюю критическую область, т.е. гипотеза H_0 отвергается, если $\Omega_{n_{\text{набл}}} > \Omega_{n_\alpha}$.

Точная функция распределения Ω_n при истинности H_0 до сих пор неизвестна, однако анализ гистограмм показал, что статистика Ω_n имеет правостороннюю асимметрию, причем по мере роста значения n асимметрия убывает крайне медленно. Иначе говоря, даже при больших выборках аппроксимация статистики нормальным распределением является неудовлетворительной, поэтому поиск хорошего приближения нулевого распределения Ω_n остается открытой задачей.

Далее был проведен анализ мощности критерия Ω_n против нескольких альтернатив, а именно против симметричного и асимметричного одномодальных и симметричного двухмодального распределений. Для каждого распределения было сгенерировано 10 тыс. выборок, объем выборки менялся от 20 до 50 с шагом 5.

Анализ мощности Ω_n против исходного критерия Шермана показал, что *усиленный критерий Шермана мощнее исходного против большинства рассмотренных альтернатив*. Кроме того, Ω_n оказался мощнее и критерия Колмогорова — Смирнова, и критерия хи-квадрат против симметричной альтернативы на малых выборках.

На данный момент мы разрабатываем *модификацию критерия для двумерных данных*, с помощью которой возможно проверить гипотезу о согласии с двумерным равномерным распределением. Модификация будет основываться на методе, указанном в [3]. В перспективе данный критерий может использоваться для анализа пространственных данных — например, если требуется выяснить, равномерно ли распределены какие-то объекты на карте.

Литература

1. *Sherman B.* A random variable related to the spacing of sample values // *Ann. Math. Statist.* 1950. Vol. 21. No. 3. P. 339–361.
2. *Lemeshko B. Yu., Blinov P. Yu., Lemeshko S. B.* Goodness-of-fit test for uniformity of probability distribution law // *Optoelectronics, Instrumentation and Data Preprocessing.* 2016. Vol. 52. No. 2. P. 28–42.
3. *Chen Z., Hu T.* Statistical test for bivariate uniformity // *Hindawi Publishing Corporation Advances in Statistics*, 2014. doi: 10.1155/2014/740831/.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО НЕРАВЕНСТВА И БЕДНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Еремина Ирина Анатольевна

E-mail: irishka-eremina@mail.com

г. Саранск, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева

Научный руководитель: к.э.н., доцент Бикеева М.В.

Экономическое неравенство как многоаспектное явление проявляется во всех сферах жизни и воспринимается как вызов современному обществу, поскольку рост неравенства приводит к социальной и политической нестабильности, углублению миграционных процессов, угрозе развитию человеческого потенциала. Однако на современном этапе не существует единой методики измерения уровня экономического неравенства.

Статистический анализ экономического неравенства заключается, во-первых, в установлении масштабов расслоения населения по уровню доходов и, во-вторых, в выявлении основных факторов, создающих предпосылки для подобного расслоения.

За период с 1995–2018 гг. в Российской Федерации наблюдается возрастающая тенденция децильного коэффициента фондов, устанавливающего различия в доходах между 10% самых богатых и 10% самых бедных граждан страны. По данным 2018 г. значение данного показателя составляет 15,5, т.е. именно во столько раз в среднем доходы богатого населения превышают доходы бедного.

Коэффициент Джини, составляющий в 2018 г. 0,41, свидетельствует о том, что ожидаемая разница в доходах между двумя случайно выбранными доходными парами составит 82% от среднего дохода. Превышение его порогового значения свидетельствует об избыточном неравенстве в доходах населения России, приводящем к концентрации богатства и нищеты.

С 1995–2018 гг. в Российской Федерации наблюдается возрастающая диспропорция в распределении доходов населения, которая свидетельствует об активном процессе расслоения российского общества: резком увеличении разрыва между богатыми и бедными, возрастающей концентрации национального богатства в руках «верхней» части первого дециля — 10% наиболее богатого населения.

Таким образом, представленная количественная оценка экономического неравенства не может быть единственной. На наш взгляд, для наиболее комплексного изучения экономического неравенства необходимо использование и немонетарных подходов, включающих субъективные и депривационные оценки. Использование немонетарных методов для оценки экономического неравенства и бедности объясняется тем, что полученный доход лишь частично отражает изменение благосостояния населения, включающего как материальные, так и нематериальные активы [2].

Субъективный подход по результатам обследования бюджетов домашних хозяйств основывается на мнении самого индивида об уровне собственной бедности, позволяющем конкретизировать более значимые ее аспекты. По данным 2018 г. результаты субъективной оценки бедности свидетельствуют об обострении имущественного и социального расслоения населения России [6]. Так, финансовое положение 34,4% домашних хозяйств считается неудовлетворительным, так как доходов едва хватает на покупку продуктов питания. Покупка же одежды и оплата жилищно-коммунальных услуг уже затруднительны.

В рамках депривационного подхода к бедному населению относится население, не способное поддерживать приемлемый в обществе образ жизни из-за отсутствия конкретного набора лишений (деприваций) [4]. Общее количество деприваций в списке достигает 16 показателей. Ниже порога бедности по материальной депривации оказываются домохозяйства, которые испытывают, как минимум, шесть материальных деприваций.

Таким образом, экономическое неравенство изучается с использованием различных индикаторов, включающих как монетарный, так и немонетарный подходы. Совместное использование указанных подходов позволит комплексно и объективно оценить уровень и причины экономического неравенства и, как следствие, более взвешенно определять направления государственной политики по решению данной проблемы.

Литература

1. *Воейков М.И., Анисимова Г.В.* Экономическое неравенство и экономический рост: проблемы измерения и регулирования // Вестник Российского гуманитарного научного фонда. 2015. № 3 (80). С. 89–101.
2. *Горда А.С.* Методические подходы к оценке экономического неравенства стран мира // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. 2019. № 1 (46). С. 132–140.
3. *Глинский В.В., Ионин В.Г., Серга Л.К.* Статистика: учебник / под ред. В.Г. Ионины. 4-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2017. 355 с.
4. *Гришина Е.Е.* Депривационный подход к оценке бедности семей с детьми в России и странах Европы // Финансовый журнал. 2017. № 4. С. 47–55.
5. *Жаромский В.С., Мигранова Л.А., Токсанбаева М.С.* Социально-экономическое неравенство в России: динамика и методы оценки // Народонаселение. 2018. Т. 21. № 4. С. 79–95.
6. Социально-экономические индикаторы бедности в 2013–2018 годах: ст. бюл. [Электронный ресурс]. URL: https://www.gks.ru/bgd/regl/b19_110/Main.htm.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ДАНИИ

Ермолаева Дарья Игоревна

E-mail: darya.yermolayeva.96@mail.ru

г. Москва, Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД России

Научный руководитель: д.э.н. Симонова М.Д.

Налоги — крайне эффективный инструмент регулирования поведения экономических агентов. В настоящее время, когда вопросы экологии приобретают поистине беспрецедентную значимость, анализ эффективности систем экологического налогообложения вызывает особый интерес.

Эконометрическая модель, разрабатываемая в рамках данной работы, призвана исследовать зависимость объема поступлений от экологических налогов в бюджет Дании от ряда факторов в период с 1999 по 2018 г. Предикат: y — объем поступлений от экологических налогов, млн евро. Регрессоры: x_1 — ВВП на душу населения по ППС, коэффициент; x_2 — муниципальные отходы, кг на душу населения; x_3 — доля перерабатываемых муниципальных отходов, %; x_4 — объем выбросов диоксида углерода, т; x_5 — объем выбросов оксида серы, т; x_6 — показатель производительности используемых ресурсов, евро/кг по ППС; x_7 — потребление первичной энергии, млн т н.э.; x_8 — доля возобновляемых источников энергии в энергопотреблении, %. Объем выборки $T = 20$.

Первоначальная модель имела вид

$$\hat{y} = 10\,423,7 + 0,0723392 x_1 - 2,30634 x_2 - 64,0521 x_3 + \\ + 0,0000170671 x_4 + 0,00120851 x_5 - 2241,49 x_6 + \\ + 13,8845 x_7 + 124,769 x_8.$$

В результате проведения анализа на мультиколлинеарность, нелинейность, гетероскедастичность, определения ее спецификации и оценки значимости ее факторов модель была усовершенствована и приняла следующий вид:

$$\hat{y} = 8375,43 - 81,1754 x_3 + 0,0000417090 x_4 + 103,618 x_8.$$

Полученные коэффициенты интерпретируются следующим образом. При увеличении доли перерабатываемых муниципальных отходов на 1% объем налоговых поступлений сократится на 81,1754 млн евро. При повышении объема выбросов CO₂ на 1 т — на 41,71 евро. При увеличении доли возобновляемых источников энергии в энергопотреблении на 1% объем поступлений от экологических налогов в бюджет возрастет на 103,618 млн евро.

Таким образом, наиболее существенное влияние на объем налоговых поступлений оказывают показатели доли возобновляемых источников энергии в стране и доли перерабатываемых муниципальных отходов. Данная закономерность обусловлена тем, что по мере перехода на экологически чистые источники энергии ужесточаются условия для физических и юридических лиц, использующих вредные для окружающей среды энергоресурсы и производящих существенный объем отходов. Рост же объемов выбросов углекислого газа в атмосферу — фактор менее значительный. Это объясняется тем, что в Дании применительно к выбросам CO₂ далеко не всегда четко соблюдается принцип «загрязнитель платит»: среди всех стран Северной Европы объемы выбросов диоксида углерода и платежи за них здесь коррелируют в наименьшей степени [1].

Несомненно, в будущем модель может быть существенно улучшена, например, путем увеличения объемов выборки, поиска новых факторов или при получении дополнительных сведений о переменных, фигурирующих в модели регрессии. Тем не менее на данном этапе мы получили относительно репрезентативную модель, пригодную для применения в практических целях.

Литература

1. Макарова И.А. Оценка эффективности экологических налогов с позиции «загрязнитель платит» в Скандинавских странах: методика и результаты исследования // Вестник Томского гос. ун-та. Экономика. 2017. № 40. С. 124–140.
2. Eurostat. URL: www.ec.europa.eu/eurostat.
3. Программа для моделирования — GNU Regression, Econometrics and Time-series Library (gretl).

ОПТИМИЗАЦИИ ТОРГОВЫХ СТРАТЕГИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПЦИОНОВ

Жерело Максим Анатольевич

E-mail: maxzherelo1@gmail.com

г. Минск, Белорусский государственный университет

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Малюгин В.И.

Актуальной проблемой при торговле на рынке остается задача выбора соответствующей опционной стратегии. Существуют стратегии, которые зависят от волатильности актива и позволяют получить прибыль при их корректном применении. Для этого необходимо корректно оценить стоимость опционных контрактов и текущее состояние рынка.

В работе представляется алгоритм торговли на рынке ценных бумаг. Он основан на опционных стратегиях, оптимальных в условиях различных режимов волатильности финансового рынка, и относится к семейству так называемых алгоритмов торговли волатильностью.

Модели цены опционов и волатильности. Введем следующие обозначения: T — срок исполнения; S_T — цена акции на момент истечения срока исполнения; σ_t — волатильность цены акции; μ — ожидаемая доходность акции; K — цена исполнения; r — безрисковая процентная ставка; c — цена европейского опциона на покупку; p — цена европейского опциона на продажу.

Формулы Блэка — Шоулза для вычисления цен европейских опционов на бездивидендные акции:

$$c = S_0 N(d_1) - Ke^{-rT} N(d_2), \quad (1)$$

$$p = Ke^{-rT} N(-d_2) - S_0 N(-d_1), \quad (2)$$

где S_0 — начальная цена акции; $N(\cdot)$ — интегральная функция стандартного нормального распределения;

$$d_1 = \frac{\ln(S_0 / K) + (r^2 + \sigma^2 / 2)T}{\sigma_i \sqrt{T}},$$

$$d_2 = \frac{\ln(S_0 / K) + (r^2 - \sigma^2 / 2)T}{\sigma_i \sqrt{T}} = d_1 - \sigma \sqrt{T},$$

где $N(d_2)$ — вероятность того, что опцион будет исполнен; $N(d_1)$ — вероятность того, что опцион принесет выигрыш.

В рамках работы рассматриваются две стратегии для периодов волатильности. В условиях высокой волатильности выбирается стратегия «длинный стрэддл», а в условиях низкой волатильности актива — стратегия «короткий стрэддл».

Далее описывается модель для дисперсии доходности σ_t^2 . С учетом состояний s_t и прежде полученной информации I_{t-1} можно получить следующее соотношение для дисперсий процесса $\{\xi_t\}$:

$$\sigma_{k,t}^2 = E(\xi_t^2 | s_t = k, I_{t-1}). \quad (3)$$

При построении модели MS-GARCH используется предположение, что каждой дисперсии $\sigma_{k,t}^2$ ($k=1, \dots, K$) соответствует отдельный, независимый от других процесс GARCH-типа [3]. Формула для моделирования волатильности имеет вид

$$\sigma_t^2 = \sum_{k=1}^K \sigma_{k,t}^2 P\{s_t = k | I_{t-1}\}. \quad (4)$$

Алгоритм торговли волатильностью. В ходе работы был разработан алгоритм торговли волатильностью, основанный на опционных стратегиях и модели волатильности с переключениями.

Схема работы алгоритма:

- 1) наблюдение реализации цены актива;
- 2) моделирование волатильности в разных состояниях и определение текущего с помощью модели MS-GARCH;
- 3) в зависимости от текущего состояния формирование соответствующего опционного портфеля (выбор стратегии).

Для демонстрации алгоритма была выбрана дневная котировка акций компании Advanced Micro Devices, Inc. (AMD) с 6 апреля 2017 по 5 апреля 2019 г. Графики полученной и предсказанной условных волатильностей цены акции представлены на рис. 1, итоговые результаты работы алгоритма в виде выбора стратегии в моменты времени — на рис. 2.

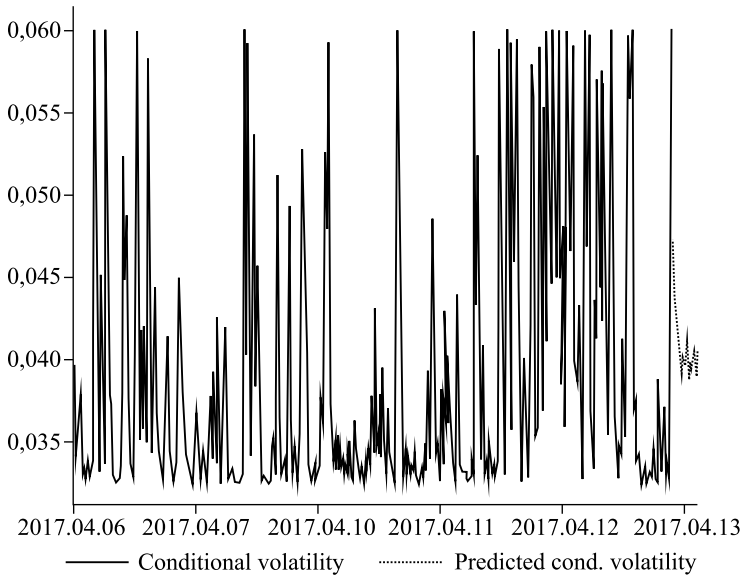


Рис. 1. Условная (черная линия) и предсказанная (пунктирная линия) волатильности акций AMD

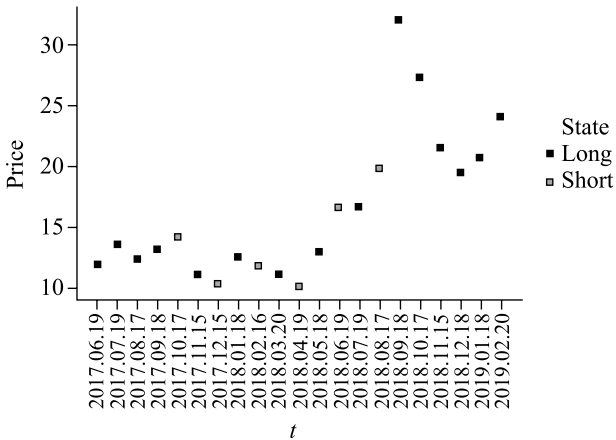


Рис. 2. Моменты выбора стратегии для высокой (черный цвет) и низкой (серый цвет) волатильности акций AMD

Литература

1. Халл Д. Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты. М.: Вильямс, 2008. 1045 с.
2. Малюгин В.И. Рынок ценных бумаг: Количественные методы анализа: учеб. пособие. М.: Дело, 2003. 320 с.
3. Tasneem Raihan Perfomance of Markov — Switching GARCH model forecasting inflation uncertainty. University of California, Riverside, 2017.

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ С ЦЕЛЬЮ УВЕЛИЧЕНИЯ СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ ДО УХОДА ПЕРВОГО НЕТЕРПЕЛИВОГО КЛИЕНТА ПРИ МИНИМАЛЬНЫХ ЗАТРАТАХ

Загонова Елизавета Алексеевна

E-mail: eazagonova@mail.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

**Научный руководитель: старший преподаватель
Гришунина Ю.Б.**

В данной работе рассматривается задача двухкритериальной оптимизации структуры системы массового обслуживания (СМО) с нетерпеливыми клиентами и бесконечной очередью. Интерес к данной теме обусловлен ростом числа использования систем с очередями в повседневной жизни. Модели СМО описывают функционирование систем, оказывающих услуги в различных сферах. Примерами применения выбранного типа систем массового обслуживания является работа билетных касс, интернет-магазинов, служб скорой помощи, полиции.

Цель любой системы массового обслуживания — максимизация прибыли. Однако для таких организаций, как МЧС и МВД, важным показателем качества функционирования является частота потери требований. В связи с этим возникает задача двухкритериальной оптимизации, одним из критериев которой выступает доход, а в качестве второго было выбрано среднее время до ухода

первого нетерпеливого клиента, что в условиях чрезвычайной ситуации является решающим показателем. Представленная задача актуальна, поскольку в областях здравоохранения и спасения при чрезвычайных ситуациях неоптимальная структура системы приводит не только к материальным потерям, но и к возникновению угрозы для здоровья и жизни людей.

В работе изучается Марковская система массового обслуживания $M | M | n | \infty$: поступление требований является Пуассоновским потоком с параметром λ , обслуживание длится в течение времени, распределенного экспоненциально с параметром μ , требование покидает очередь через время, распределенное экспоненциально с параметром γ . Вычисление критериев производится двумя способами: аналитически и при помощи компьютерного моделирования для системы с конкретными параметрами. При использовании имитационного моделирования получают значения критериев для заданных параметров, правильность которых подтверждается аналитическими результатами.

Для решения двухкритериальной задачи оптимизации применяются следующие методы.

Метод «идеальной» точки, позволяющий разрешить задачу графически. При помощи имитационного моделирования на языке Python вычисляются значения критериев для разного количества каналов обслуживания и строятся графики их зависимости. Метод позволяет по отшкалированному графику зависимости дохода от среднего времени до ухода нетерпеливого клиента определить оптимальную точку, основываясь на расстояниях между имеющимися точками и «идеальной». Последняя выбирается как точка с максимальными или минимальными (в зависимости от требований задачи) координатами по обоим критериям. В нашем случае это максимальная прибыль и максимальное время до ухода первого нетерпеливого клиента.

Метод свертки критериев, позволяющий разрешить задачу, принимая во внимание также значимость каждого из критериев. В данном методе используются результаты имитационного моделирования для вычисления значения критериев для разного числа каналов обслуживания. Считается, что оптимальное число каналов соответствует максимальной координате вектора, являющегося линейной комбинацией векторов со значениями критериев, взятых с весами, определяющими их важность.

Изложенные выше методы позволяют подойти к решению двухкритериальной задачи с разных сторон, рассмотрев все возможные варианты оптимального баланса критериев. Стоит отметить, что второй метод является более гибким, поскольку вес каждого из критериев может меняться в зависимости от требований конкретной СМО. Для системы с выбранными параметрами, которая рассматривается в работе, количество каналов, полученное двумя способами, совпадает, если вес критерия дохода больше. Однако при использовании данной модели для оптимизации работы служб экстренной помощи решающим моментом является значение второго критерия. Если оно меньше допустимого, применяется второй метод с увеличением весового коэффициента среднего времени до ухода первого нетерпеливого клиента.

Литература

1. *Wallace A., Asare-Darko C., Odilon F.* Modeling and analysis of queuing systems in banks: A case study of Ghana Commercial Bank Ltd. Kumasi Main Branch // International Journal of Scientific & Technology Research. 2015. No. 4. P. 160–163.
2. *Kangzhou Wang, Na Li, Zhibin Jiang* Queuing system with impatient customers: A review. IEEE, 2010. P. 82–86.
3. *Балясников В.В., Богданов А.А., Маслаков В.П.* Многокритериальная оптимизация транспортных систем массового обслуживания // Транспорт Российской Федерации. 2012. № 6. С. 73–76.

ДИНАМИКА ПОТРЕБНОСТЕЙ В ДЕТСКИХ САДАХ

Зайченко Анна Андреевна

E-mail: annet.zaychenka@gmail.com

г. Москва, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

Научный руководитель: к.э.н., доцент Быков В.М.

Последнее десятилетие Министерство образования РФ активно работает над улучшением ситуации с доступностью дошкольного образования, так как проблема долгих очередей особенно актуальна для граждан России с семьями. В своей программе

развития образования на 2013–2020 гг. министерство стремится к отсутствию очередей в детские дошкольные учреждения (ДОУ).

В своем исследовании автор решил взять несколько городов, постепенно отдаляясь от Москвы, чтобы просмотреть динамику потребности в дошкольном образовании, сравнить между собой и проанализировать ситуацию в Москве, Калуге (189 км от Москвы) и Йошкар-Оле (764 км от Москвы) особой возрастной группы — детей от 3 до 7 лет.

В отчете о развитии дошкольного образования за 2018 г. отмечено, что в Москве было построено 16 детских садов более чем на 2 тыс. мест и уже имелось более 300 зданий на 80 тыс. мест. Существенную часть педагогического персонала города Москвы составляют работники с высокой квалификацией. Из этого можно сделать вывод, что дошкольное образование (ДО) в Москве движется в нужном направлении. Обратимся к рис. 1, где мы видим полную удовлетворенность в дошкольном образовании.

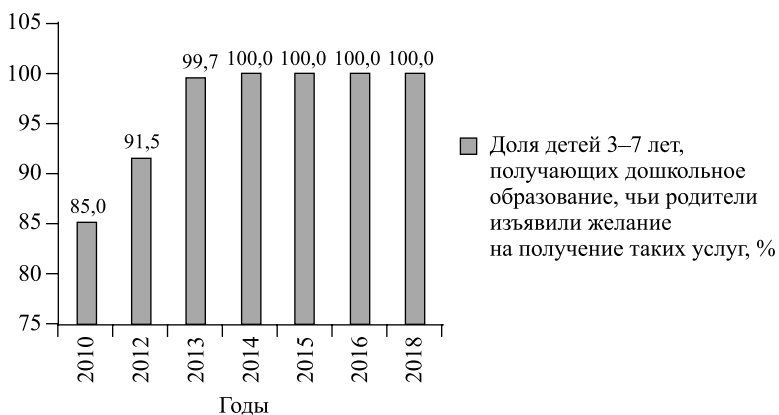


Рис. 1. Доступность дошкольного образования для жителей Москвы, 2010–2018 гг.

Теперь анализируем отчет о развитии дошкольного образования в Калуге за 2018 г.: по официальным данным, доступность дошкольного образования среди рассматриваемой группы детей (от 3 до 7 лет) составляет 98%, что является очень хорошим показателем, но недостаточным. За 2018 г. появилось 955 новых

мест для детей дошкольного возраста (что хорошо для города с населением 330 тыс. человек), также активно развиваются проекты по реновации старых детских садов и постройке новых (МБДОУ «Карусель», «Акварель», «Почемучка» и др.). В 2018 г. семьям, имеющим детей от 3 до 5 лет, которые не пользуются услугами дошкольного образования, выплачивали 4500 руб. в качестве компенсации и для снижения количества заявок в очереди на место в ДОУ (этим воспользовались около 100 семей). В отчете выделены проблемы «текучки» кадров, повышения их компетенции и развития системы оздоровления детей. Из этих данных мы понимаем, что на развитие дошкольного образования выделяют много сил, времени и финансов, а результаты очень близки к идеалам.

За 764 км от Москвы располагается город Йошкар-Ола с населением 250 тыс. человек, в котором есть 64 ДОУ (по состоянию на 2018 г.) на более чем 15 тыс. мест (среди которых часть — дети от 3 до 7 лет). Доля детей от 0 до 3 лет, получивших путевки, составил всего лишь 60%. Ситуация с детьми от 3 до 7 лет намного лучше: согласно отчету, они получают место в детском саду с вероятностью 80%. Проблема дефицита персонала также актуальна.

В результате мы получили показатели удовлетворенности потребности в дошкольном образовании в трех городах: Москве (100%), Калуге (98%) и Йошкар-Оле (80%). В итоге мы понимаем, что динамика данной потребности снижается, отдаляясь от Москвы, на примере этих трех городов, также острее чувствуются проблема нехватки кадров и снижение уровня их компетентности.

Литература

1. Отчет по государственной программе города Москвы «Развитие образования города Москвы (“Столичное образование”)» за 2018 г. URL: <https://www.mos.ru/>.
2. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 гг. (с изм. на 31 марта 2017 г.). URL: <https://cntd.ru/>.
3. Аналитическая информация о результатах деятельности управления образования администрации городского округа Город Йошкар-Ола за 2018 г. URL: <http://yola.edu12.ru/index.php>.

МНОГОМЕРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНДИКАТОРОВ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИИ

Зebreva Александра Константиновна

E-mail: zebreva.sasha@yandex.ru

г. Йошкар-Ола, Марийский государственный университет

Научный руководитель: д.э.н., профессор Бакуменко Л.П.

Данная работа посвящена исследованиям сферы жилищно-коммунального хозяйства в субъектах РФ. Цель исследования — анализ жилищно-коммунальной сферы в России и проведение на его основе классификации субъектов на группы по переменным при помощи кластерного и дискриминантного анализа. Предметом работы являются показатели жилищно-коммунального хозяйства, объектом исследования — субъекты РФ.

Жилищно-коммунальная сфера — сложная и важная часть городского хозяйства, деятельность которой направлена на предоставление жителям региона услуг по техническому и санитарно-му обслуживанию зданий, проведение необходимых ремонтных и профилактических работ, обеспечение необходимыми ресурсами (вода, газ, электрическая и тепловая энергия) для создания комфортных условий проживания и работы [5]. Поскольку на сегодняшний день данная сфера деятельности является наиболее проблемной для России, повышается интерес к ее исследованию, ведь она является одним из приоритетных направлений экономической политики страны.

В ходе изучения жилищно-коммунального хозяйства в субъектах РФ была создана база данных из показателей, соответствующих выбранной теме. После избавления от мультиколлинеарных данных для последующего анализа из 19 факторов осталось 11: x_1 — жилищный фонд, млн м²; x_2 — удельный вес расходов домашних хозяйств на оплату жилищно-коммунальных услуг, %; x_3 — удельный вес общей площади, оборудованной канализацией, %; x_5 — объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по водоснабжению, водоотведению, организации сбора и утилизации отходов, по ликвидации загрязнений, млн руб.; x_7 — количество источни-

ков и водопроводов, не отвечающих санитарным нормам и правилам, шт.; x_8 — удельный вес общей площади, оборудованной водопроводом, %; x_{10} — многоквартирные дома, по которым в системе размещена информация об износе, шт.; x_{12} — удельный вес общей площади, оборудованной горячим водоснабжением, %; x_{13} — удельный вес общей площади, оборудованной отоплением, %; x_{14} — количество ТЭС, шт.; x_{15} — удельный вес общей площади, оборудованной газом, %.

Оставшиеся данные проанализированы с использованием трех видов анализа — кластерного, дискриминантного, обобщенного дискриминантного. По итогам кластерного анализа субъекты РФ были разделены на три кластера. Первый кластер является самым многочисленным по составу, в него преимущественно вошли регионы Северо-Западного, Южного, Северо-Кавказского, Приволжского, Центрального федеральных округов. Второй класс является самым малочисленным, в него вошли наиболее населенные субъекты РФ, такие как г. Санкт-Петербург, Республика Татарстан, Московская область и т.д. В третий кластер преимущественно вошли регионы, максимально удаленные от центра страны: Дальневосточный и Сибирский федеральные округа.

Из графика средних для каждого кластера (рис. 1) можно сделать вывод, что меньше всего друг от друга кластеры отличаются по признакам x_7 (количество источников и водопроводов, не отвечающих санитарным нормам и правилам) и x_{15} (удельный вес общей площади, оборудованной газом (сетевым, сжиженным)), а больше всего — по признакам x_{10} (многоквартирные дома, по которым в системе размещена информация об износе) и x_{12} (удельный вес общей площади, оборудованной горячим водоснабжением). В целом наибольшая разница среди значений показателей трех рассматриваемых кластеров прослеживается у второго и третьего кластеров.

Это объясняется тем, что в данные кластеры входят субъекты РФ с максимальной и минимальной численностью населения среди всех регионов России, кроме того, субъекты второго кластера преимущественно располагаются в центре страны, а регионы третьего кластера — наиболее отдаленно от центра России, следовательно, жилищно-коммунальные условия в субъектах третьего кластера наименее привлекательны для населения.

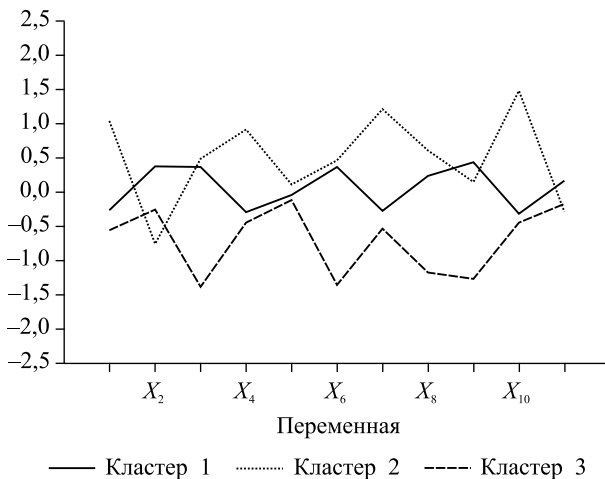


Рис. 1. График средних для каждого кластера

Проверив сформированную обучающую выборку при дискриминантном анализе на достоверность отнесения регионов к соответствующим группам, получилось, что все наблюдения обучающей выборки распределены верно, так как доля правильности отнесения для каждого кластера составила 100%.

После построения классификационных функций для регионов, не попавших в обучающую выборку, определения номера кластера для этих субъектов, проверки отнесения данных регионов к соответствующим группам получилось, что пять регионов, а именно Республика Крым, Иркутская, Новосибирская, Омская области, Хабаровский край, попали не в соответствующие им кластеры. Осуществив определенные преобразования и вновь проверив распределение субъектов по группам, получилось, что доля правильности для каждого кластера составила 100%, следовательно, все регионы РФ попали в соответствующие им группы.

Таким образом, можно сделать вывод, что распределение субъектов РФ по кластерам верное, так как результаты кластерного и дискриминантного анализа практически не отличаются друг от друга. Дискриминантный анализ продемонстрировал, что отнесение лишь нескольких субъектов РФ оказалось не таким же, как по итогам кластерного анализа.

Литература

1. *Баканаев И.Л.* Проблемы ЖКХ регионов и пути их решений // Электронный мультидисциплинарный журнал с порталом международных научно-практических конференций «Интернаука». 2016. С. 140–153.
2. *Долаева З.Н., Биджиева Ф.К.* Основные проблемы развития жилищной сферы и пути их решения // Молодой ученый. 2014. № 21. С. 298–300.
3. *Дудин М.Н., Лясников Н.В.* Теория статистики: учебник и практикум для академического бакалавриата. М.: Юрайт, 2018. 148 с.

АДАПТИВНОЕ ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МОМЕНТА ЗАВЕРШЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО ТЕСТА

Капустин Максим Дмитриевич

E-mail: maxkapustin999@gmail.com

г. Минск, Белорусский государственный университет

Научный руководитель: д.ф.-м.н. Харин А.Ю.

Последовательный статистический анализ [1] интенсивно используется для решения задач проверки гипотез о параметрах наблюдаемых стохастических процессов в экономике, контроле качества, финансовом анализе, медицине и других областях, поскольку обеспечивает заданную точность (малые уровни вероятностей ошибочных решений) при минимальном необходимом числе доступных случайных наблюдений [2]. Эта его особенность обусловлена тем, что число наблюдений не фиксируется заранее, а полагается случайной величиной, зависящей от самих наблюдений, поэтому анализ характеристик эффективности последовательных тестов является сложной задачей, не всегда поддающейся точному аналитическому решению [3, 4]. Кроме того, в процессе использования последовательного теста для принятия решений в некоторые моменты времени желательно иметь уточненное представление о его предполагаемом завершении с учетом уже полученных наблюдений.

В работе для случая простых гипотез изучен последовательный критерий отношения вероятностей: получены адаптивные (пересчитываемые после получения очередного наблюдения) выражения вероятностей завершения теста в следующий момент времени с учетом уже доступных к текущему моменту наблюдений, а также построены адаптивные прогнозирующие статистики [5] момента завершения. Результаты иллюстрируются численными примерами.

Литература

1. *Вальд А.* Последовательный статистический анализ. М.: Наука, 1964.
2. *Kharin A.Y.* Robustness of Bayesian and sequential statistical decision rules. Minsk: BSU, 2013.
3. *Айвазян С.А.* Сравнение оптимальных свойств критериев Неймана — Пирсона и Вальда // Теория вероятностей и ее применения. 1959. Т. 4. Вып. 3. С. 86—93.
4. *Харин А.Ю.* Об одном подходе к анализу последовательного критерия отношения правдоподобия для различения простых гипотез // Вестник Белорусского государственного университета. Сер. 1. Физика. Математика. Информатика. 2002. № 1. С. 92—96.
5. *Kharin A.Y.* Robust Bayesian prediction under distortions of prior and conditional distributions // Journal of Mathematical Sciences. 2005. Vol. 126. No. 1. P. 992—997.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, СПОСОБСТВУЮЩИХ УСПЕШНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ В РОССИИ И СТРАНАХ ЕС

Керопян Лилит Татуловна

E-mail: lilitkeropyan@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: доцент Дагаев А.А.

Чаще всего огромные корпорации начинали свою деятельность над одним проектом в условиях экстремально ограниченных ресурсов, но под воздействием определенных факторов им удалось внедрить инновационные технологии и стать лидерами рынка. Существует большое число факторов, положительно или негативно влияющих на реализацию проектов. В связи с их множеством и неуниверсальностью целесообразно изучить наиболее значимые факторы, способствующие успешной реализации проектов. В данной работе рассматриваются проекты, реализуемые резидентами Инновационного центра «Сколково».

Успех проекта измеряется различными способами, но в конечном итоге успех проекта лучше всего оценивается заинтересованными сторонами, особенно основным заказчиком [4]. Также есть мнение, что оценка успешности проекта зависит от времени, т.е. в момент завершения проекта успешность оценивается в рамках железного треугольника, но спустя некоторое время, примерно через год, успешность оценивается по удовлетворенности заказчика [3]. Исходя из этого предложено основать модель оценки успешности проекта на пяти измерениях, оцениваемых в разные временные промежутки (табл. 1) [2].

В рамках данной исследовательской работы успешность проекта оценивается по пяти параметрам, которые также были рассмотрены исследовательской группой BMG-Research [1]: 1) время, 2) бюджет, 3) спецификация и качество, 4) удовлетворение руководителя проекта, 5) удовлетворение заказчика.

Критические факторы успеха (КФУ) для проектов (critical success factors, CSF) должны присутствовать, чтобы проекты имели более высокую вероятность успешной реализации. Но стоит учитывать, что КФУ не гарантируют успех, но их отсутствие опре-

деленно уменьшает вероятность успеха. Цель данной работы — выявление факторов, способствующих успешной реализации проектов в России, и их дальнейшее сравнение с выявленными факторами в ЕС.

Таблица 1

Пять критериев для оценки успешности проекта

Измерение успеха	Меры	Время
1. Эффективность проекта	Соблюдение сроков	Завершение проета
	Соблюдение бюджета	
2. Удовлетворение команды	Боевой дух команды	Завершение проета
	Развитие навыков	
	Рост членов команды	
	Удержание членов команды	
3. Влияние на клиента	Выполнение функциональных показателей	Спустя несколько месяцев после завершения проекта
	Выполнение технических показателей	
	Удовлетворение потребностей клиентов	
	Решение проблемы клиентов	
	Клиент использует продукт	
	Удовлетворение клиента	
4. Успех в бизнесе	Коммерческий успех	Спустя несколько лет после завершения проекта
	Создание большой доли рынка	
5. Подготовка к будущему	Создание нового рынка	Спустя несколько лет после завершения проекта
	Создание новой линейки продуктов	
	Разработка новой технологии	

Для проведения эмпирического исследования факторов выборка была сформирована методом «снежного кома» с использованием анкетирования, которое проводилось путем распространения анкет в бумажном и электронном виде. В рамках

специально разработанной для проведения исследования формы анкеты задавались как полузакрытые, так и закрытые вопросы.

Кроме анкеты также был использован сравнительный количественный анализ полученных результатов и результатов исследования группы BMG-Research, полученных по методике вычисления поликорреляционной корреляции. Для проведения анализа было использовано программное обеспечение R с модифицированным исходным кодом.

В целом в опросе приняли участие 75 респондентов, которые участвовали/участвуют в реализации проектов. Заключительный анализ касается взаимосвязи между степенью, в которой факторы успеха были установлены респондентами, и их суждениями о том, насколько успешными по перечисленным пяти факторам они оказались. Данный анализ направлен на проверку значимости выделенных факторов.

В ходе исследования было выявлено, что респонденты проанжировали факторы, способствующие успешной реализации инновационного проекта, следующим образом:

- 1) компетентные проектные группы;
- 2) качество постановки целей и задач проекта;
- 3) эффективное управление проектом.

При этом в ЕС данные факторы получили одинаковую оценку и были выдвинуты в качестве наиважнейших для успешной реализации проектов.

Также была выявлена умеренная взаимосвязь между критериями «Спецификация и качество», «Удовлетворение руководителя проекта», «Удовлетворение заказчика» и факторами «Качество постановки целей и задач проекта», «Планирование и контроль за осуществлением проекта», «Вера в успех проекта» и «Использование проверенных методов и инструментов управления проектами». При анализе связи исследовательской группы BMG результаты на европейской выборке не совпали с российской выборкой.

Литература

1. BMG-Research Group. Factors in project success // The Association for Project Management (APM). Berlin, 2014. 68 p.
2. *Shenhar A.J., Dvir D.* Reinventing project management: The diamond approach to successful growth and innovation. Harvard Business Review Press, 2007.

3. *Shenhar A.J., Dvir D., Levy O.* Project success: A multidimensional, strategic concept // *Innovation in Technology Management. The Key to Global Leadership. PICMET'97. IEEE, 1997. P. 391.*

4. *Turner R., Zolin R.* Forecasting success on large projects: Developing reliable scales to predict multiple perspectives by multiple stakeholders over multiple time frames // *Project Management Journal. 2012. Vol. 43. No. 5. P. 87–99.*

ПРИМЕНЕНИЕ EM-АЛГОРИТМА ДЛЯ ПОИСКА СТРУКТУРНЫХ СДВИГОВ ВО ВРЕМЕННЫХ РЯДАХ

Кири́н Рома́н Вале́рьевич

E-mail: kirin.r.v@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.ф.-м.н., профессор Канторович Г.Г.

Наиболее известным подходом к анализу структурных сдвигов является процедура, которую предложили Bai и Perron [1]. При обосновании метода авторами было выдвинуто множество предположений, что приводит к ограничениям в применимости данного метода. Также из-за решения задачи методом наименьших квадратов (МНК) неявно предполагается постоянство дисперсии ошибки, что теоретически может не выполняться (например, в GARCH-модели). В целом алгоритм, который предложили Bai и Perron, сводится к последовательной оценке вложенных моделей и их сопоставлению при помощи информационных критериев (AIC, BIC).

Альтернативным способом поиска структурных сдвигов может стать адаптированная версия EM-алгоритма. В общем случае алгоритм сводится к последовательности итераций, каждая из которых состоит из двух шагов. На E-шаге (expectation) производится вероятностный вывод на скрытые (латентные) переменные. На M-шаге (maximization) максимизируется ожидание логарифма неполного правдоподобия и обновляются параметры модели. Наиболее распространенным примером использования EM-алгоритма является разделение смеси гауссовских распределений [2]. Новизна данной работы заключается в применении

EM-алгоритма для решения задачи сегментации временных рядов (поиска структурных сдвигов) в случае известной спецификации.

В рамках проверки гипотезы о применимости EM-алгоритма для сегментации временных рядов поставлен численный эксперимент. Был сгенерирован временной ряд со структурным скачком, составленный из последовательности двух DGP: 100 наблюдений $N(u, \sigma)$ (белый шум) и 100 наблюдений $N(\beta \cdot t, \eta)$ (детерминированный тренд) [3]. Параметрам процессов были присвоены следующие значения: $\mu = 10$; $\sigma = 10$; $\beta = 0,5$; $\eta = 20$.

Для инициализации первичных параметров был использован обычный МНК. В результате применения EM-алгоритма получены взвешенный прогноз (рис. 1), а также оценки вероятности принадлежности к одному из предполагаемых процессов (рис. 2).

Исходные оценки параметров и полученные на 30-й итерации EM-алгоритма представлены в табл. 1. Следует отметить:

- сходимость алгоритма;
- смещение оценок, вызванное пересечением линией тренда части белого шума.

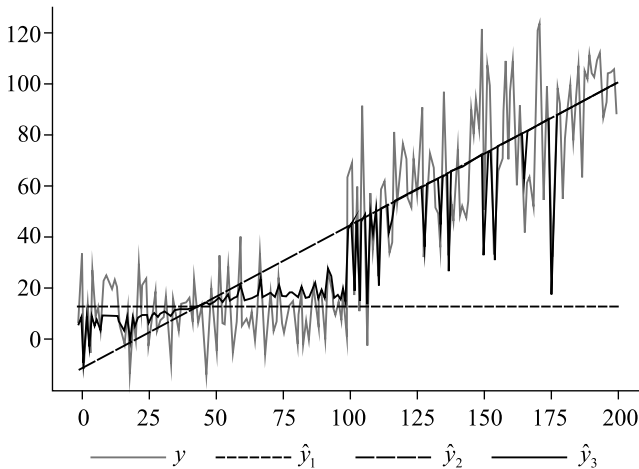


Рис. 1. Факт и прогноз по моделям:

y — сгенерированный процесс, \hat{y}_1 — белый шум,
 \hat{y}_2 — детерминированный тренд, \hat{y}_3 — взвешенный прогноз

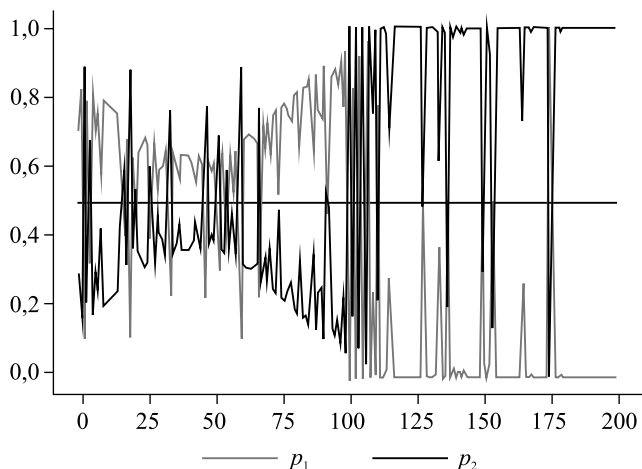


Рис. 2. Вероятность принадлежности к процессу:
 p_1 — к белому шуму, p_2 — к детерминированному тренду

Таблица 1

Таблица с результатами итераций EM-алгоритма

	μ	σ	β	η
Исходные параметры (МНК)	39,69	1266,7	0,51	412,12
30-я итерация	12,67	114,22	0,55	335,45

По результатам эксперимента можно сделать следующие выводы:

- 1) применение EM-алгоритма для сегментации временных рядов является перспективным направлением, однако требует дальнейшей адаптации;
- 2) необходима модификация метода на случай неизвестной спецификации временных рядов;
- 3) необходимо обобщение на случай прочих типов структурных сдвигов (например, переход $AR(p)$ -процесса в $MA(q)$) и на случай их большего количества (более двух).

Литература

1. *Bai J., Perron P.* Estimating and testing linear models with multiple structural changes // *Econometrica*. 1998. Vol. 66. No. 1. P. 47–78. URL: <https://www.jstor.org/stable/2998540?seq=1>.
2. *Ветров Д.П.* Байесовские методы машинного обучения: курс лекций. 2019. URL: www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Бммо.
3. *Канторович Г.Г.* Лекции: Анализ временных рядов // *Экономический журнал ВШЭ*. 2002. URL: <http://institutiones.com/download/lecture/804-analiz-vremennih-ryadov.html>.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ УСЛУГ СФЕРЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Колмагорова Дарья Алексеевна

E-mail: Dasha.saransk@yandex.ru

г. Саранск, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева

Научный руководитель: к.э.н., доцент Бикеева М.В.

Система рыночных отношений в сфере здравоохранения в настоящее время представлена коммерческими медицинскими учреждениями. Оказание спектра платных медицинских услуг в государственных и коммерческих медицинских лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ) осуществляется через систему добровольного медицинского страхования, в условиях прямых платных услуг [1, 3]. ЛПУ — санаторно-курортные организации, осуществляющие лечебный процесс преимущественно природными лечебными средствами [2].

Механизм функционирования рынка обеспечивается благодаря воздействию по спросу, предложению и цене. Оптимальное взаимодействие этих параметров обеспечивает экономически благоприятную работу ЛПУ. Спрос на конкретные виды медицинских услуг является основным элементом рыночных взаимоотношений, помогающим правильно выстраивать деятельность и определять оптимальное количество медицинских услуг. С целью

изучения спроса проведены корреляционный анализ и регрессионное моделирование зависимости предпочтений потребителя услуг ЛПУ на примере ОАО «Санаторий “Саранский”». Для моделирования влияния основных факторов на предпочтения потребителей услуг ОАО «Санаторий “Саранский”» использовалась статистическая информация за 2018 г. [4].

Построение линейного множественного уравнения регрессии осуществлено методом последовательного пошагового присоединения. В качестве эндогенных переменных были отобраны факторы: социальный статус, пол, возраст, семейное положение, наличие семей, образование, доход на одного члена семьи, количество койко-дней, вид медицинской услуги, стоимость предоставляемых услуг. Между этими факторами мультиколлинеарность отсутствует.

Множественное уравнение регрессии зависимости средней стоимости предоставляемых медицинских услуг от представленных факторов имеет следующий вид:

$$\begin{aligned}
 Y = & -16375,77 + 9860,10D_{11} + 7870,76D_{12} + 6875,62D_{13} + 912,60D_2 + \\
 & \quad (3,89) \quad (2,83) \quad (2,24) \quad (2,04) \\
 & + 87,49X_3 + 2230,85X_8 + 1524,43X_9 - 1063,08X_{10} - 945,73X_{11} + \\
 & \quad (2,01) \quad (21,18) \quad (2,92) \quad (-2,33) \quad (-2,23) \\
 & + 952,55X_{12} + 1504,13X_{13} + \varepsilon; F = 47,44; R^2 = 0,72. \\
 & \quad (2,19) \quad (2,88)
 \end{aligned}$$

Интерпретируя построенное регрессионное уравнение зависимости средней стоимости предоставляемых медицинских услуг от представленных факторов, получаем следующее:

- при увеличении возраста на 1 год стоимость предоставляемых медицинских услуг в среднем увеличится на 87,49 руб. при закреплении других экзогенных переменных на неизменном среднем уровне;
- при увеличении койко-мест в среднем на 1 ед. стоимость предоставляемых медицинских услуг в среднем увеличится на 2230 руб. 85 коп. при закреплении других экзогенных переменных на неизменном среднем уровне и др.

Литература

1. *Авксентьева М.В., Сура М.В.* Клинико-экономический анализ деятельности медицинской организации // Главврач. 2011. № 2. С. 52–56.
2. *Анищенко П.Н., Чирков В.А.* Система управления качеством оказания медицинской помощи в многопрофильном лечебно-профилактическом учреждении // Российский медико-биологический вестник им. И.П. Павлова. 2012. № 4. С. 79–81.
3. *Гайфуллин Р.Ф.* Основные направления совершенствования управления и обеспечения конкурентного преимущества медицинской организации // Практическая медицина. 2012. № 8. С. 25–30.
4. Официальный сайт ОАО «Санаторий “Саранский”» [Электронный ресурс]. URL: <https://sanatoria.ru/>.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАБОТЕ РОССИЙСКИХ БАНКОВ

Корсунова Надежда Николаевна

E-mail: nadegdacorsunova2@gmail.com

г. Ростов-на-Дону, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)

Научный руководитель: д.э.н., профессор Уразова С.А.

В настоящее время искусственный интеллект активно применяется в работе российских банков. Под термином «искусственный интеллект» (ИИ) понимается компьютерная система, которая обладает ключевыми навыками человеческого разума. Главная особенность искусственного интеллекта — способность к решению поставленных задач по заданному алгоритму [1, с. 91–94].

В качестве перспективы развития искусственного интеллекта в работе российских банков можно предложить использование интеллектуального анализа данных. Интеллектуальный анализ данных представляет собой набор методов для обнаружения в данных ранее неизвестных, практически полезных и доступных интерпретаций знаний, необходимых для принятия решений в

различных сферах банковской деятельности. При помощи интеллектуального анализа данных можно получить большое количество новых знаний, скрытых закономерностей, которые могут быть связаны с развитием банковского рынка, опытом зарубежных банков, анализом деятельности конкурентов, трансформацией банковского обслуживания.

Data mining выступает одной из разновидностей интеллектуального анализа данных по конкретной предметной области. Выявленные в процессе Data mining знания являются нетривиальными. Процесс Data mining осуществляется в автоматизированном режиме без участия человека. У каждой модели Data mining обычно существуют заданные параметры. Работу с Data mining осуществляет Data scientist. Он должен последовательно осуществлять выполнение следующих операций: подготавливать данные, выбирать модель для анализа данных, подбирать параметры для выбранной модели, обучать модель, анализировать качество обученной модели, анализировать сами данные и выбранные закономерности. Перед запуском процесса интеллектуального анализа данных необходимо подготовить информацию для анализа. Затем для анализа данных выбирается модель.

На сегодняшний день существует огромное количество общих и довольно конкретизированных моделей, следовательно, Data scientist необходимо выбрать подходящую модель. Примерами таких моделей могут послужить статистические, эвристические, нейросетевые и другие модели. Следующий шаг — обучение модели. На данном шаге из всего массива данных определяется выборка, которая делится на обучающую и тестовую. Модель с настроенными параметрами просматривается на обучающей выборке, а потом при помощи тестовой выборки осуществляется следующий шаг работы — анализ качества обученной модели. Если качество обучения модели устраивает, то ее можно применить для всего массива данных. Затем Data scientist оценивает достоверность этих знаний [2].

В настоящее время многие ученые приходят к выводу о том, что ИИ-система должна понимать естественный язык. В первую очередь к таким ИИ-системам относятся персональные помощники, например чат-боты для банков, которые по своей сути являются разговорными интерфейсами к каким-либо информационным или автоматизированным системам и должны обрабатывать есте-

ственный язык. Для того чтобы понять естественный язык, ИИ-система должна пройти ряд стадий. Первая стадия восприятия является технической. Далее идет процесс распознавания фраз. Затем идет выбор варианта реакции. Выбор действий осуществляют ИИ-системы. Например, для чат-ботов это будет вывод в мессенджер того или иного ответа. Дело в том, что в общем виде задача распознавания смысла фразы или команды ИИ-системами не решена до сих пор. Есть много подходов к решению этой задачи, в числе которых статистический, формально-грамматический и нейросетевой [3].

Таким образом, развитие искусственного интеллекта в работе российских банков представляет собой динамично развивающийся процесс. Его развитие способно обеспечить рост конкурентных преимуществ банка, повысить качество обслуживания, сократить издержки банка, а также заменить сотрудников в выполнении необходимых операций.

Литература

1. *Бердышев А.В.* Искусственный интеллект как технологическая основа развития банков // Вестник университета. 2018. № 5. С. 91–94. URL: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2018-5-91-94>.
2. Курс лекций на образовательной платформе COURSERA «Введение в искусственный интеллект». URL: <https://www.coursera.org/learn/vvedenie-v-iskusstvennyi-intellekt/lecture/v98kK/intielliektualnyi-analiz-dannykh> (дата обращения: 29.01.2020).
3. Курс лекций на образовательной платформе COURSERA «Введение в искусственный интеллект». URL: <https://www.coursera.org/learn/vvedenie-v-iskusstvennyi-intellekt/lecture/0QGoC/obrabotka-iestiestviennogho-iazyka> (дата обращения: 29.01.2020).

ПРИМЕНЕНИЕ CRM-СИСТЕМЫ В РАБОТЕ БАНКОВ

Корсунова Надежда Николаевна

E-mail: nadegdacorsunova2@gmail.com

г. Ростов-на-Дону, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)

Научный руководитель: д.э.н., профессор Уразова С.А.

На современном этапе многие банки стали активно внедрять новые технологии в обслуживании клиентов. Ключевым принципом работы банков является переход на онлайн-обслуживание.

В программе «Цифровая экономика Российской Федерации» заявлено «создание экосистемы цифровой экономики России как ключевого фактора производства во всех сферах социально-экономической деятельности» [1].

В результате банки начинают все чаще использовать проекты по внедрению и развитию CRM-систем.

CRM (Customer Relationship Management) предназначена для работы банков с клиентами в течение всего жизненного цикла клиента с целью привлечения новых клиентов и развития существующих [2]. С помощью CRM-систем банки могут контролировать все действия в отношении клиента, а также получить аналитическую информацию для принятия управленческих решений [3, с. 89].

CRM-системы можно разделить на два вида: операционные и аналитические. Операционная CRM-система позволяет банкам собирать разрозненную информацию о клиентах воедино. Аналитические CRM-системы позволяют банкам управлять информацией, полученной из различных внешних источников, число которых ограничено бизнес-требованиями [2].

Применение CRM-системы позволяет объединить конкурентные преимущества банка, получаемые от использования маркетинга взаимоотношений и информационных технологий [4, с. 68].

CRM-стратегия представляет собой совокупность методов по удержанию старых и привлечению новых клиентов банка. Главные задачи CRM-стратегии — удержание клиентов и выстраивание партнерских отношений. По нашему мнению, CRM-стратегию необходимо применять при привлечении и удержании корпоративных клиентов [5].

CRM-стратегия — это бизнес-стратегия банка, которая определяет механизмы его роста через внедрение клиент-ориентированных бизнес-процессов и маркетинговых механик. Понятие CRM-стратегии связано с понятием CRM-системы очень косвенно. CRM-стратегия — это система бизнес-процессов, направленных на развитие взаимоотношений с клиентом, в то время как CRM-система представляет собой программное обеспечение, которое создается для поддержания банковских бизнес-процессов [6].

Посредством достижения лояльности у корпоративных клиентов формируется приверженность к обслуживанию в конкретном банке.

Таким образом, CRM-система дает возможность банкам привлекать и удерживать клиентов, улучшать качество их банковского обслуживания, а также автоматизировать банковские бизнес-процессы.

Литература

1. *Напрасникова К.А., Перова М.В., Хихлушкина В.С.* CRM-система как основа повышения конкурентоспособности организации // Материалы XII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». URL: <https://scienceforum.ru/2020/article/2018018798> (дата обращения: 29.01.2020).
2. *Максудов М.Т.* CRM-системы в банковской сфере // Научное сообщество студентов XXI столетия. Экономические науки: сб. статей по материалам XXXI международной студенческой научно-практической конференции. Новосибирск, 2015. Вып. 4 (31). URL: [http://sibac.info/archive/economy/4\(31\).pdf](http://sibac.info/archive/economy/4(31).pdf) (дата обращения: 29.01.2020).
3. *Титов С.В.* Интеграция CRM-системы в деятельность банка // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2012. № 8. С. 89.
4. *Серебренникова А.И.* CRM-система как инструмент повышения конкурентоспособности банка // Управление. 2016. № 4 (62). С. 68.

«НАКАЗАНИЕ» ЗА МАТЕРИНСТВО И ГЕНДЕРНЫЙ РАЗРЫВ. ОПЫТ ГЕРМАНИИ

Кривицкая Анна Дмитриевна

Леденёва Елена Евгеньевна

Мурыгина Ксения Вадимовна

E-mail: xenia2610@yandex.ru

г. Москва, Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова

Научный руководитель: д.э.н., профессор Денисова И.А.

Несмотря на десятилетия прогресса, гендерный разрыв в доходах и ставках заработной платы, проявляющийся в различиях этих показателей между женщинами и мужчинами, продолжает оставаться существенным во всех странах [4]. В данной работе на основе данных немецкой социоэкономической панели (SOEP) мы оцениваем влияние рождения детей на трудовые доходы мужчин и женщин. Наш исследовательский вопрос: какое влияние на трудовой доход оказывает рождение ребенка и насколько оно «дороже» матерям, нежели отцам, в смысле воздействия на настоящие и будущие трудовые доходы.

Наша методология основана на статье Kleven et al. [4]. Мы дополняем их метод оценивания и применяем метод разности разностей, скорректированный на относительно меньший объем данных. Так, наша методология подходит для анализа как административных данных всего населения, так и выборочных данных обследования. Более того, мы проводим оценку на данных Германии, которая ближе к среднему по Евросоюзу значению занятости женщин с детьми, негибкости рабочего графика, возможности работы из дома и тратам государства на поддержку семей, чем Дания, анализировавшаяся в упомянутой статье. Как следствие, наши данные претендуют на большую репрезентативность развитых европейских стран.

В рамках нашего исследовательского вопроса рождение первого ребенка можно рассматривать в качестве воздействия, которому подверглась часть выборки. Основная сложность при построении оценки методом разности разностей с рождением ребенка в качестве воздействия — определение момента воздействия для

контрольной группы, куда входят только те индивиды, у которых нет детей. Решением этой проблемы является генерация возраста воздействия для контрольной группы, т.е. фиктивного возраста рождения первого ребенка. Возраст воздействия генерируется из распределения, наблюдаемого на выборке из индивидов с детьми, причем в разбивке по когортам. Построение оценки методом разности разностей происходит отдельно для женщин и для мужчин.

Основным результатом работы является подтверждение проверяемых гипотез о значимом отрицательном влиянии рождения первого ребенка на трудовой доход женщин и отсутствии значимого влияния для мужчин, что согласуется с полученными на данных Дании результатами [4]. В год рождения ребенка женщина теряет 9–11% трудового дохода, который она могла бы получить, если бы ребенок у нее не появился. В каждый из следующих трех лет доход становится на 39–42% ниже потенциального, а в 4–10-й годы после рождения ребенка — на 45–53%. Для мужчин аналогичного эффекта выявлено не было. На их трудовые доходы рождение ребенка или не влияет, или приводит к небольшому (2–5%) превышению над потенциальным. Полученные результаты устойчивы к изменению выборки и объясняются главным образом резким сокращением женщинами рабочих часов в неделю и увеличением количества часов ухода за ребенком.

Наша оценка является нижней границей эффекта рождения ребенка на трудовые доходы. Благодаря репрезентативности Германии ее можно использовать как оценку для развитых стран Европы в среднем. Наша работа вносит вклад в эмпирические оценки влияния детей на трудовые доходы родителей и демонстрирует важность мер государственной политики по поддержке матерей, в особенности если перед государством стоит цель повышения уровня рождаемости. Эффект «наказания» за материнство может снизиться благодаря повышению гибкости рабочего графика при наличии детей дошкольного возраста, что позволит женщинам с меньшим ущербом для доходов и карьеры решиться на второго или третьего ребенка.

Литература

1. *Adda J., Dustmann C., Stevens K.* The career cost of children // *Journal of Political Economy*. 2017. Vol. 125. No. 2. P. 293–337.

2. *Blau F.D., Kahn L.M.* The gender wage gap: Extent, trends and explanations // *Journal of Economic Literature*. 2017. Vol. 55. No. 3. P. 789–865.
3. *Goldin C.* A grand gender convergence: Its last chapter // *American Economic Review*. 2014. Vol. 104. No. 4. P. 1091–1119.
4. *Kleven H., Landais C., Søgaard J.E.* Children and gender inequality: Evidence from Denmark // *American Economic Journal. Applied Economics*. 2019. Vol. 11. No. 4. P. 181–209.

ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ КАК НОВЫЙ ОБЪЕКТ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ

Кузьмичев Александр Владимирович

E-mail: Sasha.Kuzmichev44@yandex.ru

г. Москва, Московский университет МВД России им. В.Я. Кикотя

Научный руководитель: д.э.н., профессор Дианов Д.В.

Обеспечение продовольственной безопасности государства является наиболее приоритетным направлением реализации национальных интересов Российской Федерации на долгосрочную перспективу.

Высокий уровень продовольственной безопасности Российской Федерации достигается посредством [3]:

- обеспечения экономической и фактической доступности на внутреннем рынке высококачественных и безопасных продовольственных товаров;
- обеспечения эффективной государственной поддержки национальных товаропроизводителей, в том числе расширения их доступа на внутренние рынки сбыта;
- недопущения неконтролируемого ввоза на территорию Российской Федерации зарубежных продовольственных товаров;
- совершенствования механизма осуществления контроля качества и безопасности пищевой продукции.

Статистическая оценка продовольственной безопасности Российской Федерации осуществляется на основе комплекса экономических показателей, характеризующих независимость стра-

ны от продовольственных товаров иностранного производства, физическую и экономическую доступность продовольствия для граждан различных социально-демографических групп, а также высокое качество пищевой продукции, определяющееся требованиями технического регулирования [1].

Количественные значения большинства статистических показателей, определяющих продовольственную независимость Российской Федерации, рассчитываются как отношение объема отечественного производства конкретного вида продовольственных товаров к объему его внутреннего потребления, выраженное в процентах. Произведенная нами оценка продовольственной независимости Российской Федерации осуществляется путем сопоставления фактических значений данных экономических показателей с их пороговыми значениями [2].

В результате оценки уровня продовольственной независимости России в 2019 г. было выявлено отклонение от минимальных пороговых значений экономических показателей по обеспеченности продовольственными товарами таких групп, как «овощи и бахчевые» (–1,2%), «фрукты и ягоды» (–21,5%). Оба экономических показателя имеют положительную тенденцию, что достигается посредством проведения комплекса государственных мероприятий, направленных на устранение возникшей угрозы, который включает:

- расширение площадей сельскохозяйственного назначения, повышение, в том числе восстановление, плодородия сельскохозяйственных земель, повышение урожайности сельскохозяйственных культур;
- разработку и внедрение инновационных технологий, обеспечивающих энергоэффективность и ресурсосбережение сельскохозяйственной деятельности;
- использование опыта иностранных специалистов в области производства, хранения и транспортировки сельскохозяйственных культур.

Количественный недостаток продовольственных товаров (свыше нормативных значений) компенсируется за счет осуществления импортных операций. В качестве основных импортеров продовольственных товаров «овощи и бахчевые» выступают Китай, Азербайджан, Египет. В 2019 г. объем импорта овощей и бахчевых составил 2,45 млн т. Импорт продовольственных фруктов и ягод осуществляется из таких стран, как Турция, Эквадор,

Республика Молдова, — 5,8 млн т. Общий объем импортируемых продовольственных товаров устраняет угрозу отсутствия их физической и экономической доступности.

Обеспечение ветеринарно-санитарной безопасности пищевых продуктов осуществляется посредством проведения контрольных мероприятий технического и методического характера, направленных на подтверждение соответствия требованиям законодательства Российской Федерации процедур их производства, хранения, транспортировки, переработки, реализации, недопущения (исключения) бесконтрольного распространения продовольственных товаров, произведенных при помощи технологий генной инженерии.

Оценка качества и безопасности продовольственных товаров осуществляется Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека посредством проведения санитарно-эпидемиологических проверок, испытаний, экспертиз и анализов.

Таким образом, эффективность государственной экономической политики, направленной на обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации, подтверждается допустимыми значениями показателей продовольственной независимости государства, качественными показателями безопасности продовольственных товаров.

Обеспечение управленческих звеньев необходимой информацией о соотношении развития продовольственного рынка России и импорта продовольствия — перспективная задача прикладных статистических исследований.

Литература

1. *Борисова Е.В.* Государственное регулирование инвестиционной сферы России как способ обеспечения экономической безопасности // Обеспечение финансовой безопасности России: сб. статей. М.: Белый ветер, 2016. С. 59–62.
2. *Долбилов А.В.* Внешний корпоративный долг как угроза экономической безопасности Российской Федерации: автореф. дис. ... канд. экон. наук / Академия экономической безопасности МВД России. М., 2011.

3. *Кузнецова Е.И.* Экономическая безопасность — главная макроэкономическая функция государства // Вестник Московского университета МВД России. 2005. № 4. С. 33–39.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Купцова Дарья Дмитриевна

E-mail: kuptzova.daria@yandex.ru

Тахтарова Алена Сергеевна

E-mail: ast1405@mail.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., доцент Грачева С.С.

Доходы населения, их рост или падение — один из основных показателей жизненного уровня населения страны. В данном статистическом исследовании проведен анализ факторов, наибольшим образом влияющих на доходы населения в России. Полученный результат позволяет определить сферу жизни населения, на которую необходимо в первую очередь обратить внимание, чтобы улучшить общий уровень жизни в стране.

Цель представленной работы состоит в выявлении и анализе неравенства распределения доходов населения в России, изучении динамики основных показателей доходов населения. Для достижения заданной цели были поставлены такие задачи, как: сравнение между собой регионов Российской Федерации по уровню среднедушевого дохода; проведение анализа основных компонентов, формирующих доходы населения, и оценка их вклада; построение модели зависимости среднедушевых доходов населения от экономических факторов с помощью методов регрессионного анализа; проведение классификации регионов Российской Федерации по показателям среднедушевого дохода на основе методов кластерного анализа. Была выдвинута гипотеза, что наибольшее влияние на среднедушевой доход оказывает уровень участия в рабочей силе. Для проведения данного исследования были ис-

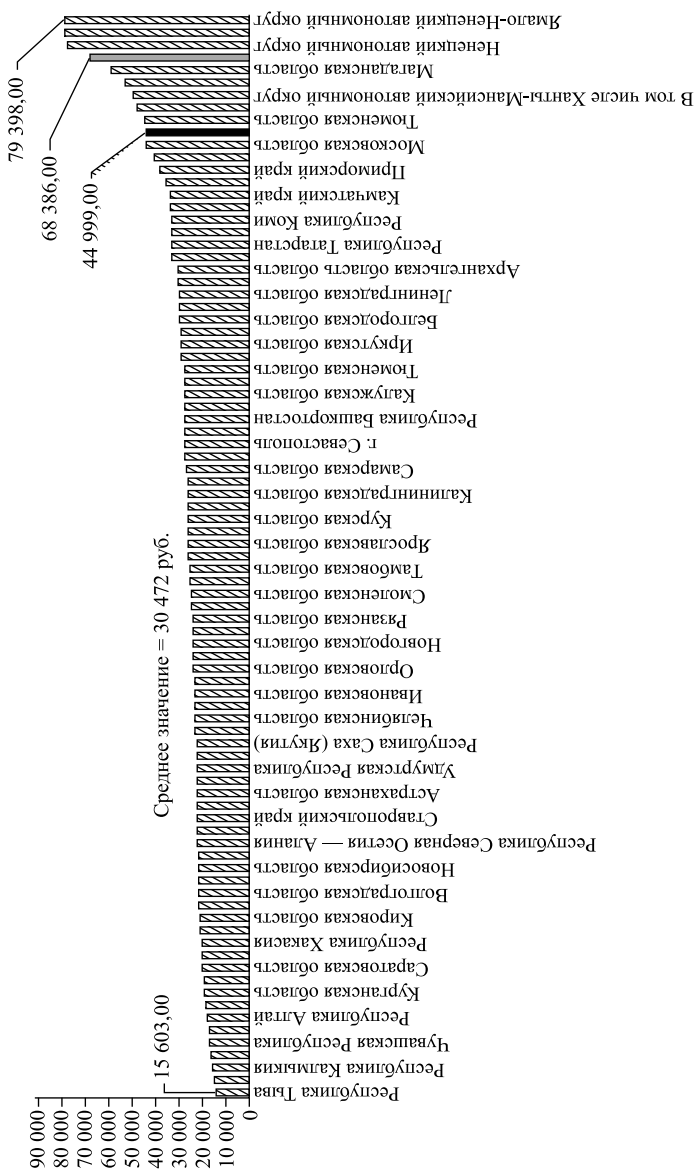


Рис. 1. Ранжирование регионов по среднему душевому доходу населения в 82 регионах России за 2018 г.

Источники: Росстат; расчеты авторов.

пользованы методы регрессионного и кластерного анализа. В исследовании анализируются факторы, влияющие на неравенство доходов населения в Российской Федерации.

Информационной базой исследования послужили официальные данные с сайтов федеральной статистики (Росстат и ЕМИСС) по регионам Российской Федерации в 2018 г.

Данной теме посвящено много научных работ. Одним из наиболее интересных и важных для нашего исследования в этой области является статья О.Ф. Чистик «Среднедушевые денежные доходы населения и их многомерный статистический анализ в регионах Российской Федерации» [3]. В этом исследовании было показано, что основными факторами, влияющими на уровень жизни населения, являются величина денежных доходов, равномерность их распределения и покупательная способность. Главная проблема, стоящая перед Россией в области социальной политики, — это растущий уровень разрыва в благосостоянии различных групп населения [3]. Также опорой для исследования является статья В.С. Жаромского и Л.А. Миграновой «Социально-экономическое неравенство в России: динамика и методы оценки» [4]. В данной работе выявлены снижение неравенства денежных доходов населения на протяжении последних лет и ряд значимых закономерностей в формировании материального положения домохозяйств [4].

В проведенном нами исследовании были проанализированы среднедушевые показатели по 82 регионам России.

График, представленный на рис. 1, свидетельствует, что максимальные среднедушевые доходы в Российской Федерации за 2018 г. приходятся на Ямало-Ненецкий автономный округ, а минимальные — на Республику Тыва. Средние доходы по стране составляют 30 427 руб. по состоянию на 2018 г.

Для статистического анализа были взяты следующие переменные: Y — среднедушевые денежные доходы населения в месяц, руб.; x_1 — ВРП на душу населения, руб.; x_2 — уровень участия в рабочей силе, %; x_3 — уровень безработицы, %; x_4 — доля от предпринимательской деятельности в структуре доходов населения, %; x_5 — доля специалистов среднего звена, %; x_6 — средний размер назначенных пенсий, руб.; x_7 — доля социальных выплат в структуре доходов населения, %; x_8 — доля заработной платы в структуре доходов населения, %.

У метода пошагового исключения переменных скорректированный коэффициент детерминации R^2 больше, чем у метода пошагового включения переменных. Было получено уравнение регрессии методом пошагового исключения переменных по логарифмированным данным:

$$y = -2,54 + 0,24x_1 + 0,855x_2 - 0,193x_3 + 0,714x_4 - 0,191x_8.$$

Качественные характеристики построенной модели

$$R^2 = 0,732.$$

Модель имеет достаточно высокий процент предсказания (73%).

Кластерный анализ определил три вида регионов России: регионы с высокой, средней и низкой экономической адаптацией. В регионах с низкой и средней экономической адаптацией большее влияние оказывает показатель среднего размера назначенных пенсий, в то время как в регионе с высокой адаптацией таким показателем оказался уровень участия в рабочей силе. Исследование показало, что в Российской Федерации наблюдается достаточно неравномерное распределение доходов населения, разброс составил почти около 63 тыс. руб.

Литература

1. *Герасимова И.А., Герасимова Е.В.* Неравенство денежных доходов населения России (пространственно-временной подход) // Мир России. 2014. № 2. С. 38–74.
2. *Миланович Б.* Глобальное неравенство доходов в цифрах: на протяжении истории и в настоящее время: обзор: докл. к XV Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 1–4 апреля 2014 г. М.: Изд. дом ВШЭ, 2014. 31 с.
3. *Чистик О.Ф.* Среднедушевые денежные доходы населения и их многомерный статистический анализ в регионах Российской Федерации // Региональное развитие: электронный научно-практический журнал. 2015. Вып. № 4 (8). URL: <http://regrazvitie.ru/srednedushevye-denezhnye-dohody-naseleniya-i-ih-mnogomernyj-statisticheskijanaliz-v-regionah-rossijskoj-federatsii>.

4. *Жаромский В.С., Мигранова Л.А., Токсанбаева М.С.* Социально-экономическое неравенство в России: динамика и методы оценки // Народонаселение. 2018. Т. 21. № 4. С. 79–95.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ КВАНТИЛЯМИ ДОХОДНОСТЕЙ РОССИЙСКИХ И ИНОСТРАННЫХ ФОНДОВЫХ РЫНКОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЫНОЧНЫХ РИСКОВ

Макушкин Михаил Сергеевич

E-mail: mikhailmakushkin@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Лапшин В.А.

Доклад посвящен оценке взаимосвязей между рисками российского и иностранных фондовых рынков. В нем показывается, насколько чувствителен российский рынок к экстремальным внешним колебаниям, и объясняется, как можно использовать эту информацию для оценки рисков. Новизна исследования заключается в переносе фокуса с моделирования взаимосвязей между средними и дисперсиями на анализ связей между квантилями. Это особо актуально для российского фондового рынка, характеризующегося тяжелыми хвостами распределений доходностей [1].

В работе применяется векторная квантильная авторегрессия VAR for VaR [2]. Модель позволяет совместно моделировать квантили сразу нескольких временных рядов. Квантиль распределения доходностей представляется как функция от предыдущего значения квантиля своего и смежного ряда. Чтобы связать модель с текущим информационным множеством, дополнительно вводится зависимость от лаговых значений модулей реализованных доходностей.

Используемая в исследовании модель не только позволяет судить о наличии зависимостей между хвостами распределений, но и может быть применена для количественной оценки рисков в терминах Value-at-Risk. Напомним, что под Value-at-Risk понимают максимально возможные потери на заданном временном горизонте с заданным уровнем вероятности. Преимущество именно

такого подхода к оценке VaR состоит в отсутствии необходимости предположения исходной формы распределения доходностей, а также большей адаптивности оценок VaR под меняющуюся рыночную конъюнктуру.

Было оценено пять пар векторных квантильных авторегрессий. В качестве смежного ряда для российского индекса в модели VAR for VaR использовались недельные доходности индексов США, Германии, Японии, доходности глобального индекса MSCI World, а также недельные приращения цен на нефть. Чтобы понять, как зависимости между рынками изменились за последние годы, модель была обучена на двух временных интервалах — 2002–2011 и 2011–2019 гг.

Оценки коэффициентов, полученные в первом периоде, были затем применены для предсказания VaR во второй временной интервал. Далее было проведено бэктестирование, чтобы проверить корректность прогнозов VaR с помощью модели VAR for VaR и сравнить их качество с оценками, полученными с помощью традиционных моделей оценки VaR (VaR EWMA и CAViaR).

Результаты работы показывают, что нельзя игнорировать зависимости между квантилями доходностей. Даже когда средние доходности российского и зарубежных рынков не связаны, существует зависимость между их рисками, при этом она меняется во времени. Риски российского фондового рынка в период с 2002 по 2011 г. во многом определялись внешними шоками, с 2011 по 2019 г. также была зафиксирована значимая, хоть и более слабая зависимость.

Если рассматривать риски на недельном горизонте, то Россия — чистый реципиент рисков. Она принимает внешние риски, но не создает дополнительных рисков для остального мира. Поэтому при моделировании российского рынка можно рассматривать риски (уровни VaR) и доходности внешних рынков как экзогенные переменные, влияющие на риски российского рынка без значимого влияния в обратную сторону.

Наиболее сильны зависимости рисков российского рынка от рынков США и Еврoзоны. Зависимость от азиатских рынков появилась лишь после кризиса 2008 г. На недельном горизонте цены на нефть не влияют на квантили российского фондового рынка. Используемый в данной работе метод не позволяет судить о зависимостях на дневных и внутридневных горизонтах, так как в

этих случаях начинают проявляться эффекты неодновременности данных.

Модель VAR for VaR может корректно предсказывать риски, но иногда она оказывается слишком консервативной. Это зависит от подбора смежного индекса для моделирования. Нужно учитывать, что не всякая волатильность внешних рынков на практике увеличивает российские риски. В рассмотренном случае наилучший результат дает использование глобального индекса MSCI World. VAR for VaR в паре с ним стоит применять для целей оценки риска, однако на практике для целей бизнеса будет достаточно и более простых решений.

Литература

1. Анкудинов А.Б., Ибрагимов Р.М., Лебедев О.В. Экстремальные колебания российского фондового рынка и их последствия для управления и экономического моделирования // Прикладная эконометрика. 2017. № 45. С. 75–92.
2. White H., Kim T.H., Manganelli S. VAR for VaR: Measuring tail dependence using multivariate regression quantiles // Journal of Econometrics. 2015. Vol. 187. No. 1. P. 169–188.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

Никифорова Татьяна Сергеевна

Жамсаранов Аюр Арсланович

E-mail: tan-nik2012@mail.ru

г. Улан-Удэ, Бурятский государственный университет
им. Доржи Банзарова

Научный руководитель: к.э.н. Чимитдоржиева Е.Ц.

Под доходами населения понимается сумма денежных средств и материальных благ, полученных или произведенных домашними хозяйствами за определенный промежуток времени. Наша задача — рассмотреть влияние факторов на уровень денежных до-

ходов населения. В свою очередь, денежные доходы включают в себя оплату труда работников, доходы от предпринимательской деятельности, пенсии, стипендии, социальные пособия и др.

Для построения множественной регрессии были использованы данные за 2017 г. по 21 району Республики Бурятия. В качестве результирующего фактора (y), отражающего доходы населения, возьмем уровень среднемесячной заработной платы в рублях за 2017 г., а в качестве независимых переменных рассмотрим 11 следующих факторов: x_1 — естественный прирост, человек; x_2 — общая площадь жилых помещений, м²; x_3 — численность врачей на 10 тыс. населения, человек; x_4 — число больничных коек на 10 тыс. населения, ед.; x_5 — распределение предприятий и организаций, ед.; x_6 — протяженность автомобильных дорог, км; x_7 — объем инвестиций в основной капитал, млн руб.; x_8 — объем реализации всех продовольственных товаров, тыс. руб.; x_9 — объем платных услуг населению, млн руб.; x_{10} — основные фонды коммерческих организаций, млн руб.; x_{11} — основные фонды некоммерческих организаций, млн руб.

В результате пошаговой регрессии с включением переменных из всех факторов были отобраны два показателя — объем инвестиций в основной капитал и основные фонды коммерческих организаций.

Уравнение множественной регрессии выглядит следующим образом:

$$y = 26\,930 + 0,144x_7 + 0,126x_{10}.$$

Исследуя остатки полученной модели, мы столкнулись с таким явлением, как гетероскедастичность остатков и их распределение, отклоняющееся от нормального.

Используя логарифмирование исходных данных, была получена модель, в которой фактор x_{10} стал незначим. Окончательная модель имеет следующий вид:

$$y = 9,686x_7^{0,083}.$$

Коэффициент детерминации $R^2 = 0,573$ показывает, что расчетные параметры модели на 57,33% описывают зависимость среднемесячной номинальной заработной платы от объема инвестиций. Расчетный критерий Фишера (25,525) значительно

больше критического (8,185), следовательно, нулевая гипотеза о незначимости регрессии в целом отвергается при уровне значимости 1%. Коэффициент эластичности равен 0,083. Таким образом, с увеличением объема инвестиций в основной капитал на 1% относительно своего среднего значения уровень среднемесячной заработной платы возрастает на 0,083%.

Далее проверим полученную модель на адекватность, т.е. оценим правильность ее компонентов. Проанализируем остаточную компоненту на соответствие нормальному закону распределения с помощью графика распределения остатков (рис. 1) и критерия χ^2 .

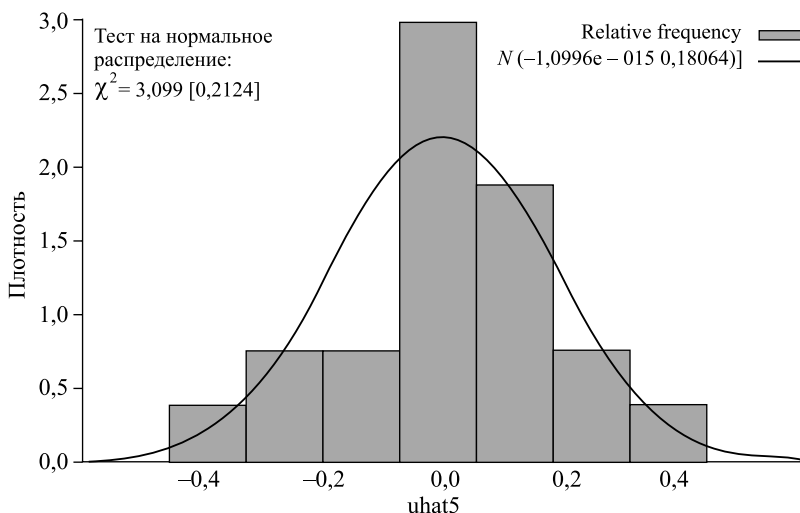


Рис. 1. График распределения остатков

Так как нулевая гипотеза о нормальном распределении остатков принимается с вероятностью 99% ($p(0,212) > 0,01$), то следует вывод, что остатки модели распределены нормально.

Посчитаем коэффициент автокорреляции первого порядка. Поскольку $r_1 = -0,317$ с вероятностью 0,173 не значим при $\alpha = 0,01$, то автокорреляция остатков отсутствует.

Таким образом, можно сделать вывод, что данную логарифмическую модель можно использовать на практике. Наибольшее вли-

яние на уровень денежных доходов населения Республики Бурятия оказывает объем инвестиций в основной капитал. Следовательно, для увеличения доходности определенного района Республики Бурятия достаточно привлечь инвестиции, например, в модернизацию оборудования некоторого предприятия (организации).

Литература

1. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Бурятия [Электронный ресурс]: офиц. сайт / Бурятстат. URL: <https://burstat.gks.ru/> (дата обращения: 15.03.2019).
2. *Кремер Н.Ш., Путко Б.А.* Эконометрика: учебник для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. 311 с.
3. Методические указания к проведению лабораторных занятий по дисциплине «Эконометрия» для студентов экономических специальностей всех форм обучения / сост. Т.А. Кокодей, И.А. Гребешкова. Севастополь, 2018. 116 с.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ЗАНЯТОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

Оруджева Иминат Мурадовна

E-mail: iminat@mail.ru

г. Махачкала, Дагестанский государственный университет

Научный руководитель: д.э.н., профессор Абдулгалимов А.М.

Дагестанское общество состоит из различных слоев населения, различных его групп, объединенных общими условиями функционирования общественного организма, но имеющих в этом общем свои групповые, клановые, этнические и тому подобные интересы. В связи с этим отслеживание уровня занятости населения, равно как и других социально-экономических показателей региона, играет большую роль в управлении таким чувствительным организмом, как Республика Дагестан. Исходя из сказанного, в работе проводятся статистический анализ и прогнозирование усовершенствованным методом гармонических весов численно-

сти рабочей силы и уровня занятости населения Республики Дагестан на основе данных, приведенных в табл. 1 [1].

Таблица 1

Динамика численности рабочей силы и уровня занятости населения Республики Дагестан, 2010–2019 гг.

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Численность рабочей силы, тыс. человек	1227	1307	1329	1320	1325	1301	1331	1359	1388	1373
Уровень занятости, %	54,2	57,2	56,2	55,9	56,7	55,0	55,8	55,9	56,0	56,1

Усовершенствованный метод гармонических весов относится к адаптивным методам прогнозирования, о которых более подробно сказано в [2, 3]. Условия применения метода гармонических весов к временным рядам, приведенным в табл. 1, выполнены.

Параметры прогнозирования для рядов динамики уровня занятости и численности рабочей силы в Республике Дагестан следующие:

- 1) число уровней исходных рядов динамики (база прогноза) $n = 10$;
- 2) число точек прогноза $q = 3$;
- 3) уровень значимости $\alpha = 0,05$;
- 4) число уровней в фазе и показатель степени скользящего тренда для ряда динамики уровня занятости населения соответственно равны $L = 2$, $m = 0$, а для ряда динамики численности рабочей силы $L = 3$, $m = 2$.

Результаты прогнозирования представлены в табл. 2.

Как видно из табл. 1, 2, уровень занятости в республике в среднем за год остается на достаточно низком уровне — 55,8% в 2016 г., 56,1 — в 2019-м и 56,2% в 2022 г. Официальные оценки отличаются от полученных нами результатов. Например, в 2016 и 2019 гг. уровень занятости в среднем по Дагестану составлял 56,1 и 51,9% соответственно [4, 5]. Как видно из этих данных, происходит резкое, ничем не объяснимое падение уровня занятости. Мы считаем эти официальные данные ошибочными.

Таблица 2

**Прогнозные оценки уровня занятости и численности рабочей силы
в Республике Дагестан на 2020–2022 гг.**

Показатель	L	m	2020 г.			2021 г.			2022 г.		
			То- чеч- ная оцен- ка	Интер- вальная оценка		То- чеч- ная оцен- ка	Интер- вальная оценка		То- чеч- ная оцен- ка	Интер- вальная оценка	
				На- чало	Ко- нец		На- чало	Ко- нец		На- чало	Ко- нец
Уровень за- нятости, %	2	0	56,1	55,6	56,6	56,1	55,7	56,6	56,2	55,7	56,6
Числен- ность рабо- чей силы, тыс. человек	3	2	1381	1323	1439	1389	1333	1446	1397	1343	1452

Как известно, оптимальным считается уровень занятости в пределах 60–70%. Причины хронического низкого уровня занятости в Дагестане следует искать, на наш взгляд, в первую очередь в отсутствии в республике системного подхода в создании рабочих мест, чтобы увеличить число работающих пенсионеров и работающих несовершеннолетних.

Литература

1. *Абдулгалимов А.М.* Статистический анализ и прогнозирование уровня занятости и среднедушевых денежных доходов населения в Республике Дагестан // Неделя науки — 2017: сб. материалов XXXVIII итоговой научно-технической конференции преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов ДГТУ. Махачкала, 17–22 апреля 2017 г. Махачкала, 2017. С. 141–144.
2. *Айвазян С.А., Мхитарян В.С.* Прикладная статистика и основы эконометрики: учебник для вузов. М.: ЮНИТИ, 1998. 1022 с.
3. *Абдулгалимов А.М.* Статистическое прогнозирование социально-экономических процессов. Махачкала: Дагестан. кн. изд-во, 1998. 142 с.

4. Занятость и безработица в Российской Федерации в декабре 2016 года [Электронный ресурс]. URL: https://www.gks.ru/bgd/free/b04_03/IssWWW.exe/Stg/d01/12.htm (дата обращения: 26.03.2020).

5. Занятость и безработица в Российской Федерации в декабре 2019 года [Электронный ресурс]. URL: https://www.gks.ru/bgd/free/b04_03/IssWWW.exe/Stg/d05/12.htm (дата обращения: 26.03.2020)/

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧИСТЫХ ИНОСТРАННЫХ АКТИВОВ НА ОСНОВЕ ПАНЕЛЬНЫХ ДАННЫХ

Осипенко Владислав Олегович

E-mail: Osipenko.vlad2014@yandex.ru

г. Минск, Белорусский государственный университет

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Малюгин В.И.

Объект исследования данной работы — показатель чистых иностранных активов Республики Беларусь, представляющий собой стоимость зарубежных активов, принадлежащих стране, за вычетом стоимости внутренних активов, принадлежащих нерезидентам [1]. Интерес к исследованию данного показателя объясняется несколькими факторами. Во-первых, чистые иностранные активы характеризуют международную инвестиционную позицию, которая, в свою очередь, влияет на инвестиционную привлекательность и международную финансовую интеграцию страны с внешним миром. Во-вторых, композиция чистых иностранных активов между капиталом и долгами может иметь важное значение для понимания уязвимости к внешним шокам и степени международного распределения риска. В-третьих, уровень чистых иностранных активов является ключевой переменной во многих моделях открытой экономики.

В статье представлены результаты исследования чистых иностранных активов Республики Беларусь на основе моделей коррекции ошибок и панельной регрессии с фиксированными эффектами. Данные исследования могут быть использованы для оценки международной инвестиционной позиции Республики Беларусь.

Построение эконометрических моделей. С учетом результатов тестирования на наличие единичного корня в исходных рядах был осуществлен переход к стационарным временным рядам первых разностей, для которых была построена модель панельной регрессии для логарифма ВВП с фиксированными эффектами от чистых иностранных активов:

$$\begin{aligned} LOG_GDP_{it} = \alpha_i - 0,001 \quad NFA_GDP_{it} + 0,006, \\ (-1,66) \quad (26,9) \\ t = 1, \dots, T; i = 1, \dots, N, \end{aligned} \quad (1)$$

где α_i ($i = 1, \dots, n$) — индивидуальные эффекты для стран, участвующих в выборке.

В уравнении (1) статистически значимой на уровне 0,1 является оценка коэффициента при показателе чистых иностранных активов и статистически значимой на уровне 0,05 оценка свободного коэффициента. Остатки модели являются некоррелированными между собой по времени и между панелями. Коэффициент детерминации построенной модели $R_{adj}^2 = 0,13$.

Так как все временные ряды являются интегрированными первого порядка, были проведены тесты Као и Педрони на панельную коинтеграцию [3]. В обоих тестах проверяется нулевая гипотеза об отсутствии коинтеграции.

Исходя из результатов данных тестов, была построена модель коррекции ошибок на основе подхода Йохансена.

Модель коррекции ошибок для показателя чистых иностранных активов (в уравнении представлены только статистически значимые на уровне 0,05 экзогенные переменные):

$$\begin{aligned} \Delta NFA_GDP_{it} = -0,006\zeta_{it-1} + 0,13\Delta NFA_GDP_{it-1}, \\ (-3,07) \quad (26,9) \end{aligned} \quad (2)$$

где ζ_{it-1} — остатки долгосрочной модели.

Исходя из t -статистики для коэффициента при механизме коррективки равновесия в уравнении (2), можно сделать вывод о его статистической значимости на уровне 0,05. Коэффициент детерминации построенной модели $R_{adj}^2 = 0,028$.

Заключение. В данной работе был проведен анализ влияний макроэкономических показателей на показатель чистых иностранных активов стран с развивающейся экономикой. Были

построены и оценены модели коррекции ошибок и панельной регрессии. Анализ полученных результатов указывает на статистическую значимость и экономически обоснованную взаимосвязь чистых иностранных активов и макроэкономических показателей. Также была выявлена достаточно точная предсказательная способность построенной модели коррекции ошибок. Результаты данного исследования могут быть использованы для анализа, моделирования и прогнозирования международной инвестиционной позиции Республики Беларусь.

Литература

1. Международная инвестиционная позиция: пособие по источникам данных. Вашингтон, округ Колумбия, 2002.
2. Lane P.R., Milesi-Ferretti G.M. Long-term capital movements. Dublin: Trinity college Dublin and CEPR, 2002.
3. Brerung J., Hashem M. Pesaran unit roots and cointegration in panels. Cambridge, University of Bonn, 2005.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕНЕЖНЫХ ВКЛАДОВ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

Османова Амина Османовна

E-mail: ya.o-amina@ya.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., доцент Миронкина Ю.Н.

Вклады населения в банках имеют два измерения: они являются, с одной стороны, одним из показателей работы банковской системы, а с другой — частью сбережений граждан, характеризующих их благосостояние, что необходимо учитывать при выборе системы показателей для анализа.

В последнее время нарастающее ужесточение регулятивных требований привело к значительному сокращению количества региональных кредитных организаций на финансовом рынке России, но вместе с тем значительно увеличилась концентрация финансовых ресурсов в крупнейших столичных системообразующих бан-

ках. Только за период с 2015 по 2019 г. количество кредитных организаций в Российской Федерации сократилось с 834 до 484 [2].

Объективное исследование вкладов населения невозможно без учета влияния региональной составляющей, особенно принимая во внимание неравномерность развития регионов. В большинстве субъектов РФ на местном финансовом рынке преобладают филиалы крупных столичных кредитных организаций, и региональная специфика, несомненно, оказывает влияние на их деятельность, что необходимо учитывать при проведении статистического исследования.

В данной работе проводится статистический анализ денежных вкладов (депозитов) на душу населения в региональном разрезе России за 2016 г., который стал годом оживления банковского сектора после долгого посткризисного упадка. Прибыль банковского сектора в 2016 г. превысила полученную в 2015 г. примерно на 480% [3]. Анализ основывается на изучении взаимосвязи вкладов населения с основными социально-экономическими показателями деятельности регионов. Для исследования были использованы регрессионный и факторный анализ.

В качестве основных социально-экономических факторов, характеризующих развитие регионов России, были выбраны следующие:

- ВРП на душу населения;
- количество действующих кредитных организаций и их филиалов в регионе;
- объем прибыли кредитных организаций, имевших прибыль, на душу населения;
- инвестиции в основной капитал на душу населения;
- затраты на технологические инновации на душу населения;
- численность занятых;
- среднедушевые доходы населения;
- коэффициент демографической нагрузки;
- число зарегистрированных преступлений на 100 тыс. населения;
- заболеваемость на 1000 населения;
- смертность населения в трудоспособном возрасте;
- уровень безработицы;
- удельный вес аварийного жилищного фонда в общей площади всего жилищного фонда;

Была построена регрессионная модель, которая имеет вид

$$\widehat{\ln Y} = -8,059 + 0,991\ln x_1 - 0,548\ln x_3 - 0,071\ln x_5 - \\ - 0,001x_{10} - 0,209\ln x_{11} + 0,539\ln x_{12},$$

где x_1 — ВРП на душу населения; x_3 — инвестиции в основной капитал на душу населения; x_5 — затраты на технологические инновации на душу населения; x_{10} — смертность в трудоспособном возрасте; x_{11} — уровень безработицы; x_{12} — среднедушевые доходы.

Полученная модель является значимой на уровне $\alpha = 0,05$, все коэффициенты также значимы на заданном уровне. Довольно высокая доля объясненной дисперсии внутри модели $R^2 = 0,863$ говорит о ее хорошей объясняющей способности.

В ходе проведения факторного анализа были получены четыре главные компоненты (ГК). Первая компонента включает в себя факторы, отвечающие за обеспеченность и благосостояние населения: x_1 — ВРП на душу населения; x_3 — инвестиции в основной капитал на душу населения; x_4 — коэффициент демографической нагрузки с обратным знаком; x_{12} — среднедушевые доходы. Вторая ГК — негативные факторы деятельности субъектов: x_8 — число зарегистрированных преступлений; x_9 — заболеваемость населения; x_{10} — смертность населения; x_{13} — удельный вес аварийного жилищного фонда в общей площади всего жилищного фонда. Третья ГК включает в себя такие факторы, как: x_2 — количество действующих кредитных организаций и их филиалов в регионе; x_5 — затраты на технологические инновации на душу населения; x_7 — численность занятых. Четвертая ГК отвечает за x_6 — прибыль кредитных организаций и x_{11} — уровень безработицы.

Построенная на главных компонентах регрессионная модель имеет вид

$$\widehat{\ln Y} = 4,379 + 0,373\text{ГК}_1 + 0,248\text{ГК}_2 + 0,287\text{ГК}_3 - 0,157\text{ГК}_4.$$

Модель является значимой на уровне $\alpha = 0,05$, как и все коэффициенты. Однако ради снижения размерности данных и из-за отсутствия коррелированности между переменными пришлось пожертвовать объясняющей способностью модели, которая теперь составляет $R^2 = 0,756$.

Литература

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016 / Росстат. URL: <http://www.gks.ru/>.
2. Сайт Центрального банка Российской Федерации. Информация о банковской системе РФ. URL: <https://www.cbr.ru>.
3. РИА Рейтинг. Банки. URL: <https://riarating.ru/banks/20161227/630051940.html>.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МИРОВОГО РЫНКА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

Петрова Анастасия Александровна

E-mail: petrovaanastasiya@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., доцент Миронкина Ю.Н.

В современном мире телекоммуникационные технологии являются одним из мощнейших драйверов роста для рынков торговли, образования, страхования и финансов. Решения, предлагаемые телекоммуникационным рынком, играют ключевую роль в решении задач на уровне как отдельных компаний и секторов, так и целых государств.

В последние десятилетия вместе с переходом к цифровому обществу телекоммуникационная индустрия является одним из самых быстроразвивающихся рынков в мире во многом благодаря технологическому прорыву, глобализации и растущему спросу. По данным International Data Corporation, в 2019 г. объем рынка телекоммуникационных услуг и платного телевидения составил 1,68 трлн долл. США. Компания прогнозирует рост рынка на период до 2022 г. с темпами, превышающими текущие [1].

Развитие телекоммуникационной индустрии невозможно без выявления факторов, влияющих на рост локальных рынков, и закономерностей, определяющих взаимодействие игроков на международном рынке. В связи с этим актуален вопрос определения факторов, оказывающих влияние на развитие телекоммуникационной отрасли в странах мира, с учетом пространственных взаимодействий.

В данной работе проводится экономико-статистическое исследование взаимосвязей, возникающих между финансово-экономическими, демографическими и информационно-телекоммуникационными показателями стран мира. Анализ основан на изучении пространственных данных по более чем 200 странам за 2017 г. Содержательные выводы работы опираются на проведенные в ходе исследования корреляционный, регрессионный, кластерный и факторный анализ.

Рассматриваемые в работе показатели могут быть разделены на несколько следующих условных смысловых блоков:

- макроэкономические (ВВП на душу населения, инфляция, ставка по депозитам);
- социально-демографические (продолжительность жизни при рождении, суммарный коэффициент рождаемости, отношение количества учителей к количеству учеников, гендерный паритет учеников начальной школы);
- информационно-телекоммуникационные (процент населения, использующего Интернет, количество защищенных интернет-серверов, объемы экспорта и импорта товаров информационно-телекоммуникационной отрасли, количество подписок на широкополосную сеть, количество подписок на мобильную сеть и др.).

В ходе регрессионного анализа пространственных данных методом включения переменных была получена модель

$$\widehat{\ln Y} = 6,67 + 0,03x_2 + 0,02x_5 + 0,01x_6 - 0,11x_{10},$$

где Y — ВВП на 100 человек; x_2 — процент населения, использующего Интернет; x_5 — количество подписок на мобильную сеть; x_6 — телекоммуникационные услуги в процентах от общего импорта услуг в стране; x_{10} — суммарный коэффициент рождаемости (СКР).

В указанной модели была выявлена проблема мультиколлинеарности, для борьбы с которой построена ridge-регрессия, уравнение которой выглядит следующим образом:

$$\widehat{\ln Y} = 0,35x_2 + 0,02x_5 + 0,28x_6 - 0,05x_{10}.$$

Также для устранения мультиколлинеарности был применен МГК с вращением варимакс и построена регрессионная модель на компонентах. Проследив значения VIF, было установлено, что проблема мультиколлинеарности устранена.

В ходе кластерного анализа исследуемые страны методом k -средних были разделены на два кластера: развитые и развивающиеся страны. В первом кластере страны характеризуются высокой долей населения, использующего Интернет, и высокой долей экспорта телекоммуникационных услуг. Для стран из второго кластера характерны низкое число защищенных интернет-серверов и высокая ставка по депозитам.

В результате исследования была выявлена взаимосвязь между объемом телекоммуникационных услуг, СКР, процентом населения, использующего Интернет, и ВВП страны. Была установлена возможность разделения стран на две группы согласно уровню развития интернет- и телекоммуникационных услуг.

Литература

1. International Data Corporation. URL: <https://www.idc.com/>.
2. World Bank. URL: <https://data.worldbank.org/>.
3. *Hausman J.A., Ros A.J.* An econometric assessment of telecommunications prices and consumer surplus in Mexico using panel data // *Journal of Regulatory Economics*. 2013. Vol. 43. No. 3. P. 284–304.
4. *Paleologos J.M., Polemis M.L.* What drives investment in the telecommunications sector? Some lessons from the OECD countries // *Economic Modelling*. 2013. Vol. 31. P. 49–57.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЧИСЛА КАНАЛОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЗАДАННОГО ОБЪЕМА ЗАПРОСОВ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

Румянцева Екатерина Александровна

E-mail: earumyantseva_1@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: старший преподаватель Гришунина Ю.Б.

За последнее десятилетие во всем мире был зафиксирован стремительный рост объема информации, темпы которого с каждым годом продолжают увеличиваться [3]. Скачок в развитии

электронно-вычислительных средств позволил собирать и хранить огромные массивы данных, и вместе с этим особенно остро встала проблема поиска эффективного способа обработки информации в приемлемые сроки. Одним из возможных решений данного вопроса являются распределенные вычисления, т.е. разбиение трудоемкой задачи на подзадачи, которые передаются на разные вычислительные узлы и исполняются там параллельно.

Проблема распределенных вычислений уже затрагивалась в научной литературе: была дана оценка эффективности использования параллельных каналов для решения сложных вычислительных задач, описаны разнообразные архитектуры параллельных вычислительных систем и различные подходы к их классификации — Флинна, Хокни, Фенга, Шнайдера и др., а также подробно представлены возможности использования для организации параллельных вычислений как традиционных последовательных языков программирования, так и специальных технологий и систем программирования, таких как OpenMP, DVM, mpC [2]. Были подробно описаны и техники разбиения вычислительных задач на блоки для их дальнейшей обработки в параллельных вычислительных центрах [1]. Таким образом, научные труды, посвященные проблеме распределенных вычислений, сосредоточены на стратегиях распределения задач между заранее определенным количеством вычислительных узлов в системе. Это указывает на то, что в проводимых ранее исследованиях в области параллельных вычислений не ставился вопрос о возможности поиска оптимального числа вычислительных каналов для решения различных задач.

В данной же работе был исследован вопрос поиска оптимального количества независимых вычислительных каналов в системе, необходимых для обработки заданного объема вычислительных задач. В качестве основных характеристик работы системы выбраны время работы системы, необходимое для обработки полного объема задач, и стоимость использования системы в течение этого времени. Обе введенные характеристики зависят от количества каналов в вычислительной системе.

Для достижения поставленной цели были проведены следующие этапы решения задачи:

- 1) построение математической модели системы в качестве простейшего потока событий;

- 2) получение зависимости времени обработки полного объема задач в системе от числа каналов в системе;
- 3) получение зависимости затрат на обработку полного объема задач в системе от числа каналов в системе;
- 4) получение зависимости обоих критериев (времени и затрат) друг от друга.

По итогам нашей работы мы получили следующие результаты:

- 1) получена обратная зависимость времени обработки заданного объема задач от числа каналов в системе;
- 2) показано, что оба критерия, характеризующие описанную систему, являются взаимно-конфликтующими, т.е. ни один из показателей, характеризующих систему, не может быть улучшен без ухудшения другого.

Для нахождения оптимального решения на множестве заданных критериев были использованы следующие методы: 1) метод главного критерия, 2) метод свертывания критериев и 3) метод оптимальной точки. Также на конкретном численном примере было продемонстрировано использование указанных методов и проведен сравнительный анализ результатов, полученных разными методами.

Таким образом, задача нахождения оптимального числа каналов в системе сводится к поиску решения на Парето-оптимальном множестве, так как время и затраты, как было показано ранее, являются конфликтующими друг с другом критериями. Мы исследовали три метода оптимизации и выделили главные особенности каждого из методов.

1. Метод главного критерия позволяет сконцентрироваться на одном параметре, описывающем систему, и подойдет в том случае, если заказчик, исходя из бизнес-логики своей задачи, может выделить один доминантный признак. С одной стороны, это заметно упрощает процесс поиска оптимального числа каналов, но с другой — один признак не может в полной мере описать функционирование системы, следовательно, подобное упрощение может привести к искажению оптимального решения.

2. Метод свертывания критериев частично решает эту проблему и предоставляет заказчику возможность принимать решение, производя оптимизацию по всем признакам, предварительно присвоив каждому из критериев определенный вес, который бы отражал его значимость. Этот метод можно назвать более гибким

в сравнении с методом главного критерия, так как он позволяет учитывать сразу несколько критериев функционирования модели.

3. Метод оптимальной точки, в отличие от метода главного критерия и метода свертывания критериев, не позволяет учитывать предпочтения лица, принимающего решения, однако данный метод можно оценить как наиболее объективный.

Литература

1. *Антонов А.С.* Введение в параллельные вычисления: метод. пособие. М.: Изд-во МГУ, 2002. 70 с.
2. *Воеводин В.В., Воеводин Вл.В.* Параллельные вычисления. СПб.: БХВ-Петербург, 2002. 608 с.
3. *Lynch С.А.* Big data: How do your data grow // Nature. 2008. Vol. 455. No. 7209.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕГИОНОВ РОССИИ: КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ

Саенко Анастасия Игоревна

E-mail: nastiasaenko@gmail.com

Куриленко Анастасия Юрьевна

E-mail: leucingerfu@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.э.н., доцент Звездина Н.В.

Значения экологических показателей — один из критериев оценки уровня развития страны и ее благосостояния. По данным официальной статистики [3] и по мнению экспертов [2], уровень выбросов вредных веществ в атмосферу в региональном аспекте существенно неоднороден. Для кластеризации субъектов РФ по уровню загрязненности воздуха авторами была создана система показателей, описывающая регионы по официальным данным за 2016 г.: выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, тыс. т; реальные доходы, руб.; численность населения, тыс. чело-

век; ВРП, млн руб.; затраты на охрану окружающей среды, млн руб.; удельный вес городского населения/уровень урбанизации, %; уровень развития промышленности, млн руб. Перед анализом данные были нормированы.

Предварительно был проведен корреляционный анализ с целью первичной оценки модели и поиска самых значимых для зависимой переменной связей. При расчете и проверке на значимость парных и частных коэффициентов корреляции было выявлено, что самая сильная связь наблюдается между загрязненностью воздуха и государственными затратами в сфере экологии, а также затратами и уровнем промышленности в регионе (на уровне значимости 0,05). Далее был проведен регрессионный анализ, для которого в качестве зависимой переменной были взяты выбросы в атмосферный воздух. Модель линейной регрессии показала, что данные в достаточной степени характеризуют зависимую переменную ($R^2 = 0,4829$).

Кластеризация проводилась на языке программирования Python в несколько этапов. Сначала тестировались различные варианты представления данных с помощью алгоритмов снижения размерности, а именно TSNE-алгоритма, основанного на t -распределении. Были получены два вида представления данных — трех- и двумерное. Второй этап — проведение иерархической кластеризации. Использовались разные ее методы («ближнего» и «дальнего соседа», средней связи и центра тяжести, метод Уорда). Эффективность иерархического разделения проверялась двумя способами, такими как визуальное оценивание полученных дендрограмм и оценивание наполненности кластеров при разных порогах. В результате было установлено, что наилучшее разбиение проходит по методу «дальнего соседа» (рис. 1). Было также выдвинуто предположение о том, что оптимально число кластеров — четыре.

Дальнейшая валидация проводилась с помощью метода силуэтов: рассчитывались silhouette-оценки для каждого варианта иерархической кластеризации от 2 до 20 кластеров включительно. Данная метрика установила, что при иерархической кластеризации оптимальным числом кластером является три.

Для дальнейшей кластеризации методом k -средних была проведена дополнительная проверка методом силуэтов и методом локтя, которые установили, что для метода k -средних опти-

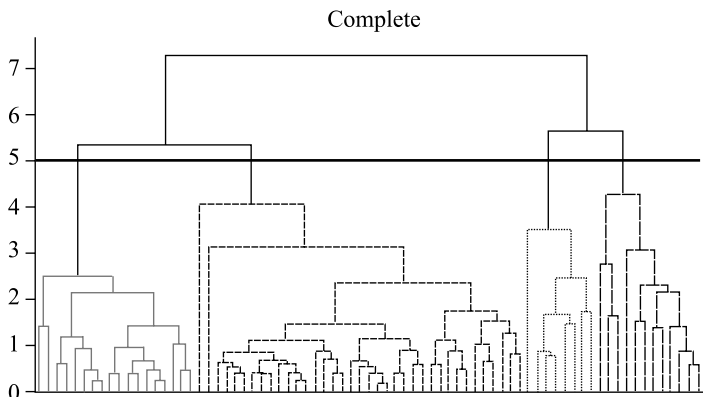


Рис. 1. Дендрограмма по методу «дальнего соседа»

мальное число кластеров — четыре, что подтвердило разбиение, предложенное методом «дальнего соседа». В итоге было получено четыре кластера. По их средним показателям были рассчитаны «места» кластеров относительно друг друга.

Кластеры отчасти формировались и по географическому признаку: регионы, принадлежащие одному или близким по расположению федеральным округам, попадали в один кластер.

Таким образом, было получено четыре кластера (рис. 2), которые ранжируются в зависимости от общей экологической обстановки в регионах. В первый кластер (1) вошли такие регионы, как Ивановская, Калужская и Брянская области. Эта группа регионов занимает второе место по числу населения и уровню промышленности и третье — по остальным показателям, в том числе и по загрязнению воздуха. Во вторую группу (2) вошли такие регионы, как Нижегородская область и Пермский край. Этот кластер характеризуется высоким уровнем загрязнения воздуха, производства и затрат на охрану природы и средним уровнем ВРП, доходов и урбанизации. В третий кластер (3) попали Хабаровский край и Архангельская область, для него характерны высокий уровень доходов, ВРП и урбанизации и низкое число населения. В четвертый кластер (4) попали республики Северного Кавказа. Он характеризуется низкими значениями по всем показателям.

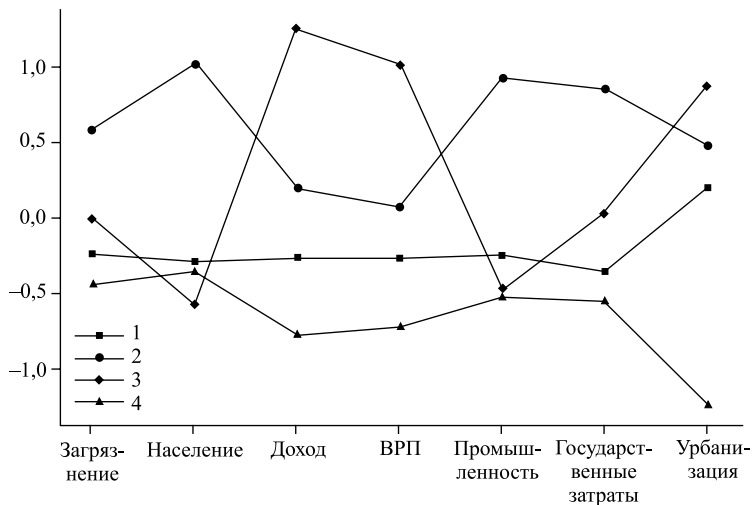


Рис. 2. График средних показателей по кластерам

Литература

1. Росстат. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 20.11.2019).
2. Тагаева Т.О., Гильмундинов В.М., Казанцева Л.К. Экологическая ситуация и природоохранная политика в регионах России // Экономика региона. 2016. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-situatsiya-i-prirodoohrannaya-politika-v-regionah-rossii> (дата обращения: 30.03.2020).
3. Национальный экологический рейтинг. Зима 2019–2020 гг. // Зеленый патруль. URL: <https://greenpatrol.ru/ru/stranica-dlya-obshchego-reytinga/ekologicheskij-reyting-subektov-rf?tid=388> (дата обращения: 30.03.2020).

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПРИОРИТЕТА ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ГАЗИФИКАЦИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Сасаев Никита Игоревич

E-mail: msemsu@mail.ru

г. Москва, Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова, МШЭ

**Научный руководитель: академик, иностранный член РАН,
д.э.н. Квинт В.Л.**

Начиная с утверждения в 2008 г. Генеральной схемы развития газовой отрасли на период до 2030 г. в процессы газификации регионов России было инвестировано более 350 млрд руб. Общий уровень газификации страны за этот период возрос с 61 до 70% [2, 4, 5]. Однако слабый уровень газификации наблюдается в 15 регионах России, преимущественно расположенных в восточной части страны.

При обосновании газификации в качестве стратегического приоритета было доказано, что увеличение потребления природного газа на 1% мультипликативно стимулирует рост валового внутреннего продукта РФ в краткосрочной перспективе на 1,38% и в долгосрочной — на 0,98% [6].

Активизация процессов обеспечения газификации Алтайского края началась с 1995 г., к концу 2019 г. уровень обеспеченности природным газом был увеличен, исходя из разных источников, до 11–16% [1, 3]. Несмотря на сохранение все еще невысокого уровня газификации, уже можно отследить эффективность перехода региона на природный газ. Так, за весь рассматриваемый период выбросы в атмосферу загрязняющих веществ в Алтайском крае сократились более чем на 26%.

Ключевой целью данного исследования стала оценка экономической эффективности от реализации стратегического приоритета по обеспечению природным газом Алтайского края, что прежде всего выражается в оценке влияния наращивания регионального потребления природного газа на рост валового регионального продукта.

Для проведения оценки была использована методика, предусматривающая эконометрическое моделирование авторегрессий с распределенным лагом (ARDL) [6].

Результаты моделирования показали, что увеличение потребления природного газа на 1% мультипликативно стимулирует рост валового регионального продукта Алтайского края на 0,61% в долгосрочной перспективе.

Таким образом, экологический и экономический эффект подчеркивает важность и необходимость реализации данного стратегического приоритета.

Литература

1. В 2019 г. в Алтайском крае планируется ввести в эксплуатацию лишь 120 км газовых сетей [Электронный ресурс]. URL: <https://neftegaz.ru/news/gazoraspredelenie/193796-v-2019-g-v-altayskom-krae-planiruetsya-vvesti-v-ekspluatatsiyu-lish-120-km-gazovykh-setey/>.
2. Инвестиции «Газпрома» в газификацию РФ в 2020 г. могут вырасти на 14% — до 39 млрд руб. [Электронный ресурс]. URL: <https://ria-news.ru/finance-news/investicii-gazproma-v-gazifikaciyu>.
3. Как голубое топливо приходит в Алтайский край [Электронный ресурс]. URL: <https://www.amic.ru/project/all/tilda/Gas-2019/>.
4. По итогам 2018 г. уровень газификации России природным газом составит 68,7% [Электронный ресурс]. URL: <https://neftegaz.ru/news/view/170951-Po-itogam-2018-g-uroven-gazifikatsii-Rossii-prirodnym-gazom-sostavit-687>.
5. Рынок природного газа России: проблемы и перспективы развития [Электронный ресурс]. URL: <https://minenergo.gov.ru/system/download-pdf/6164/65814>.
6. *Сасаев Н.И.* Теоретические основы и методология разработки стратегии развития газовой отрасли России. СПб.: СЗИУ РАНХиГС Санкт-Петербург, 2019. 176 с.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ РОССИИ

Сергеева Анастасия Алексеевна

E-mail: asergeevi00@mail.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., доцент Миронкина Ю.Н.

В настоящее время одной из наиболее актуальных является проблема изменения климата, которая охватывает экологические и социально-экономические аспекты устойчивого роста и развития страны. Наибольшее внимание уделяется вопросу глобально-потепления.

Россия является лидером по величине территории, в связи с чем природно-климатические условия в регионах страны весьма различны. В 2009 г. президентом Российской Федерации была подписана климатическая доктрина РФ, руководствоваться которой стало необходимо при проведении правительством государственной политики по вопросам изменения климата и влияния данных изменений на развитие регионов страны.

Изменения климата весьма разнообразны, они могут выражаться как в экстремальных погодных явлениях (наводнения, пожары, паводки, засухи), так и в интенсивности и частоте аномальных климатических явлений, которые наносят существенный ущерб развитию экономики и подвергают риску жизнь и здоровье людей. Так, например, по оценкам экспертов, жара 2010 г. причинила ущерб в размере 1,2% ВВП страны.

Для того чтобы оценить влияние изменения климата на экономику России, необходимо исследовать влияние природно-климатических факторов на хозяйственный комплекс в целом и на отдельные отрасли экономики.

В данной работе проводится экономико-статистический анализ по изучению климатических факторов, которые оказывают значимое влияние на экономику страны в целом, а также на основные секторы экономики России, такие как сельское, лесное и водное хозяйство, энергетика, здравоохранение, строительство и инфраструктура. Исследование проводилось по субъектам РФ.

В ходе работы было построено несколько регрессионных моделей, показывающих влияние определенных климатических факторов на ВРП региона и на отдельные результаты работы отрасли. В качестве примеров можно привести два уравнения регрессии, построенные для сельского хозяйства:

$$\widehat{\text{far}} = -603\,992,1 + 86,7x_1 + 148,9x_2 + 29\,691x_3 + 4968,2x_4 + \\ + 168\,788,5x_5 - 5437,4x_6,$$

$$\widehat{\text{plant}} = -1\,396\,862 + 29\,579\,681x_7 + 587,7x_1 + 814,8x_2 - 228\,214,5x_8 + \\ + 390\,473,4x_3 + 157\,776,5x_9 + 93\,352,8x_4 - 669\,088,3x_{10},$$

где plant — производство сельхозпродукции (растениеводство); far — производство сельхозпродукции (животноводство); x_1 — земельная площадь сельхозугодий; x_2 — количество предприятий и организаций в сельском хозяйстве; x_3 — среднегодовая температура; x_4 — количество дней с существенным отклонением от нормы; x_5 — среднегодовое количество осадков; x_6 — разница между минимальным и максимальным количеством осадков; x_7 — количество минеральных удобрений; x_8 — разница между минимальным и максимальным значениями температур; x_9 — разница между средними значениями температур (лето — зима); x_{10} — разница между средним количеством осадков (лето — зима).

Полученные модели обладают высокой объясняющей способностью, учитывая включение в качестве регрессоров в основном климатических факторов: $R^2 = 0,59$ и $R^2 = 0,63$ соответственно.

Все построенные модели включают в себя не только климатические факторы, а также ряд социальных, экономических и демографических. Сопоставляя их влияние, можно посмотреть, насколько существенно непосредственное воздействие климатических факторов. Каждый из регрессоров в моделях является значимым на уровне значимости 0,1.

В ходе исследования были рассмотрены основные тенденции изменения климата на территории России, а также последствия данных изменений, изучена зависимость развития региона страны от погодно-климатических условий.

Литература

1. Базы данных и публикации Росстата. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2005–2018 гг. URL: https://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/region/reg-pok18.pdf.
2. Айвазян А.С., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики: учебник. М.: ЮНИТИ, 1998. 1000 с.
3. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации / Центр Росгидромета. СПб., 2017. 106 с.
4. Седнев В.А., Баринов А.В., Харисов Г.Х. и др. Опасные природные процессы: учебник. М.: Академия ГПС МЧС России, 2011. 333 с.
5. Катцов В.М., Кобышева Н.В., Мелешко В.П. и др. Оценка макроэкономических последствий изменений климата на территории Российской Федерации на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу / под ред. В.М. Катцова, Б.Н. Порфирьева / Росгидромет. М.: Д'АРТ: Главная геофизическая обсерватория, 2011. 252 с.

АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СТРАН МИРА

Сергеева Мария Георгиевна

E-mail: masha_sergeeva99@mail.ru

г. Йошкар-Ола, Марийский государственный университет

Научный руководитель: д.э.н., профессор Бакуменко Л.П.

В настоящее время множество инноваций становится важной частью национальных экономик различных государств, обеспечивая тем самым высокий уровень конкурентоспособности данных стран и укрепление их позиций на международной арене. При этом в современном мире государства независимо от уровня своего экономического развития становятся участниками непрерывного процесса международного инновационного сотрудничества, обмена новейшими технологиями и помощи в разработке целенаправленных программ для обеспечения успешного дальнейшего развития, получения эффективной отдачи от инвестиций в создание условий для инноваций в виде результатов инновационных процессов.

Глобальный инновационный индекс — это своеобразный инструмент сравнительного анализа, при помощи которого становится возможным понимание механизмов стимулирования, эффективного государственного планирования в сфере инноваций и количественной оценки инновационной деятельности как одной из важнейших движущих сил экономического и социального развития.

Целью исследования является изучение инновационного развития стран мира в современных условиях, для чего проведен анализ экономик, включенных в наиболее авторитетный в области инновационного развития международный рейтинг «Глобальный инновационный индекс 2019» [1].

Рассмотрению подлежали 129 различных экономик, оцениваемых на основе 80 показателей (традиционных критериев, таких как объем инвестиций в НИОКР, и более современных, например, объем экспорта высокотехнологичной продукции). Каждой стране при этом присваиваются рейтинги в зависимости от возможностей и результативности усилий в сфере инноваций. В совокупности это формирует полную картину инновационного развития, включая обзор политической сферы, ситуации в образовании, уровень развития инфраструктуры и бизнеса.

В связи с этим на современном этапе представляется немаловажным проведение кластеризации экономик, входящих в анализируемый рейтинг, а также выявление наиболее значимых факторов, формирующих высокие позиции и значимые результаты стран по различным направлениям инновационной деятельности, кроме того, в ходе исследования важно обнаружить соответствующие закономерности и связи, обуславливающие данное положение.

Литература

1. Глобальный инновационный индекс 2019: доклад. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2019.pdf.

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ РИСКОВ

Смагин Роман Сергеевич

E-mail: 2015romanroman@gmail.com

г. Оренбург, Оренбургский государственный университет

Научный руководитель: к.э.н., доцент Лебедева Т.В.

Развитие и усложнение структуры рыночного хозяйства ведет к усилению неопределенности на рынке. В этих условиях проблемы, связанные с построением систем и разработкой методов для оценки предпринимательских рисков, становятся все более актуальными.

Прогнозные значения ключевых показателей помогают сформулировать представление о том, есть ли у предприятия риски снизить свою эффективность в будущем периоде, какую тенденцию имеют потребительский спрос и конкурентная борьба за долю рынка.

Для прогнозирования предпринимательских рисков розничной торговой сети «Магнит» в качестве ключевых выделены такие показатели, как: y_1 — чистая выручка на квадратный метр торговой площади, руб./м²; y_2 — количество чеков на квадратный метр торговой площади, шт./м².

Для проведения регрессионного анализа на основе априорного анализа в качестве факторов были отобраны следующие показатели: x_1 — численность населения Российской Федерации, млн человек; x_2 — реальные располагаемые доходы населения, % к предыдущему году; x_3 — индекс физического объема оборота розничной торговли, %; x_4 — индекс потребительских цен, %; x_5 — количество организаций розничной торговли, тыс.

Предварительно исследуемые временные ряды были проверены на стационарность методом Фостера — Стюарта. Для временных рядов экзогенных переменных также был проведен тест Дарбина — Уотсона, результаты которого подтвердили гипотезу об их коинтегрированности.

На основе матриц коэффициентов парной корреляции в модель были отобраны информативные факторы. Полученные регрессионные уравнения представлены в табл. 1.

Таблица 1

Регрессионные уравнения

Показатель	Уравнение	F	$ \bar{A} $
y_1	$y_1 = -1\,911\,140,31 + 11\,908,16x_1 + 2305,90x_4 + 590,95x_5$	34,02	5,43
y_2	$y_2 = -3480,80 + 19,99x_1 + 21,64x_4$	28,18	6,14

Оценку надежности уравнения регрессии в целом дает F -критерий Фишера (см. табл. 1). Для двух уравнений вероятность случайно получить такие значения F -критерия не превышает допустимый уровень значимости 5%. Средняя относительная ошибка аппроксимации уравнения для y_1 составляет 5,43%, а для y_2 — 6,14%.

Чтобы наиболее точно отразить тенденцию последнего периода для прогнозирования экзогенных переменных, использовался метод экспоненциального сглаживания по модели Ч. Холта. На основе полученных прогнозных значений факторов рассчитан прогноз для эндогенных переменных (табл. 2).

Таблица 2

Точный прогноз по моделям регрессии

Показатель	2019 г.	2020 г.
y_1 , руб./м ²	203 828,53	207 359,68
y_2 , шт./м ²	734,98	707,86

Проведенный анализ свидетельствует о том, что в 2020 г. существует риск снижения эффективности операционной деятельности розничной торговой сети «Магнит»: чистая выручка на квадратный метр торговой площади в соответствии с полученным прогнозом будет иметь незначительный рост, который можно рассматривать как стагнацию, без изменения тенденции последних лет. Количество чеков на квадратный метр торговой площади продолжит свое снижение. Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что ожидаемый прирост чистой выручки будет в большей степени обусловлен ценовым фактором. Снижение количества чеков указывает как на общую тенденцию падения спроса на потребительские товары на рынке, так и на усиление конкурентной борьбы.

В сложившейся на рынке ситуации, при которой крайне сложно увеличить оборот без существенного увеличения объема промоподдержки продаж, очень важен контроль процессов, оказывающих влияние на рентабельность чистой прибыли. В данных условиях для снижения уровня предпринимательского риска можно рекомендовать следующие направления повышения эффективности операционной деятельности:

- 1) корректировка ассортиментной матрицы в пользу более маржинальных товаров (изменение структуры конкретных товарных категорий, увеличение доли товаров, выпускаемых под собственными торговыми марками, увеличение доли товаров прямого импорта);
- 2) пересмотр ценовой политики торговой сети и усиление контроля над объемом промоподдержки продаж;
- 3) поиск резервов по оптимизации логистической функции.

Литература

1. *Афанасьев В.Н., Лебедева Т.В.* Статистические методы прогнозирования в экономике: учебно-метод. пособие для вузов. М.: Финансы и статистика, 2009. 180 с.
2. Годовой отчет ПАО «Магнит» 2005–2018 гг. URL: <https://ar2018.magnit.com/ru>.
3. Российский статистический ежегодник. 2018: стат. сб. / Росстат. М., 2018. 694 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ В РОССИИ

Смирнов Артем Игоревич

E-mail: art.smirnoff@yahoo.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: д.э.н., профессор Архипова М.Ю.

Сельское хозяйство является важной частью российского ВВП и сектором занятости для многих людей. Растениеводство —

крупнейший сельскохозяйственный сектор России, который в последнее время переживает обновление благодаря интенсификации и применению современных передовых технологий контроля полей, новым моделям прогнозирования урожайности и системам компьютерного зрения. Цели данного исследования — изучение влияния различных переменных на урожайность сельскохозяйственных культур и построение прогнозных значений урожайности. В данной работе набор данных включает урожайность в рублях на гектар в качестве результирующей переменной и некоторые группы растительных, экологических, климатических, почвенных и социально-экономических факторов в качестве независимых признаков. Используемые статистические методы включают некоторые эконометрические модели и нейронные сети [1]. Одной из ключевых характеристик работы является использование спутниковых изображений в качестве факторов в моделях нейронных сетей. Этот подход успешно применен в последних научных статьях [2].

Выборка состоит из 100 наблюдений по муниципальным образованиям 43 регионов России и 27 переменным. Результирующий признак — урожайность в рублях на гектар засеянной площади муниципалитета. Все данные представлены на 2018 г. Объектом работы является сельское хозяйство в регионах РФ, предмет исследования — факторы и показатели, влияющие на продуктивность растениеводства по муниципалитетам [3].

Принимая во внимание цель исследовательской работы, были поставлены и решены промежуточные задачи: составлен предварительный анализ данных; с помощью корреляционного анализа выявлены потенциальные регрессоры для эконометрических моделей и нейронных сетей; проведен регрессионный анализ; выявлена наиболее точная эконометрическая модель и описано влияние переменных полученной регрессии на урожайность; составлено несколько искусственных нейронных сетей с последующей интерпретацией результатов, которые принимают табличную информацию (MLP), космические фотографии полей (CNN) и смешанные данные. Были выявлены гипотезы: космические фотоснимки полей — значимый фактор для прогнозирования урожайности; нейронные сети могут точно предсказывать урожайность (в рублях) для муниципальных образований, в том числе и на малой выборке полей; продуктивность поля зависит

от благосостояния населения соответствующего муниципального образования; экологические факторы в равной степени влияют на урожайность.

Модель по урезанной выборке обладает самой высокой предсказательной способностью из класса эконометрических моделей, ориентируясь на критерии информативности (рис. 1). Выводы модели: рост факторов интенсивности вывоза коммунального мусора, доли растениеводства в муниципальном образовании, зарплата сельскохозяйственных работников, количества комбайнов и минеральных удобрений на гектар засеянной площади, а также логарифма численности населения положительно влияют на урожайность, рост доли засеянной территории негативно влияет на результирующий признак.



Рис. 1. Истинные и предсказанные значения урожайности муниципальных образований по тестовой выборке по модели с урезанной выборкой

Модель нейронной сети по обоим типам данных, т.е. по табличным и по космическим фотографиям вегетации полей, обладает наиболее высокой точностью на тестовой выборке и способностью логичной интерпретации результатов с помощью методов LIME и SHAP.

Результаты анализа могут быть использованы для повышения эффективности растениеводства, роста урожайности и улуч-

шения состояния окружающей среды в сельской местности в России, что может вызвать интерес широкого круга пользователей.

Литература

1. *Осовский С.* Нейронные сети для обработки информации. М.: Финансы и статистика, 2004.
2. *De la Casa A., Ovando G., Bressanini L. et al.* Soybean crop coverage estimation from NDVI images with different spatial resolution to evaluate yield variability in a plot // *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. 2018. No. 146. P. 531–547.
3. *Salvati L.* Exploring the relationship between agricultural productivity and land degradation in a dry region of Southern Europe // *New Medit*. 2010. Vol. 9. No. 1. P. 35–40.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРАХОВОГО МОШЕННИЧЕСТВА СРЕДСТВАМИ ПРОДВИНУТОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ И МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Сорокина Анастасия Вадимовна

E-mail: avsorokina_3@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., доцент Миронкина Ю.Н.

На сегодняшний день, по самым консервативным оценкам, страховое мошенничество обходится компаниям в 80 млрд долл. ежегодно по всем страховым линиям [1]. Большое число мошеннических случаев при этом остается нерасследованным в силу своей иллюзорной природы и сложностей в сборе информации.

Настоящее исследование ставит перед собой цель разработки эффективного метода обнаружения мошенничества в страховании. В качестве данных для построения моделей был использован реальный портфель страхования жизни российской компании за 2016 г. Методология включает: 1) логистическую регрессию, 2) деревья решений, 3) алгоритм Random Forest, 4) методы сэмплирования данных, 5) модели анализа текстовой информации. Новиз-

на данного подхода обуславливается использованием потенциала текстовых переменных, которые по статистике составляют до 80% данных, собираемых страховыми компаниями [2]. Тематическое моделирование, основанное на методе латентного размещения Дирихле, позволяет улучшить точность бинарной классификации.

Для сравнения моделей используется площадь под ROC-кривой, позволяющей найти оптимальный баланс между чувствительностью и специфичностью модели. В настоящем исследовании показатель AUC равен 0,774, что является хорошим результатом в контексте обнаружения страхового мошенничества.

Результаты работы свидетельствуют о том, что инкорпорация текстового анализа в модели машинного обучения обеспечивает большую эффективность алгоритма распознавания мошеннических заявлений.

Литература

1. Coalition Against Insurance Fraud. By the numbers: Fraud statistics. URL: <https://www.insurancefraud.org/statistics.htm>.
2. SAS Institute. Simplifying fraud analytics: 10 steps to detect and prevent insurance fraud. URL: https://www.sas.com/ru_ru/whitepapers/simplifying-fraud-analytics-105573.html.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЕНДЕРНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА РЫНКЕ ТРУДА В СТРАНАХ ЕС И РОССИИ

Стрикало Кристина Андреевна

E-mail: strikalo.kristina@gmail.com

г. Москва, Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД РФ

Научный руководитель: д.э.н., профессор Симонова М.Д.

Организация Объединенных Наций, Совет Европы активно продвигают в мировом сообществе парадигму прав и свобод человека и равных прав и возможностей для их реализации мужчинами и женщинами во всех областях жизнедеятельности.

Гендерный разрыв в оплате труда представляет собой раз-
личие средней оплаты труда женщин и мужчин. Частично такой
разрыв объясняется различными уровнями оплаты труда в тра-
диционно женских и мужских профессиях, частично — уровнем
образования, занимаемыми должностями и т.д. Но остается и не-
объяснимая часть различия зарплат женщин и мужчин при про-
чих равных характеристиках работников, которая традиционно
определяет уровень гендерной дискриминации.

Согласно исследованиям Международной организации тру-
да (МОТ), данный разрыв снижается. Этот факт подтверждается
динамикой показателя отклонения средней величины заработной
платы мужчин от аналогичного показателя женского населения.
Так, в период с 2005 по 2018 г. разрыв в заработной плате мужчин и
женщин сократился на 12,5% (с 39,3% в 2005 г. до 26,8% в 2018-м)¹.

Показатели гендерного разрыва в заработной плате в России
превышают аналогичные индикаторы в странах Европейского со-
юза. Так, среднее значение показателя в 2018 г. в данной группе
стран составило 5,1%. При этом в 2006 г. отклонение заработной
платы женщин от доходов мужского населения составляло 17,7%.

Из указанной группы стран наименьшим уровнем диффе-
ренциации характеризуется гендерный разрыв в заработной плате
на Кипре (1,81% в 2018 г.), наибольший — в Латвии (10,32%), Лит-
ве (8,36%) и Эстонии (7,06%)².

Говоря о факторах, которые оказывают влияние на гендер-
ный разрыв в заработной плате, целесообразно отметить, что, со-
гласно данным МОТ, дифференциация увеличивается с возрастом
работника. Данный факт в первую очередь связан с рождением и
воспитанием детей женщинами. При этом наиболее высокое зна-
чение показателя отклонения от дохода мужской части населения
наблюдается для женщин Европейского союза в возрасте 30–39,
а для женщин России — в возрасте 35–39 лет (рис. 1).

Таким образом, на основе проведенного анализа можно сде-
лать вывод о том, что во всех странах оплата женского труда оста-
ется более низкой, чем мужского, несмотря на тенденцию сокра-
щения гендерных различий. Выявлено, что гендерный разрыв в
заработной плате в России значительно выше аналогичного пока-

¹ Рассчитано автором по данным Росстата. URL: <https://www.gks.ru/>.

² По данным Евростата. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.

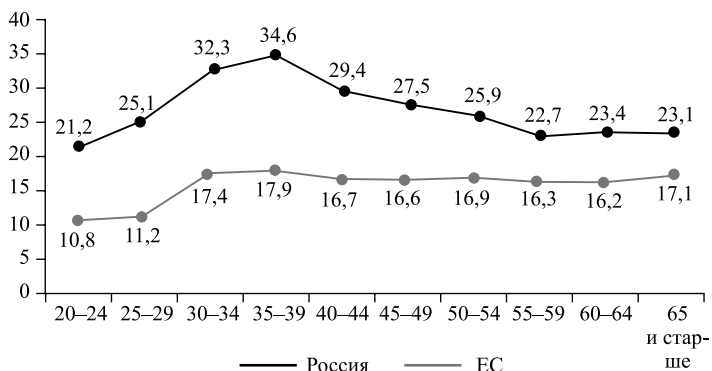


Рис. 1. Гендерный разрыв в заработной плате в разрезе возрастных групп в России и странах ЕС в 2018 г.

Источник: Рассчитано автором по данным Росстата и Евростата.

зателя стран Европы. Различия в оплате труда женщин и мужчин являются результатом действия множества факторов и во многом связаны с существующими традициями и стереотипами.

Литература

1. *Борисова Е.Г., Галкин С.А., Григорук Н.Е. и др.* Практикум по статистике. М.: МГИМО (У) МИД РФ, 2016.
2. Российский статистический ежегодник: стат. сб. / Росстат. М., 2018.
3. Евростат [Электронный ресурс]. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
4. Международная организация труда [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ilo.org>.
5. Росстат [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/>.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА РОССИИ

Сурцук Данил Сергеевич

E-mail: dssurtsukov@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., доцент Миронкина Ю.Н.

Банковский сектор в России развивается стремительными темпами, и на рынке банковских услуг постоянно появляются новые финансовые технологии. Многие жители крупных российских городов уже не представляют повседневную жизнь без современного банковского обслуживания — бесконтактная оплата картой и телефоном, удобный мобильный банк с возможностью моментальных переводов уже прочно вошли в образ жизни и мышления жителей как больших, так и маленьких городов. Малые и средние предприятия, не говоря уже о крупных, также повсеместно используют современные банковские решения. За последние 10 лет банковский сектор в России вырос в сектор высокотехнологичных IT-компаний, которые не только разрабатывают и выводят на рынок новые банковские продукты, но и выстраивают вокруг себя экосистему — взаимовыгодное сочетание банковских и небанковских сервисов. Тем не менее мы можем видеть, что состояние развития банковского сектора варьируется от страны к стране. Например, можно наблюдать разные доли выданных частному сектору кредитов к ВВП страны (рис. 1).

Это означает, что часть государств могут пользоваться преимуществами развитого банковского сектора и имеют больше возможностей для процветания, в то время как страны с менее развитыми банками не могут воспользоваться этими преимуществами в полной мере.

Сегодня Россия является одним из лидеров финансовых технологий, которые ставят сам банковский сектор в положение мировых лидеров. Но развиты ли российские банки с точки зрения традиционных показателей?

В работе будет построен многогранный индекс банковского развития, который включает в себя несколько показателей текущей банковской деятельности, в числе которых:

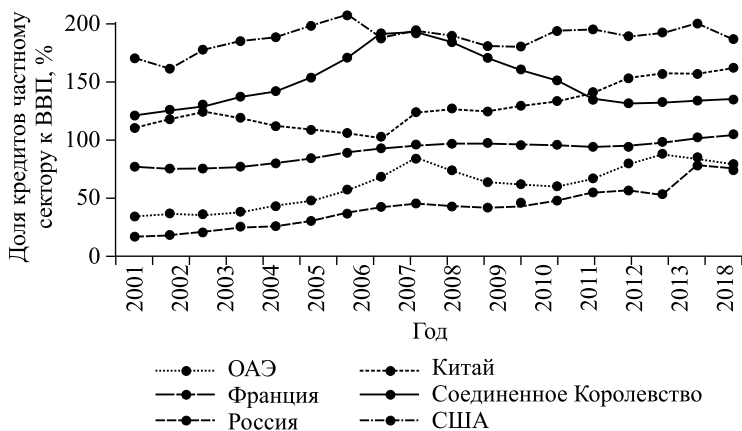


Рис. 1. Доля кредитов частному сектору к ВВП, 2001–2018 гг., %

Источник: База данных Всемирного банка [4].

- 1) общие активы банковского сектора и их части;
- 2) собственный капитал банковского сектора;
- 3) достаточность капитала банковского сектора;
- 4) отношение операционных издержек банковского сектора к активам;
- 5) доля клиентов, совершающих банковские операции онлайн;
- 6) доля безналичных банковских платежей.

Этот индекс будет использован как зависимая переменная для выявления эффектов различных детерминант банковского развития, таких как, например, система права в стране [3], качество институтов, географические характеристики страны [1], индекс человеческого развития, свобода торговли, свобода финансовых потоков, а также другие макроэкономические показатели [2]. Для этой цели будут применены различные методы оценки панельной регрессии.

В заключение работы будет представлен прогноз динамики основных показателей деятельности банковского сектора России, построенный с использованием методов анализа временных рядов.

Литература

1. *Acemoglu D., Johnson S., Robinson J.A.* The colonial origins of comparative development: An empirical investigation // *American Economic Review*. 2001. Vol. 91. No. 5. P. 1369–1401.
2. *Huybens E., Smith B.D.* Inflation, financial markets and long-run real activity // *Journal of Monetary Economics*. 1999. Vol. 43. No. 2. P. 283–315.
3. *La Porta R. et al.* Legal determinants of external finance // *The Journal of Finance*. 1997. Vol. 52. No. 3. P. 1131–1150.
4. База данных Всемирного банка. URL: <https://data.worldbank.org>.
5. О развитии банковского сектора Российской Федерации в 2019 году. Информационно-аналитический материал. URL: https://www.cbr.ru/Collection/File/25854/razv_bs_19_12.pdf.
6. The last pit stop? Time for bold late-cycle moves. McKinsey Global Banking Annual Review. 2019. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/global-banking-annual-review-2019-the-last-pit-stop-time-for-bold-late-cycle-moves>.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА РОССИИ И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА УРОВЕНЬ ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ

Ульянова Марина Алексеевна

E-mail: manya2809@yandex.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: д.э.н., профессор Архипова М.Ю.

Энергообеспечение является неотъемлемым фактором социально-экономического развития любого государства, и высокие показатели энергоэффективности, энергобезопасности и уровня защиты окружающей среды становятся приоритетом правительств большинства стран мира [1].

Цель исследования — провести эмпирический и статистический анализ энергетического сектора России и выяснить, как уровень его инновационного развития влияет на качество жизни людей. В качестве основных задач работы выделены анализ статистики работы электростанций РФ, работающих как на традиционных, так и на альтернативных источниках энергии, и исследование взаимосвязи ключевых социально-экономических и энергетических показателей по 85 субъектам РФ, а также сравнение показателей России с мировыми показателями технологического развития энергосектора, сопоставление их с лидерами и аутсайдерами.

Методология исследования включает в себя непараметрическую кластеризацию 179 стран мира методом среднесдвинутых гистограмм (ASH) и многомерной ядерной оценки плотности (KDE) [2], корреляционный и регрессионный анализ ключевых энергетических и социально-экономических показателей субъектов РФ за 2017 г., анализ временных рядов и выбор оптимальной модели между моделями (S)AR(I)MA, VAR, ADL, GARCH для построения качественного прогноза. Информационной базой исследования являются данные Росстата, Международного энергетического агентства, Всемирного банка (рис. 1).

В ходе кластеризации было определено, что страны рационально разбить на четыре кластера. Оптимальное количество кластеров определялось путем сравнения критерия AIC, полученного по методу максимального правдоподобия.

Согласно результатам, Россия вошла в последний четвертый кластер, обозначенный «зеленым», с максимальной долей потребления сырьевой энергии — в среднем более 90%, в то время как энергия, произведенная ВИЭ, не превышает 6% валового потребления энергии. Наряду с Россией, в этот кластер вошли Мексика, страны Карибского бассейна, страны ОПЕК. Всего кластер вообрал в себя 63 государства — 35% всех исследуемых стран.

Посредством регрессионного анализа выявлены положительные взаимосвязи между уровнем занятости и потреблением альтернативной энергии на душу населения, уровнем занятости и долей предприятий, осуществляющих экологические инновации, и отрицательная — между уровнем занятости и энергоемкостью ВВП субъекта РФ. Проведенные тесты Рамсея на пропущенные переменные, Бройша — Пагана на гомоскедастичность остатков



Рис. 1. Функция распределения потребления сырьевой энергии, смоделированная с использованием Гауссового ядра

и Шапиро — Уилка на их нормальность позволяют с высокой точностью оценивать адекватность модели. Более ранние исследования показывают положительную взаимосвязь уровня занятости и производства альтернативной энергии [3], что подтверждает оптимальность полученных результатов.

Работа представляет собой практическую значимость, поскольку энергосектор РФ отличается отсталостью и неэффективностью по сравнению с мировыми лидерами. Исследование позволяет определить возможные направления его развития и степень влияния уровня его развитости на качество жизни населения России.

Литература

1. Савичев К.Д., Глухов В.В. Влияние энергоёмкости ВВП на качество жизни: показатели оценки и методы государственной поддержки // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11. № 1. С. 77–86.
2. Scott D.W. Averaged shifted histogram. The Annals of Statistics. December 2009.
3. Proenca S., Fortes P. The social face of renewables: Econometric analysis of the relationship between renewables and employment // Energy Reports. 2019. P. 1–6.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОНВЕРГЕНЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ СТРАН ЕАЭС

Хабирзянова Алия Флюоровна

E-mail: afkhabirzyanova@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., доцент Копнова Е.Д.

В последние годы существенный интерес привлекают развитие и становление Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Он был учрежден 29 мая 2014 г. в Астане и вступил в силу 1 января 2015 г. Созданию ЕАЭС предшествовал постепенный процесс интеграции, происходивший на территории постсоветского пространства с 1991 г. и включавший в себя создание Содружества Независимых Государств, Евразийского экономического сообщества, Таможенного союза и Единого экономического пространства.

В свете стремления стран-участниц к усилению экономической интеграции и появления значимых экономических достижений в рамках союза, таких как рост внешней торговли государств — участников союза с третьими странами на 18,8% в 2018 г., включение в общий рынок товаров ЕАЭС с 6 мая 2017 г. рынков лекарственных средств и медицинских изделий, большой интерес представляет изучение конвергенции экономик стран, входящих в состав союза: Республики Армении, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Киргизской Республики и Российской Федерации.

Методологической и теоретической базой исследования выступают публикации Mankiw, Romer, Weil [1], Islam [2], Okada [3], Иодчин [4] в области исследования межстрановой и межрегиональной конвергенции. Большая часть исследований базируется на экзогенной модели роста — модели Солоу.

Расширенная модель Солоу рассматривается в [1], где на ее основе определяется наличие конвергенции в выборках, состоящих из нефтедобывающих стран, стран ОЭСР, объединений выборок развитых и развивающихся стран, также интерес представляет то, что учет человеческого капитала дает большую согласованность теоретических и эмпирических результатов. В [2] обосновывается

применение панельного подхода к исследованию конвергенции, который используется в нашем исследовании в связи с тем, что временные ряды для оценки конвергенции между странами — участницами ЕАЭС являются короткими и к ним неприменимы такие подходы, как оценка наличия конвергенции исходя из коинтегрированности временных рядов. То, что влияние отдачи от масштаба характерно для групп наиболее и наименее развитых стран, а конвергенция стран со средним уровнем развития зависит от технологического обмена, рассматривается в [3].

В нашем исследовании рассматриваются два вида конвергенции: σ -конвергенция, отражающая снижение в разбросе уровней экономического развития исследуемых стран, и β -конвергенция, отражающаяся в наличии отрицательной зависимости темпов экономического роста от первоначального уровня развития страны и являющаяся необходимым условием наличия σ -конвергенции. Анализ и сопоставление этих видов конвергенции на примере российских регионов приведены в [4]. Условная β -конвергенция, в отличие от абсолютной β -конвергенции, подразумевает исследование конвергенции между странами, имеющими разные стационарные состояния, что справедливо для стран ЕАЭС, поэтому к базовой модели абсолютной β -конвергенции добавляется вектор показателей, позволяющих отличить страны друг от друга и аппроксимирующий их стационарные состояния. Кроме того, для оценки влияния пространственных эффектов применяются модели пространственной автокорреляции.

Литература

1. *Mankiw N., Romer D., Weil D.* A contribution to the empirics of economic growth // *The Quarterly Journal of Economics*. 1992. Vol. 107. No. 2. P. 407–437.
2. *Islam N.* Growth empirics: A panel data approach // *Quarterly Journal of Econometrics*. 1995. November.
3. *Okada T.* What does the Solow model tell us about economic growth?: Complete and partial cross-country excludability of technologies. Royal Holloway College University of London, 1999.
4. *Иодчин А.А.* Эконометрическое моделирование межрегиональной конвергенции в России: автореф. ... канд. экон. наук. М., 2007. 27 с.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЯДОВ ДИНАМИКИ

Цыбенов Мунко Ванчикович

E-mail: munco@yandex.ru

г. Улан-Удэ, Бурятский государственный университет
им. Доржи Банзарова

Научный руководитель: к.э.н., доцент Чимитдоржиева Е.Ц.

Одной из основных целей национальной экономики является достижение высокого уровня занятости населения. Под занятостью следует понимать деятельность граждан, связанную с удовлетворением личных и общественных потребностей, не противоречащую законодательству Российской Федерации и приносящую им заработок, трудовой доход. Понятие «занятость населения» можно также определить как совокупность экономических отношений, связанных с деятельностью трудоспособного населения по созданию общественного продукта. Следует отметить, что к трудоспособному населению относятся все, кто по возрасту и по состоянию здоровья способны работать.

Проведем анализ динамики уровня занятости населения с использованием временных рядов. Посчитаем и отобразим в табл. 1 основной показатель занятости в экономике, который определяется как отношение количества занятых ко всей рабочей силе (в процентах), по следующей формуле:

$$e = \frac{U}{L} \cdot 100\% = \frac{U}{E + U} \cdot 100\%,$$

где U — количество безработных; L — рабочая сила; E — количество занятых.

Далее следует построить ряды динамики на базе статистических данных о численности и составе рабочей силы Республики Бурятия, провести анализ данных с использованием временных рядов.

По данным видно, что максимальное значение абсолютного прироста по цепной системе зафиксировано в 2010 г. в связи мероприятием по снижению напряженности на рынке труда. Благо-

даря реализации данной программы в 2010 г. было создано 20 тыс. новых рабочих мест, минимальное — в 2001 г., это связано с нехваткой рабочих мест, вследствие этого поиски работы занимают длительный период времени.

Максимальное значение абсолютного прироста по базисной системе составило 5,50% в 2012 г. вследствие активной деятельности службы занятости Республики Бурятия, минимальное значение — (−4,40%) в 2001 г., поскольку республика не отошла от последствий кризиса 1990-х годов. В общем в 2012 г. по сравнению с 2001-м уровень занятости повысился на 9,9%, самый низкий уровень занятого населения за период 2000–2018 гг. зарегистрирован в 2001 г. — уровень экономически активного населения увеличился в 1,25 раза в сравнении с 2012 г., связано это с государственной политикой, направленной на снижение уровня безработицы, с развитием малого бизнеса, с новыми способами поиска работы и т.д.

Рассчитаем среднегодовой уровень численности экономически активного населения :

$$\bar{Y} = \frac{\Sigma Y}{n},$$

где n — число рядов; ΣY — сумма всех уровней ряда.

$$\bar{Y} = \frac{1050,30}{19} = 55,28, \text{ т.е. за период 2000–2018 гг. среднегодо-}$$

вая численность занятых составила 55,28%.

Средний абсолютный прирост:

$$\bar{\Delta} = \frac{\Sigma \Delta}{n-1} = \frac{4,9}{18} = 0,27,$$

что говорит о том, что в среднем ежегодно уровень занятости увеличивался на 0,27%.

Средний темп роста:

$$\bar{T}_p = \sqrt[n-1]{\frac{Y_n}{Y_0}},$$

$$\bar{T}_p = \sqrt[18]{\frac{58,3}{53,4}} = 1,005,$$

что свидетельствует о том, что в среднем ежегодно уровень занятости повышался в 100,5%.

Средний темп прироста:

$$\bar{T}_{\text{пр}} = T_p - 1,$$

т.е. в 2000–2018 гг. в среднем темп прироста достигал 0,005%.

Корреляционный анализ. График (рис. 1) свидетельствует о тенденции к возрастанию уровня занятости населения. Для большей уверенности докажем гипотезу о существовании тренда.

Первый способ проверки гипотезы о существовании тенденции заключается в проверке разности средних уровней и опирается на t -статистики Стьюдента:

$$t = \frac{\bar{y}_1 - \bar{y}_2}{S},$$

где S — среднеквадратическое отклонение разности средних; \bar{y}_1, \bar{y}_2 — средние значения соответственно 1-й и 2-й совокупностей. $t = 9,167081$; $t_{\text{крит}} = 1,7396$ при уровне значимости, равном 0,05. $t \geq t_{\text{крит}}$ и, значит, гипотеза о существовании тренда принимается, тенденция существует.

Уравнение тренда выглядит следующим образом:

$$\hat{y} = 50,367 + 0,4912t.$$

Коэффициент корреляции $r = 0,834$, значит, корреляционная связь сильная и прямая.

Модель с коэффициентом детерминации $R^2 = 0,696$ можно считать заметной. Результаты прогнозирования представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Точный и интервальный прогнозы уровня занятости
на период 2019–2022 гг.**

Год	Точный прогноз уровня занятости, %	Интервальный прогноз уровня занятости
2019	57,5	(54,1:61,0)
2020	58,1	(54,5:61,8)
2021	58,0	(54,3:61,7)
2022	58,2	(54,5:61,9)

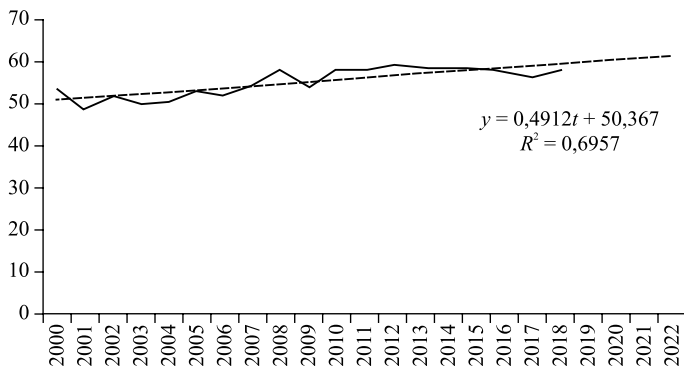


Рис. 1. Прогноз уровня занятости по Республике Бурятия с 2019 по 2021 г., %

На данный момент в Республике Бурятия уровень занятости населения повышается. Развивается малый и средний бизнес, существует государственная политика по снижению безработицы и созданию новых рабочих мест, все это является причиной роста уровня экономически активного населения.

Общая картина прогнозирования показывает, что повышение уровня занятых в Республике Бурятия будет продолжаться довольно медленными темпами и к 2022 г. достигнет 58,2%. Расчеты выполнены без учета будущего экономического кризиса, который проявится на фоне мировой пандемии.

Литература

1. *Абакумов Н.Н.* Безработица и самозанятость. М., 1999. 201 с.
2. *Брайер К.Х.* Безработица и неполная занятость // Социологические исследования. 1998. № 10. С. 101–108.
3. *Гусаров В.М.* Теория статистики: учеб. пособие для вузов. М.: Аудит: ЮНИТИ, 1998. 463 с.
4. *Елисеева И.И.* Статистика: учебник. М.: Проспект, 2005. 443 с.
5. *Елисеева И.И.* Статистика: учебник. М.: Велби: Проспект, 2008. 448 с.

6. *Курышева С.В., Кашина О.Н.* Статистическое изучение занятости и безработицы: текст лекций. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 1999. 85 с.
7. *Маркс К.* Капитал. М.: Смарт, 2000. Т. 1. 389 с.
8. *Соколова Г.Н.* Структура занятости и безработица: Проблемы и тенденции // Экономика и жизнь. 2001. № 1.
9. Статистика: метод. рекомендации / сост. К.Н. Горпинченко и др. Краснодар: КубГАУ, 2017. 61 с.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОММЕРЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Чирков Владимир Андреевич

E-mail: Freedomtry116@yandex.ru

г. Москва, Московский университет МВД России им. В.Я. Кикотя

Научный руководитель: д.э.н., профессор Дианов Д.В.

В соответствии с Бюджетным кодексом РФ неналоговые поступления являются неотъемлемой частью денежных поступлений всех уровней бюджетов — федерального, а также консолидированного, охватывающего бюджетные фонды субъектов РФ и местных бюджетов. Неналоговые поступления имеют важнейшее значение для государства, постольку они являются одним из источников формирования бюджета.

Неналоговые доходы составляют незначительную часть бюджета по отношению к налоговым поступлениям. Соответственно, государство должно обеспечивать рост неналоговых поступлений в бюджеты, так как именно это будет содействовать уменьшению дефицита всех уровней [2]. Данная группа поступлений в бюджет России способствуют развитию экономики.

С целью получения полного представления о социально-экономическом развитии регионов и общей тенденции неналоговых поступлений в бюджетную систему целесообразно определить взаимосвязь между ними и социально-экономическими показателями регионов, соответственно выявить влияние определенных

показателей социально-экономического развития на неналоговые доходы, в частности на доходы от использования имущества, находящегося в государственной собственности.

При анализе исходных данных для интерпретации многомерной классификации было выбрано 85 субъектов РФ. Можно сказать, что любая стоимостная оценка конкретного экономического показателя, так или иначе связанного с неналоговыми поступлениями, сопряжена в первую очередь с анализом среды его применения и территориальным расположением. Результатом иерархических процедур стало получение трех кластеров [1].

Исходя из коэффициентов корреляции по всем трем кластерам, мы приходим к выводу, что в большинстве кластеров показатель тесноты связи между результативным показателем и средним числом занятых самый высокий. Наиболее тесная связь между данными показателями объясняется в большей степени тем, что оба показателя напрямую зависят от региональной экономической специализации.

Необходимо отметить, что при сравнении парных коэффициентов корреляции в динамике с данными статистического анализа в разрезе кластеров можно наблюдать сильную отрицательную взаимосвязь между результативным показателем «Доходы от использования имущества, находящегося в государственной и муниципальной собственности» и объясняющими. Данное явление может быть связано с постоянными скачками данного показателя во времени и необходимостью его исследования в каждом периоде времени.

Построена модель тренда для результативного показателя, имеющая параболическое описание, как представлено на графике рис. 1.

Ветви параболы направлены вниз, так как квадратический параметр функции имеет отрицательный знак. Это означает, что по окончании прогнозного периода после 2020 г. значение показателя, скорее всего, будет снижаться.

Литература

1. *Долбилов А.В.* Угрозы экономической безопасности в свете внешней корпоративной задолженности // Глобальные социально-экономические проблемы и развитие России в XXI веке: сб. статей. М., 2010. С. 113.

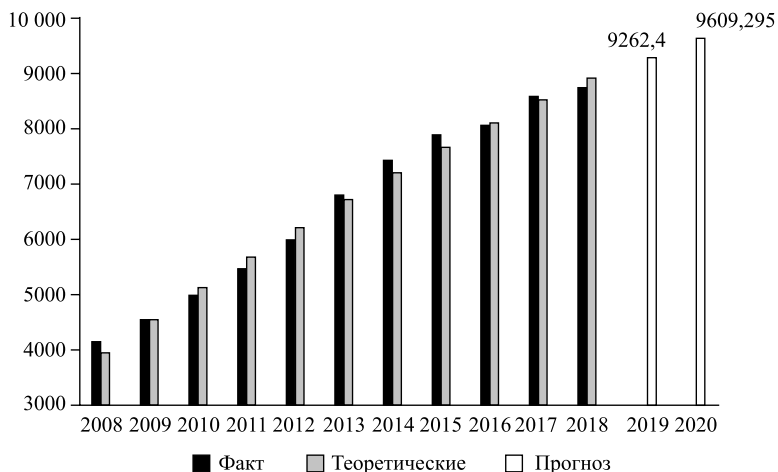


Рис. 1. Динамика доходов консолидированных бюджетов России от использования имущества, находящегося в государственной и муниципальной собственности, млрд руб.

2. *Лимонов С.В., Суслов Д.А.* Некриминальные способы уклонения от уплаты налогов // Вестник Академии экономической безопасности МВД России. 2011. № 5. С. 100–112.

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Шамышева Анаэль Муслимовна

E-mail: anael_2011@mail.ru

г. Нур-Султан, Казахстанский филиал МГУ им. М.В. Ломоносова

Научный руководитель: д.э.н., профессор Разумова Т.О.

Труд является неотъемлемой частью жизни любого человека. Он обеспечивает его интеллектуальное развитие, расширение кругозора, заработок и социальное положение в обществе. В масштабе государства трудовые ресурсы и человеческий капитал являются основными драйверами развития экономики.

Производство товаров и услуг предполагает наличие трех ключевых ресурсов: капитальные ресурсы (сырье, техника), финансовые ресурсы (финансовые средства, необходимые для производства) и человеческие ресурсы (работники). Из всех перечисленных ресурсов наиболее сложным являются трудовые ресурсы. Их особенность в том, что люди, с одной стороны, выступают в качестве ресурса, необходимого для производства товаров и услуг, а с другой — они и есть потребители конечной продукции. Таким образом, состояние рынка труда определяет как экономические, так и социальные характеристики общества.

Целью данного исследования является изучение основных статистических показателей рынка труда Республики Казахстан, выявление особенности их изменений, а также вывод относительно состояния современного рынка труда страны.

Согласно определению Международной организации труда (МОТ), к населению в трудоспособном возрасте относятся лица от 15 лет и старше. МОТ также определяет совокупность занятых и безработных как рабочую силу. Согласно стандартам МОТ, занятыми считаются лица, которые в исследуемый период времени были вовлечены в создание товаров и услуг с целью получения вознаграждения. В свою очередь, к безработным относятся лица в трудоспособном возрасте, которые в исследуемый промежуток времени не числились занятыми, находились в поиске работы и были готовы приступить к ней.

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О занятости населения» рабочая сила — это занятое и безработное население. Занятое лицо — это лицо, извлекающее доход или получающее определенную плату путем использования собственного имущества, производства и продажи товаров и предоставления услуг. Безработное лицо, согласно определению из данного закона, — это лицо, находящееся в поисках работы и готовое немедленно к ней приступить. Таким образом, можно заключить, что в законодательстве Республики Казахстан такие ключевые понятия, как занятые, безработные лица и трудовые ресурсы, определяются в соответствии со стандартами МОТ.

Согласно международной классификации статуса занятости, которая была утверждена в 1993 г. на 15-й Международной конференции статистиков труда, население, имеющее статус занятых, можно разделить на следующие пять групп: наемные работники,

работодатели, самостоятельно занятые, члены кооператива и неоплачиваемые работники семейных предприятий. Стоит отметить, что данная классификация подверглась изменению на 20-й Международной конференции в 2018 г. Однако, согласно последнему ежегодному сборнику, опубликованному Комитетом статистики Министерства национальной экономики Республики Казахстан, который послужил информационной базой для данного исследования, в стране используется классификация МОТ от 1993 г.

В табл. 1 представлена структура занятости населения. Как видно из данных табл. 1, подавляющее большинство всего занятого населения является наемными работниками. Далее по численности идут самостоятельные работники. Доля членов кооперативов и неоплачиваемых работников семейных предприятий в общей численности занятых в экономике весьма мала. Согласно данным исследования рынка труда, проведенного агентством Nalyk Finance, большая часть самостоятельно занятого населения работает в сельском хозяйстве. Можно предположить, что фактическое число самостоятельно занятого населения может оказаться еще выше официальных данных.

Таблица 1

Структура занятых в экономике по статусу в занятости, тыс. человек

Год	Наемные работники	Работодатели	Самостоятельные работники	Члены кооперативов	Неоплачиваемые работники, занятые на семейных предприятиях
2014	6109,7	147,8	2234,6	3,1	15
2015	6294,9	116,3	2008,5	3,4	10,3
2016	6342,8	118,7	2080,9	1,1	9,8
2017	6485,9	124,8	1963,3	1,5	9,7
2018	6612,5	111,1	1958,1	4,5	8,8

Источник: Составлено автором на основе данных официального интернет-ресурса Министерства национальной экономики Республики Казахстан. Комитет статистики.

Стоит отметить, что согласно методологии, используемой Комитетом статистики Республики Казахстан, работодатели, са-

мостоятельные работники, члены кооперативов и неоплачиваемые работники семейных предприятий объединяются в категорию самостоятельно занятых. Таким образом, структура занятости населения в разрезе занятых и безработных представлена в табл. 2.

Таблица 2

Структура занятых в экономике по статусу в занятости, тыс. человек

Год	Трудовые ресурсы	Занятые		Безработные
		Наемные работники	Самостоятельно занятые	
2014	8962	6109,7	2400,5	451,9
2015	8887,6	6294,9	2138,5	454,2
2016	8998,8	6342,8	2210,5	445,5
2017	9027,4	6485,9	2099,3	442,3
2018	9138,6	6612,5	2082,5	443,4

Источник: Составлено автором на основе данных официального интернет-ресурса Министерства национальной экономики Республики Казахстан. Комитет статистики.

Проведя анализ статистических данных о состоянии рынка труда за период с 2014 по 2018 г., можно заключить, что в стране имеет место ежегодное сокращение количества безработных при росте объема трудовых ресурсов. В 2018 г. количество безработных в стране сократилось практически на 1,88%. Данному явлению также соответствует увеличение количества занятых. Одной из важнейших положительных тенденций является снижение уровня самостоятельной занятости в стране. Как подчеркивают отечественные эксперты, эта часть занятых не уплачивает налоги и социальные отчисления, находится в тени и не попадает в поле действия законодательства.

Таким образом, в целом благодаря политике, проводимой на рынке труда, в стране наблюдается положительная тенденция к ежегодному улучшению состояния рынка труда. В процессе модернизации экономики в стране был сформирован развивающийся и адаптирующийся под требования современного общества рынок труда.

Литература

1. Закон Республики Казахстан от 6 апреля 2016 г. № 482-V «О занятости населения» (с изм. и доп. на 01.01.2020). Гл. 1. Ст. 1. URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=38847468#pos=3;-155.
2. Занятость, рынок труда и социально-трудовые отношения / под ред. Р.П. Колосовой, Г.Г. Меликьяна: учебно-метод. пособие: практикум. М.: Экономический факультет МГУ: ТЕИС, 2008. 458 с.
3. ILO manual Decent Work Indicators — Guidelines for producers and users of statistical and legal framework indicators (ILO, second version, 2013). URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/publication/wcms_223121.pdf.
4. Комитет статистики Министерства национальной экономики Республики Казахстан. URL: www.stat.gov.kz.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ МОДЕЛЕЙ СЛУЧАЙНОГО ЛЕСА ВЫЖИВАЕМОСТИ В ПРИМЕНЕНИИ К РАСЧЕТУ БАНКОВСКОГО КРЕДИТНОГО РИСКА

Широбоква Маргарита Александровна

E-mail: shirobokova.margarita@mail.ru

Пивкин Кирилл Сергеевич

E-mail: pivkin26@gmail.com

г. Ижевск, Удмуртский государственный университет

**Научный руководитель: д.ф.-м.н.,
профессор Летчиков А.В.**

Требования к более точной оценке индивидуального риска заемщика усложнились с введением Базель II и IFRS 9. Все более часто такую оценку риска производят с помощью построения скоринговых моделей, однако в разрезе новых стандартов необходимо в том числе учитывать факт того, что с течением жизни кредита происходит изменение индивидуальной вероятности вы-

хода в дефолт. В работе исследуется актуальная для коммерческих банков проблема оценки кредита не только на первый год, но и на весь срок его жизни. Построение модели оценки вероятности $PD(t)$ выхода в дефолт на некоторый момент времени (срез) t с учетом качества исполнения обязательств по кредитному договору и фазы макроэкономического цикла M было произведено на примере данных регионального коммерческого банка, где моделирование осуществлялось с помощью модели поведенческого скоринга (behavior scoring), которое позволило оценить индивидуальные характеристики $H(t)$ для каждого заемщика на основе его кредитной истории по уже выданному кредиту: $PD(t) = f(H(t), M)$.

Методами исследования выступили модель логистической регрессии, модель пропорциональных рисков Кокса, модель случайного леса выживаемости (рис. 1). Наилучшей моделью согласно коэффициенту $Gini$ — классическому критерию качества скоринговых моделей — оказалась модель случайного леса выживаемости.

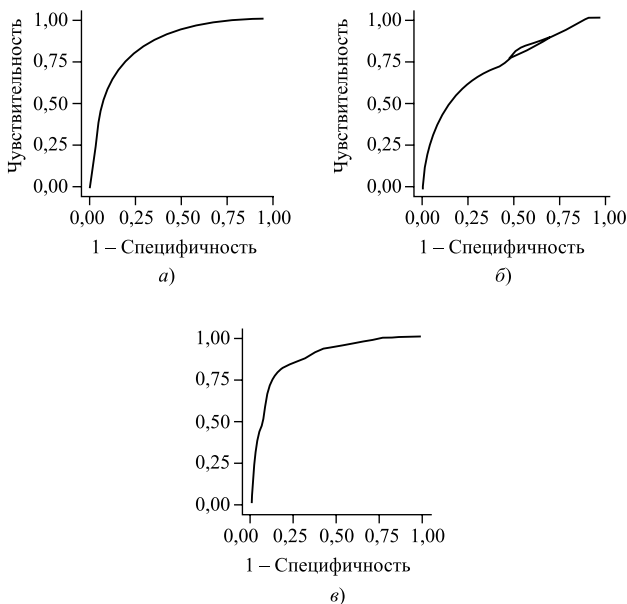


Рис. 1. Графики ROC-кривых для моделей логистической регрессии (а), модели Кокса (б) и случайного леса выживаемости (в)

Однако ключевыми являются вопросы не только о качестве модели, но и об интерпретации получаемых результатов. В настоящий момент методы интерпретации стандартных моделей машинного обучения находятся на пике развития. Этот процесс происходит ввиду слабой интерпретации нелинейных моделей машинного обучения и высокой потребности в понимании того, какие факторы и в какой степени влияют на конкретный прогноз, особенно в сфере банковского кредитования. Требования Центрального банка России обязывают кредитные организации принимать во внимание интерпретируемость результатов моделирования как для снижения модельного риска, так и для прозрачности процессов кредитования для клиентов и контрагентов банка. В связи с этим для случайного леса выживаемости был построен интерпретационный алгоритм, основанный на развитии популярного метода *LIME* (Local Interpretable Model-Agnostic Explanations).

На примере реальных банковских данных представлены примеры интерпретации оценки вероятности дефолта $PD(t)$ индивидуального заемщика с учетом моментов времени t . Также сделаны выводы об экономической целесообразности и адекватности используемых переменных. Данный подход может быть использован как при разработке новых моделей оценки индивидуального риска заемщика, так и при управлении кредитным риском банка на основе агрегированных оценок риска при изменении тех или иных параметров входящей популяции заемщика.

THE ROLE OF TAX MULTIPLIER AS AN EMERGENCE FACTOR OF THE MOROCCAN ECONOMY: AN EMPIRICAL STUDY

El Aoufir Mounir

E-mail: mounir.ecomaster@gmail.com

Morocco, Rabat, University Mohammed V-Agdal

Scientific director: PhD in economics Sanae Solhi

This paper seeks to measure the leverage of tax multiplier on output in Morocco in order to assess the emergence of the Moroccan economy through tax policy measures. The authors debate revolves around the

rational expectations of the economic agents ahead of the various tax chocks in the consumption process. With that said, the estimated impacts of a given tax multiplier on GDP are calculated empirically and the estimation results may vary depending on the selected rate, the forecast horizon, the methodology chosen, the specification used and the tax structure of a given country. Our empirical approach for Morocco is based on a SVAR model on an annual time series ranging from 1990 to 2015 using three main variables namely Public expenditures, tax revenue and GDP in the aim to solve the dilemma of this multiplier effect and evaluate its impacts on the Moroccan output in accordance with world development's standards on tax multipliers established by the IMF. In short, our empirical findings on the eventual role played by the tax multiplier in the emergence of the Moroccan economy are as follows: 1) revenue and spending multipliers have a negative influence on output in consumption with respectively $-0,27\%$ and -1% despite the uptrend of GDP, Public Expenditures and Tax Revenue in the Moroccan series; 2) the negative impacts of multipliers on output are due to a voluntary tax shocks made by the Moroccan government and not because of the last European crisis; 3) Morocco has no interest to choose a tax multiplier lower than 0 and not even a weak multiplier in the long-run due to the rational expectations of the Moroccan economic agents; 4) a reduction in budget deficit may help Morocco to enhance its consumption, saving and investment simultaneously in order to leverage efficiently the Moroccan output and favor the emergence of the Moroccan economy.

THE GREAT RECESSION AND SLOW RECOVERY IN THE UK: A DSGE PERSPECTIVE

Juyi Lyu

E-mail: LyuJ1@cardiff.ac.uk

United Kingdom, Cardiff, Cardiff University (Wales, UK)

Scientific director: professor Patrick Minford

The acute financial turmoil since 2008 has not only plunged the United States into the deepest recession for decades, but spread globally and developed into a full-blown crisis. Growing concern over the prospects for the world economy and the near-term outlook for the UK

growth pushed the monetary policy committee (MPC) to drastically cut Bank Rate to 0,5% in March 2009 and to keep it on hold in the following years, to increase the money supply and lower the borrowing cost. Nevertheless, Bank Rate and other main rates have been effectively bounded by zero (ZLB), such that they cannot be pushed down any further. Against this backdrop, the BoE has intervened in the market by directly injecting liquidity into the banking system through large-scale purchase of the government bonds (QE operation). Rounds of QE totalling £435bn have been announced by the Bank of England since March 2009 to further lower the cost of borrowing and boost demand. Besides QE and zero lower bound, there is also a role for the increasingly intrusive regulation in the wake of 2008 financial crisis. Tougher regulation has been implemented within Basel III framework in terms of strengthened capital and liquidity ratio, which essentially pushes up the cost of borrowing and hence restricts the lending.

In short, what is required to incorporate aforementioned new developments is an empirically-based model that accommodates the UK data behaviour not only in normal times but crisis episodes. To this end, we combine available DSGE models to create out of them an fully-fledged small open economy model that replicates the UK data behaviour over the period: 1986–2016. Our starting point is the Smets and Wouters (2007), which has been a well-known reference model in the New-Keynesian DSGE literature. We then introduce financial friction along the lines of Bernanke et al. (1999), before applying the idea of using cash as the cheapest collateral as in Le et al. (2016) to model the effects coming from quantitative easing. Having seen the frequent failures of New-Keynesian models in generating suitable persistence to match the data, we draw insights from Le et al. (2011), considering a hybrid model in which parts of the economy enjoy price and wage flexibility whereas the others do not. To accommodate the fact that trade accounts for more than 60% of the UK GDP, we adopt the small-open-economy framework in the style of Meenagh et al. (2010), which has been proven to be a good fit to the UK exchange rate.

We introduce financial friction by explicitly including commercial banks that provide loans to intermediate goods producers for their capital purchase. Prior to obtaining the loans, producers must sign “CSV” type of contracts that require commercial banks to pay the auditioning cost to observe the realized return of borrowers. This way it creates the source of credit market imperfections that links firms’ balance sheets to

the amount of the credit through exploiting the negative correlation between the borrowers' net worth and the external finance premium. The inverse relationship arises because, borrowers with lower net worth generally have greater incentives to default and hence are expected to be charged higher premium as compensation for the additional risk borne by lenders. Simply put, there is a "vicious cycle" in operation, and the swings in the entrepreneurs' net worth thus act to amplify and transmit the shocks to the entire economy through mechanism of "financial accelerator". Recall that in the original BGG model, firms post no collateral. We supplement the model with the assumption that before taking out the loans, commercial banks demand some collateral from entrepreneurs, which is supposed to induce extra costs in case of its liquidation. To eliminate this cost, cash has been introduced as the cheapest collateral after being injected into the financial system via central bank's QE operations. It is verified mathematically in that both the ex-post aggregate return to capital and the loan rates are positively correlated with the liquidation cost of the collateral. Therefore, the use of the most liquid collateral — cash, is supposed to bring down the cost of borrowing.

Given that financial regulation essentially operates through forcing up the cost of borrowing, and making it harder for the entrepreneurs to raise finance, we model the tightening (loosening) of the regulation via raising (lowering) the risk premium. To do so, a stochastic process has been included in the premium equation to capture its role in stabilizing financial systems. However, this two-way adjustment could only work properly when the steady state regulation is pitched at a distorted level (premium stays above its minimum), in which case the regulation could either be raised to offset a narrowing credit spread during a boom, or lowered to counteract a widening credit spread during a recession.

For the recent decades, it has been common practice for the central bank to undertake monetary policy according to Taylor type monetary rules. However, as a result of empirical evidence since 2008, critics of the Taylor rule have called into question its ability to withstand episodes of financial instability. To accommodate the structural instabilities induced by the ZLB constraint, a wealth of literature has proposed non-linear specifications of the Taylor rule, e.g., Markov-switching, smooth transitions or time-varying parameters. In stark contrast to most earlier studies that have failed to account for the data in post-2008 era, the non-linear model we are proposing here is capable of producing reasonable simulation on interest rates throughout our entire sample period. We construct

a highly non-linear model comprising two regimes: the normal scenario, where the interest rates solve above the threshold with Taylor rule fully operating, and the crisis scenario, where the rates solve below this threshold and we fix interest rates at this exogenous ZLB till the model escapes from the ZLB.

To test the model as a whole as opposed to the widely-used Bayesian approaches in most DSGE literature, our paper has employed the method of Indirect Inference. First proposed by Le et al. (2012), the indirect inference is a simulation-based methodology for evaluating the model performances. Unlike most simulation-based approaches, it chooses an auxiliary model as the window whereby to compare the observed data and the simulated data among key dimensions. In practice, the auxiliary models usually take the forms of VARMA models, which could be approximated as a VAR. If the model is correct, then it should generate sensible simulation results that are not significantly different from those based on historical data. Simulated Annealing algorithm was then applied to find the optimal set of coefficients that minimise the Wald statistic (Gourieroux et al., 1993).

The simulation behaviours of our estimated model imply the crisis episodes are common to the UK economy, as standard shock scenarios are able to produce large fluctuations in output, and even tip the whole economy into a recession. Our results are in line with the previous evidence about zero lower bound constraints can be binding much often than previously thought. The macro-prudential regulation, which essentially take the form of premium shocks in our model resemble more of aggregate demand than aggregate supply shocks. The comparison between two stability-oriented tools i.e., monetary and macro-prudential policy shows although the primary objectives of two differ: the former targets price stability while the latter targets financial stability, both of them played similar roles in depressing the investment and output; and when made quantitatively comparable, the monetary policy appears to deliver much stronger effect on output. The narrative we develop provides a comprehensive understanding of booms and busts cycles in the UK. The shock decomposition justifies the problem of “productivity puzzle”, as the continuing weakness of the productivity has weighed on UK growth since the late 1990s, and remained subdued for years even after the Great Recession. On the other hand, world influences have also held back UK economic development, especially at the early stages of the recession, although the effects of their drag have waned since around

2013. In terms of policy implications, the analysis in our paper affirms the importance of understanding the causes behind poor productivity performance that has hindered GDP growth for more than a decade. Furthermore, assessing the role that global developments have played in the recent crisis and ensuing recovery allows monetary authorities to set policies in a way that takes into account the expected influence from world shocks. And doing so would assist MPC in its aim to achieve the best outcome of welfare enhancing of the entire society.

THE IMPACT OF INTERNATIONAL TRADE ON THE PRICE OF SOLAR PHOTOVOLTAIC MODULES: EMPIRICAL EVIDENCE

Hajdukovic Ivan

E-mail: ivan@hajdukovic.com

Barcelona, School of Economics, University of Barcelona

Scientific director: PhD in economics Raul Ramos

This paper provides an empirical examination on the relationship between international trade and the price of solar photovoltaic (PV) modules. Using a sample of 15 countries over the period 2006–2015, we propose a dynamic linear panel data model based on a new specification, including number of relevant factors influencing solar PV module prices. The empirical analysis reveals that an increase in imports of solar PV cells and modules is associated with a decline in solar PV module prices. This finding suggests that international trade could lead to further price reductions, thus fostering the deployment of solar PV technology. The use of renewable energy can in turn have positive effects on environmental quality by reducing the emission of detrimental greenhouse gases generated by the consumption of fossil fuels. The empirical part reveals several other important findings. Market and technological development are key factors explaining the decline in solar PV module prices. Government policies such as public budget for R&D in PV and feed-in tariff for solar PV are effective in reducing the price of solar PV modules. Moreover, an increase in renewable energy consumption has a negative influence on solar PV module prices.

References

1. *Algieri B., Aquino A., Succurro M.* Going “green”: Trade specialisation dynamics in the solar photovoltaic sector // *Energy Policy*. 2011. Vol. 39. No. 11. P. 7275–7283.
2. *Andersson B., Bergman L.* Market structure and the price of electricity: An ex ante analysis of the deregulated Swedish electricity market // *The Energy Journal*. 1995. Vol. 16. No. 2. P. 97–109.
3. *Arellano M., Bond S.* Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations // *The Review of Economic Studies*. 1991. Vol. 58. No. 2. P. 277–297.
4. *Barron J.M., Taylor B.A., Umbeck J.R.* Number of sellers, average prices, and price dispersion // *International Journal of Industrial Organization*. 2004. Vol. 22. No. 8–9. P. 1041–1066.
5. *Baye M.R., Morgan J., Scholten P.* (2004). Price dispersion in the small and in the large: Evidence from an internet price comparison site // *The Journal of Industrial Economics*. 2004. Vol. 52. No. 4. P. 463–496.

THE ASSESSMENT OF PUBLIC SECTOR INCENTIVES’ EFFECTIVENESS IN PROMOTION OF CSR AMONG COMPANIES

Kalinin Konstantin

E-mail: kalininkostya23@yandex.ru

Moscow, HSE

Scientific director: PhD in economics Sheluntsova M.A.

This research and its scope of study aims to reveal the initiatives that have not been expressly recognized as a part of strategy of government in enabling framework for CSR.

The growing number of tools for example in environmental management such as life cycle assessment, cleaner production, eco-efficiency are rapidly evolving, however in many countries the companies, even the advocates of CSR, lack the understanding of such approaches and do not implement them due to absence of incentives, firstly form the

governmental bodies. Thus, full integration of the social, economic, and environmental issues within the overall CSR agenda is some way out of the business and even if present still begs questions on ineffectiveness in meeting public goals as it is not targeted at proper companies and in inappropriate forms.

The public sector bodies should be aware of the potential for promoting CSR that is supportive of national policy priorities taking into account how businesses could benefit from country- or site-specific activities that are aligned with national development strategies.

In current research, for the first time we investigate the motives of firms to integrate CSR on a day-to-day basis, promoted by a government and whether the latter should concern different dimensions and approaches of possible incentives and the characteristics of companies. Thus, the firms can have an equal access to benefits of CSR with the motivational bases for CSR participation that are likely to be different.

The key mechanisms, which are to be tested include:

1. Governmental policies — setting limits and standards on a legal basis.
2. Assistance — subsidies, funding.
3. Tax cuts.
4. Partnerships — involvement of companies in PPP (Public-Private Partnerships).
5. Favor — giving rewards and demonstration of success.

We deploy mathematical and statistical analysis in order to estimate the effect of implementation of this or that approach by the governments to promote CSR in the companies. In particular, the panel data regressions is used as the data comprises the information about the companies from different countries, acting in various sectors, of different scope etc. for several years.

The steps of analysis involve formulation of initial hypothesis; description of a dataset, which represents panel data; model parametrization and specification with its further econometric identification and verification; economic interpretation.

The aim of the research is attained by the execution of the statistical method; in particular, the regression analysis of the panel data is accomplished. One of the greatest advantages of the panel data is the capturing both the cross-section and time-series dimensions and accounting for several heterogeneity sources. As the informational data-

base, the research adopts the described above factors collected from the financial and non-financial reports of the companies as well as analytical materials on CSR indexes from informational agencies, open-access and other relevant resources.

We use the internal factors such as company size, scope of business activity, company age, ownership; external factors such as industry type, financial position etc. as control variables. The dependent variable is KLD index as a representation of several aspects of CSR activities, in particular employees, environment, community, product or service information, etc.

For each characteristic of a company and each variable describing an approach of CSR stimulation, the interaction terms are formed to give understanding which tool is more effective for each particular company taking into account its characteristics.

We find that the implementation of CSR is limited by a number of factors. One of them is a lack of resource base, which can be redistributed to implementation of CSR practices. For such companies a mechanism of subsidies from the government might be useful. Another implies the absence of favor that companies get when they are included in CSR. This is especially relevant for companies of contrasting scopes. Smaller companies get less attention and hence the favor might be a stimulus for social responsibility, because one of important things in CSR is an ability to tell about this. If the company's social activity is unobservable for external audience, the CSR does not function as a source of formation of positive brand image.

For larger enterprises that experience a greater media coverage this instrument might be less valuable and they would rather be interested in tax cuts from the public sector.

We also investigate that the firms of small size would prefer the stimulus in a form of subsidies and financially stable companies might be more interested in non-financial benefits such as attention and rewards, whereas firms with non-steady financial flows are more interested in participation in significant projects and want to be involved in PPP.

The results of the study can be used both by the government to identify the policies for CSR expansion as well as by the enterprises to understand the benefits of acting socially.

A NOVEL RESPONSE-ADAPTIVE PHASE II DESIGN BASED ON CONTEXT-DEPENDENT INFORMATION MEASURES

Kasianova Ksenia

E-mail: xeniakasianova@gmail.com

Pavel Mozgunov

E-mail: pmozgunov@gmail.com

Moscow, HSE

Advisor: PhD in mathematical statistics, professor Mark Kelbert

In many rare disease Phase II clinical trials, it is of interest to reach two objectives: (i) to maximise the statistical power (Power) and (ii) to maximise the number of patients responded to the treatment (PCA). Clearly, these two objectives are contradicting each other and methods offering a balance between them are needed. Response-adaptive designs can provide the means for achieving this balance. As the result, a family of multi-arm bandit approaches based on a dynamic programming or different indices were recently proposed in the literature.

In this work, several novel response-adaptive designs for Phase II clinical trials based on a recent concept of the context-dependent information measures were proposed. The new designs use the maximum information gain principle, which is measured via the difference between standard and weighted Renyi, Tsallis, Shannon, and Fisher informations. It is shown that due to the build-in parameter of these novel information measures, the balance between the statistical power and number of responded patients can be tuned explicitly.

The asymptotic Fisher criterion was derived in addition to the asymptotic Shannon criterion proposed in [9]. The asymptotic behaviour of the information gain is investigated for each information measure in order to construct an easily interpretable criteria for the arm selection. Along with asymptotic criteria, the exact expression for the information gains were also considered as criteria for the arm selection. During the study it was shown that using exact criteria brings no sufficient gain neither it terms of Power nor in PCA, therefore asymptotic criteria should be preferred, since it is represented by a rather simple and straightforward formula.

The new designs are also compared to alternative approaches in a comprehensive simulation study, namely, constrained randomised dynamic programming (CRDP) [1] and randomized play-the-winner (RPW) [2]. It was shown that working with information-based criteria provides a wide range of values for operating characteristics, which allows the researcher to adjust currently known methods with respect to the goals he is pursuing.

The proposed designs offer a better trade-off between Power and PCA compared to the alternative approaches given that the type I error is controlled. The Fisher criterion allows to increase the statistical power up to the level corresponding to the RPW and FR with a slightly smaller PCA compared to the CRDP design. Conversely, Shannon criterion-based design allows to obtain the PCA even higher in comparison to the CRDP approach while sustaining the advantage in terms of the power.

References

1. *Williamson S.F., Jacko P., Villar S.S., Jaki T.* A bayesian adaptive design for clinical trials in rare diseases // *Computational Statistics & Data Analysis*. 2017. No. 113. P. 136–153.
2. *Rosenberger W.F.* Randomized play-the-winner clinical trials: review and recommendations // *Controlled Clinical Trials*. 1999. Vol. 20. No. 4. p. 328–342.
3. *Villar S.S., Bowden J., Wason J.* Multi-armed bandit models for the optimal design of clinical trials: benefits and challenges // *Statistical science: A Review Journal of the Institute of Mathematical Statistics*. 2015. Vol. 30. No. 2. P. 199.
4. *Sebastiani P., Wynn H.P.* Maximum entropy sampling and optimal bayesian experimental design // *Journal of the Royal Statistical Society: Series B. Statistical Methodology*. 2000. Vol. 62. No. 1. P. 145–157.
5. *Sebastiani P., Henry W.P.* Experimental design to maximize information // *AIP Conference Proceedings*. 2001. Vol. 568. No. 1. P. 192–203.
6. *Kelbert M., Mozgunov P.* Shannon's differential entropy asymptotic analysis in a bayesian problem // *Mathematical Communications*. 2015. Vol. 20. No. 2. P. 219–228.

7. *Kelbert M., Mozgunov P.* Asymptotic behaviour of the weighted Renyi, Tsallis and Fisher entropies in a bayesian problem // Eurasian Mathematical Journal. 2015. Vol. 6. No. 2. P. 6–17.
8. *Suhov Y., Stuhl I., Sekeh S.Y., Kelbert M.* Basic inequalities for weighted entropies. Aequationes mathematicae. 2016. Vol. 90. No. 4. P. 817–848.
9. *Mozgunov P., Jaki T.* An information-theoretic approach for selecting arms in clinical trials. Preprint arXiv:1708.02426. Department of Mathematics and Statistics, Lancaster University, 2018.
10. *MacKay D.* Information theory, inference and learning algorithms. Cambridge University Press, 2003.

PRODUCTIVITY DIVERGENCE AT THE FIRM LEVEL

Tsvetkova A.N.

E-mail: ann.tsvetkova@gmail.com

Moscow, HSE

Advisor: doctor of economics, professor Peresetsky A.A.

The views expressed in the abstract are solely those of the author and do not necessarily represent the official position of the Bank of Russia. The Bank of Russia is not responsible for the contents of the abstract.

In 2014 Russian economy experienced two interconnected macroeconomic shocks: drastic decrease of oil price and sanctions. As result real household income was falling during three years. The aim of this study is to analyze how macroeconomic shocks influenced the Russian firms. In particular we study the effects on the distribution of the firms' effectiveness. As known, the gap between the most effective firms and the rest of the economy in Russia is wide. The distribution is highly skewed towards low efficiency firms with long tail of high efficiency firms. Tough macroeconomic conditions may initiate changes in efficiency distribution. The gap between the most effective firms and the rest of the economy may decrease if low efficiency firms exit the market giving the way to firms with growth potential. But if the efficiency of incumbent firms decreases, but they stay in the market the gap may even increases.

Applying stochastic frontier models, we show that despite dramatic macroeconomic shocks the distribution of efficiency in most industries doesn't change a lot. We show that the shocks didn't have cleansing effect, since we do not find convergence process after 2014.

Firm level data come from Ruslana database. We use data from 2011 to 2018 on operating revenue, fixed assets, employment, cost of goods sold, labor cost, other current assets and date of incorporation. In order to estimate production function, we use fixed assets as approximation for capital, labor costs as approximation of labor. We also include other current assets in production function in order to control for expenditures for capital, which firm doesn't own, but rents. Revenue, labor costs and other current assets are deflated by the industry-specific producer price index for manufacturing or by the industry-specific value added deflator for the other sectors. Capital is deflated by a sector-specific capital price index. It is constructed as value indices divided by volume indices. Volume indices are calculated as growth rates of fixed asset stocks across sectors

Total number of observations is 465 451. Our unbalanced sample is made up of 29 077 to 61 167 companies per year over 2011–2018 period. We concentrate our analysis on non-farm non-financial sectors (see Table 1). We also exclude public sectors from our analysis. Production function estimation in these sectors require special techniques, accounting for special types of inputs or outputs. We divide our sample into 240 industries according to OKVED2 classification, which is harmonized with European industry classification NACE 2. We begin with as narrow industry classification as possible. It permits us to assume joint production function for firms in each industry. However, we have to aggregate some industries until we have sufficient number of observations in order to estimate stochastic frontier model. As result most our industries are aggregated at 3–4 digit level of OKVED2 classification.

According to frontier stochastic approach firms cannot perfectly optimize, as it is assumed in standard neoclassical production function. Besides the usual statistical noise the error includes the component, which captures the inefficiency of the firm.

We adopt pooled production frontier model with Cobb — Douglas specification:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 l_{it} + \beta_2 k_{it} + \beta_3 othAs_{it} + v_{it} - u_{it},$$

where y_{it} is logarithm of revenue of firm i in period t ; l_{it} — logarithm of labor costs; k_{it} — logarithm of fixed capital; $othAs_{it}$ — other current assets; v_{it} — standard statistical noise, $v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$, and $u_{it} \geq 0$ represents technical inefficiency. Its distribution is half-normal. We assume, that the dispersion of inefficiency term depends on the size of the firm and changes over time. We adopt following specification:

$$\ln(\sigma_{u_{it}}^2) = \delta_0 + \delta_1 \overline{emp}_i + \gamma_0 t + \gamma_1 after14 \cdot t,$$

where \overline{emp}_i — average employment; t — time; $after14$ — dummy variable 1 for years after 2014; 0 — before 2014.

Table 1

Number of observations by year and sector

Sector (OKVED 2)		Number of observations
B	Mining and quarrying	9844
C	Manufacturing	96 131
D	Electricity, gas, steam and air conditioning supply	19 490
E	Water supply; sewerage; waste management and remediation activities	11 976
G	Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles and motorcycles	134 195
H	Transporting and storage	35 592
I	Accommodation and food service activities	11 407
J	Information and communication	22 406
L	Real estate activities	52 940
M	Professional, scientific and technical activities	42 667
N	Administrative and support service activities	15 478
R	Arts, entertainment and recreation	3681
S	Other services activities	9644
Total		465 451

We find that in most industries δ_1 is significantly negative. In means, that efficiency of large companies is higher than small companies with few employees. There are only 6 industries out of 240 with insig-

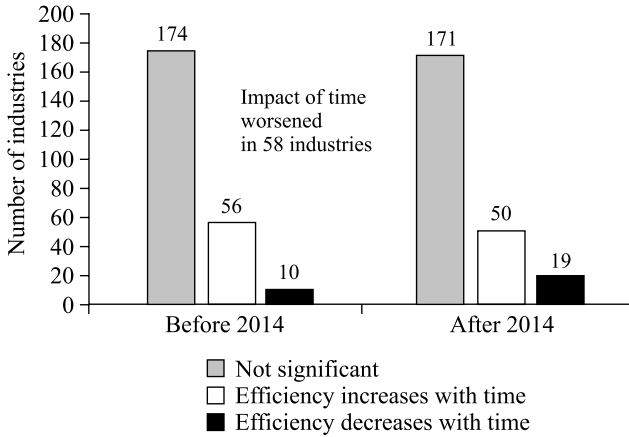


Fig. 1. Impact of time in sample industries

nificant relationship between size and efficiency. And only one industry where larger firms are less efficient. This result confirms the conclusion, that not all small enterprises are innovative and fast growing. If a small company is efficient, it can grow and become large. As consequence, on average small companies are less efficient, but future leaders may be found among small enterprises.

In order to analyze the impact of macroeconomic shock we focus on γ_0 and γ_1 estimated coefficients. Once we control for size we show, that in most industries efficiency didn't change significantly during the sample period. And this holds before and after 2014. We find, that in 174 industries γ_0 is insignificant, while in 171 the sum $\gamma_0 + \gamma_1$ is insignificant. Before 2014 in 56 industries efficiency increased with time, while in 10 industries decreased. After 2014 in 50 industries efficiency increased with time, and in 19 decreased. We find, that the number of industries with insignificant time influence on efficiency is large. Nevertheless, this influence worsened after 2014 in 58 industries (see Figure 1).



ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК

Бакалаврская программа «Экономика и статистика»

Академический руководитель программы –

к.т.н., профессор департамента статистики и анализа данных

Сиротин Вячеслав Павлович

Направление подготовки: 38.03.01 «Экономика»

Где читается: Факультет экономических наук

Первый набор на программу — 2008 г.

Сайт программы: <https://www.hse.ru/ba/stat/>

Цель программы — подготовка на уровне требований ведущих университетов мира экономистов-статистиков с аналитическим креативным мышлением для статистической поддержки принятия оптимальных управленческих решений в экономике, бизнесе и социальной сфере.

В рейтингах наиболее престижных профессий издания Jobs Rated Almanac, а также кадрового портала CareerCast.com профессия статистика неизменно входит в топ-10 (из 200–250 профессий). Главное содержание деятельности экономиста-статистика — количественная оценка и прогнозирование экономических и социальных явлений.

Профессионализм будущих бакалавров обеспечивается фундаментальной подготовкой по экономической теории и математике, международной методологии социально-экономических измерений, теории и практике статистического анализа, эконометрического моделирования и прогнозирования.

Студенты образовательной программы «Экономика и статистика» получают также прочные знания в области информационных технологий и современного статистического инструментария, научатся применять полученные знания на практике. Научно-исследовательская работа студентов связана с моделированием реальных социально-экономических явлений и процессов с использованием современных программных средств и компьютерных технологий.

Это позволит им стать широко востребованными аналитиками в области экономики, финансов и страхования, способными быть и умелыми управленцами.

Желающие заниматься наукой смогут развиваться в направлении фундаментальных математико-статистических исследований, в области теоретической и прикладной экономики и в широком поле других направлений.

Компетенции, приобретенные в процессе обучения, позволят выпускникам образовательной программы работать:

- в статистических и аналитических подразделениях органов федерального, регионального и муниципального управления;
- финансовых и аналитических подразделениях, департаментах развития банков, страховых, инвестиционных, рекламных и маркетинговых компаний;
- научных учреждениях, занятых подготовкой и анализом статистической информации, и учебных заведениях.

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК

Магистерская программа «Статистический анализ в экономике»

Академический руководитель программы —

д.э.н., профессор, руководитель департамента статистики и анализа данных

Суринов Александр Евгеньевич

Направление подготовки: 38.04.01 «Экономика»

Где читается: Факультет экономических наук

Первый набор на программу — 2020 г.

Сайт программы: <https://www.hse.ru/ma/statanalys/>

Цель программы — подготовка высококвалифицированных аналитиков, обладающих глубокими знаниями в области экономической теории, статистических методов измерения и моделирования экономических процессов, международных статистических стандартов.

Отличительной особенностью программы является обучение не только формальным методам анализа, но и международным методологическим стандартам, на основе которых формируются системы статистических показателей в подавляющем большинстве стран мира. Современный уровень знаний обеспечивается активным участием студентов в работе научных семинаров и конференций, организуемых департаментом с привлечением ведущих отечественных и зарубежных специалистов.

Программа построена таким образом, чтобы подготовить специалистов в области информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений и организации экономического мониторинга.

Программа нацелена на получение знаний, позволяющих на профессиональном уровне обрабатывать и анализировать массивы экономической информации (включая «большие данные»), выявлять закономерности, прогнозировать и моделировать социально-экономические явления и процессы с применением многомерных статистических методов и последних достижений статистического компьютеринга, интерпретировать результаты исследований и использовать их по направлениям, находящимся в мейнстриме современной экономической науки.

Наряду с дисциплинами, образующими ядро классического экономического образования, в программу вошли курсы дисциплин, нацеленных на получение знаний статистической методологии сбора, обработки, анализа данных и экономико-статистического моделирования.

Обязательными курсами являются: микроэкономика, макроэкономика и эконометрика. Программы дисциплин специализации знакомят слушателей с источниками статистической информации, принципами и алгоритмами измерений социально-экономических явлений. В процессе преподавания используются методические приемы, совместно разработанные со Статистическим институтом для Стран Азии и Тихого океана ООН в Токио (SIAP).

Выпускники программы найдут себя в аналитических и финансово-экономических подразделениях предприятий и организаций различных форм собственности, системе государственного и муниципально-го управления, международных организациях, научных учреждениях и учебных заведениях.

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК

Магистерская программа

«Статистическое моделирование и актуарные расчеты»

Академический руководитель программы —

д.ф.-м.н., профессор Конаков Валентин Дмитриевич

Направление подготовки: 38.04.01 «Экономика»

Где читается: Факультет экономических наук

Первый набор на программу — 2016 г.

Сайт программы: <https://www.hse.ru/ma/actuar/>

Концепция программы. Магистерская программа «Статистическое моделирование и актуарные расчеты» рассчитана на студентов, ориентированных на освоение современных вероятностно-статистических методов моделирования экономических процессов и изучение математических основ теории страхования.

Программа была разработана для выпускников бакалавриатов математических, технических и экономических вузов, которые связывают свою дальнейшую профессиональную деятельность со страховыми компаниями, финансовыми институтами, банками и хотят улучшить свои знания в области экономики и применения математических (чаще всего — вероятностных и статистических) методов в финансово-экономических задачах. Экономические курсы, преподаваемые в данной магистерской программе, обеспечивают достаточную базу для понимания предметной области, а также являются мотивацией для углубленного изучения соответствующих математических дисциплин.

Международные стандарты академического образования. Данная программа тесно связана с *международной лабораторией стохастического анализа и его приложений* <<http://lsa.hse.ru/>>. Ключевые курсы будут прочитаны специалистами лаборатории, имеющими многолетний опыт преподавания в университетах Франции, Германии, Великобритании, США.

Партнером данной магистерской программы, подтвердившим намерение открыть программу двойных дипломов, является ENSAE <<http://www.ensae.fr/>> (Ecole Nationale de la Statistique et de l'Administrations Economique) — ведущий университет Франции по направлению прикладной статистики и стохастического анализа.

Трудоустройство выпускников. Выпускники являются востребованными специалистами во всех сферах деятельности, в которых находят применение вероятностно-статистические методы.

Основные места трудоустройства выпускников:

- банки и инвестиционные компании;
- аналитические и финансовые службы, департаменты развития предприятий и фирм;
- страховые и аудиторские компании;
- компании, занимающиеся разработкой статистического программного обеспечения;
- наука и образование.

Тесная связь магистерской программы и международной лабораторией стохастического анализа <<http://lsa.hse.ru/>> будет использована для содействия в трудоустройстве выпускников в академической сфере.

Важной особенностью данной программы является параллельное изучение курсов по четырем направлениям:

1. Курсы вероятностного цикла, включая моделирование и анализ экономических процессов;
2. Методы современной статистики;
3. Основы теории страхования и актуарные расчеты;
4. Экономические дисциплины.

В данной программе студенты смогут получить знания и компетенции, отвечающие требованиям ведущих зарубежных и отечественных банков, страховых компаний, финансовых организаций и университетов.

Научное издание

**Статистические методы анализа экономики
и общества**

11-я Международная научно-практическая конференция
студентов и аспирантов (12–15 мая 2020 г.)

Труды конференции

Зав. книжной редакцией *Е.А. Бережнова*

Редактор *Т.Г. Паркани*

Компьютерная верстка: *Н.Е. Пузанова*

Корректор *Т.Г. Паркани*

Дизайн обложки: *О.А. Быстрова*

Национальный исследовательский университет

«Высшая школа экономики»

101000, Москва, ул. Мясницкая, 20,

тел.: (495) 772-95-90 доб. 15285

Подписано в печать 07.08.2020. Формат 60×88/16

Гарнитура Newton. Усл. печ. л. 11,2. Уч.-изд. л. 8,7

Изд. № 2426. Заказ №