

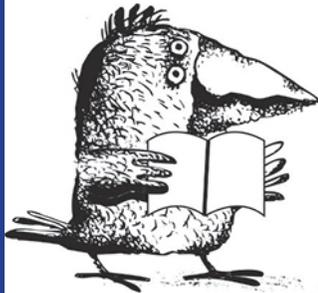
Национальный исследовательский университет
ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
Факультет экономических наук
Департамент статистики и анализа данных

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

ТРУДЫ
КОНФЕРЕНЦИИ

ЭКОНОМИКИ И ОБЩЕСТВА

*14-я Международная научно-практическая
конференция студентов и аспирантов
(16–19 мая 2023 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 (Одинцовский филиал)

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЭКОНОМИКИ И ОБЩЕСТВА

14-я Международная научно-практическая
конференция студентов и аспирантов
(16–19 мая 2023 г.)

ТРУДЫ КОНФЕРЕНЦИИ



Издательский дом Высшей школы экономики
Москва, 2023

УДК 519.2
ББК 22.172
С78



<https://elibrary.ru/cqzwo>

Редакционная коллегия:

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

Статистические методы анализа экономики и общества. 14-я Международная научно-практическая конференция студентов и аспирантов (16–19 мая 2023 г.) [Текст] : тр. конф. / гл. ред. В. С. Мхитарян ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2023. — 374 с. — 20 экз. — ISBN 978-5-7598-2901-0 (в обл.). — ISBN 978-5-7598-4005-3 (e-book).

В сборнике представлены отобранные оргкомитетом труды участников 14-й Международной научно-практической конференции студентов и аспирантов «Статистические методы анализа экономики и общества» из Азербайджана, Бангладеша, Беларуси, России, представляющих 22 вуза из 16 городов: Баку, Владивостока, Дакка, Екатеринбург, Йошкар-Олы, Магнитогорска, Махачкалы, Минска, Москвы, Оренбурга, Ростова-на-Дону, Санкт-Петербурга, Саранска, Саратова, Ульяновска, Уфы.

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:10.17323/978-5-7598-2901-0

ISBN 978-5-7598-2901-0 (в обл.)
ISBN 978-5-7598-4005-3 (e-book)

© Авторы, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Аветисян К.А.</i> Анализ использования цифровых инструментов в налоговой системе Российской Федерации и в Сингапуре	15
<i>Аветисян М.А.</i> Современное состояние цифровизации финансового рынка Российской Федерации	18
<i>Агаева Н.Д.</i> Ограничение спроса на механизмы самоконтроля: когда обязательства приносят пользу?	21
<i>Агамалов Ю.А., Журавлев Д.Е.</i> Биологический рост человека как индикатор благосостояния страны	24
<i>Амирова Л.Р.</i> Статистический анализ влияния факторов на внешнеэкономическую деятельность Российской Федерации	26
<i>Амирова Л.Р.</i> Статистический анализ динамики экспорта Российской Федерации	29
<i>Арсланов М.В.</i> Анализ динамики факторов, определяющих полезность потребителей видеоигр и прогнозирование их цен	31
<i>Архипов Н.В.</i> Моделирование цифрового поведения индивидов	35
<i>Афанасьев А.С., Бейсенбаева Л.</i> Анализ отношения студентов НИУ ВШЭ к вакцинации	38
<i>Ахмедова И.М., Оруджева Б.М.</i> Прогнозирование заболеваний кожи и подкожной клетчатки в Республике Дагестан	41
<i>Ахмедова Э.М.-гызы</i> Эконометрическое моделирование зависимости общей прибыли промышленности Азербайджана от инновационных факторов	44

<i>Базоева К.И., Ерашова С.А., Лысов А.М., Пустовалова А.А., Решетов М.А.</i>	
Оценка неравенства в подготовке школьников ко Всероссийской олимпиаде по экономике в Москве и регионах	48
<i>Баринов А.Д.</i>	
Применение методов теории массового обслуживания для оптимизации обработки запросов в распределенных информационных системах	51
<i>Белоусов И.А.</i>	
Эконометрическая оценка каналов трансмиссии монетарной политики на микроданных 8 млн российских компаний	53
<i>Богоявленский М.С., Микаелян А.А., Чубарова Д.А.</i>	
Паттерн-анализ импорта/экспорта электроэнергии (на страновом уровне)	56
<i>Булыга Е.С.</i>	
Статистическое исследование и моделирование влияния цифровой трансформации на потребление банковских услуг	58
<i>Вилкул А.А.</i>	
Анализ методов кластеризации для графовых данных	61
<i>Войтенков В.А.</i>	
Влияние COVID-19 на потребление домашних хозяйств в России	63
<i>Вторыгин А.С.</i>	
Практическое применение методов Data Science при дескриптивном анализе данных в Python	65
<i>Гареев М.Ю.</i>	
Оценка макроэкономического эффекта пенсионной реформы в России в рамках модели пересекающихся поколений	68
<i>Гарькавая Е.С., Сапрыкина М.С.</i>	
Статистический анализ влияния санкций 2022 г. на нефтегазовую отрасль экономики России	70
<i>Глазунова В.В., Касаткина К.И., Цыс К.А.</i>	
Анализ факторов, влияющих на уровень безработицы в России в условиях пандемии COVID-19	73

<i>Гончаров Д.С., Чернова С.А.</i> Оценка результативности вузов: конъюнктура Санкт-Петербурга и Москвы	77
<i>Горбунов А.С.</i> Особенности реакции региональных рынков труда на шоки пандемии коронавируса в России	79
<i>Городнов А.М.</i> Кривая Филлипса для малых открытых экономик: эмпирический анализ для России и роль пандемии	81
<i>Громов А.А.</i> Применение машинного обучения и классических статистических методов в моделировании и тарификации рисков страхования от наводнений на основе национальной базы данных США	84
<i>Давитадзе А.П.</i> Обращения за медицинской помощью среди различных групп населения Российской Федерации	86
<i>Дандамаев С.А.</i> Методы машинного обучения для многоэтапного прогнозирования временного ряда цены биткоина	89
<i>Демина К.В.</i> Статистический анализ рынка имущественного страхования в России	92
<i>Дендеберова Н.Е.</i> Факторы эффективности инвестиционного портфеля по данным фондовых рынков РФ, США, Германии и КНР	95
<i>Дерин О.С.</i> Исследование факторов миграции выпускников школ	97
<i>Дзеранова С.Ю.</i> Многомерное ранжирование российских компаний по уровню устойчивого развития	98
<i>Дмитриева Е.А.</i> Применение статистических методов при составлении нефинансовой отчетности об устойчивом развитии в соответствии с основными международными системами отчетности	101

<i>Егоров Н.С., Местяшов Д.А.</i> Оценка влияния факторов на загрязнение атмосферного воздуха в урбанистических территориях Оренбургской области	104
<i>Егорова Э.А.</i> Оптимизация стратегии антивирусной защиты в локальной компьютерной сети	106
<i>Еремина И.Д.</i> Влияние COVID-19 на занятость в контексте возможностей работы онлайн	109
<i>Заболотская У.В.</i> Особенности воздействия рекламы на потребителя в зависимости от его личностных характеристик	112
<i>Зайцева Ю.В.</i> Исследование брачности и разводимости в Российской Федерации	115
<i>Залуцкая Е.Д.</i> Исследование привлеченных в банковский сектор средств физических лиц	117
<i>Захаров В.Е.</i> Регрессионный анализ развития «зеленой» энергетики в странах БРИКС	120
<i>Зеленов В.Э.</i> Моделирование вероятности авиакатастрофы	123
<i>Зинина А.И.</i> Влияние социально-демографических факторов на результаты парламентских выборов в Российской Федерации (анализ постсоветского периода)	125
<i>Ивахненко Т.Ю.</i> Эконометрическая оценка влияния экономической сложности на неравенство доходов в регионах России	128
<i>Кабеева Т.В.</i> Статистический анализ денежных доходов населения Российской Федерации	130
<i>Казбулатов А.Р.</i> Сглаживание методом переменной средней в сезонной декомпозиции временного ряда	133

<i>Калашиков Г.И., Щербакова М.В.</i> Статистический анализ неформальной экономики	138
<i>Клишо А.С.</i> Применение методов кластерного анализа для формирования устойчивого портфеля акций	140
<i>Кобцева А.А.</i> Детерминанты сезонности рождений в России	144
<i>Коваль П.К.</i> Оценка гетерогенных параметров процессов дохода и потребления	147
<i>Корнеева Д.А., Ахметова Д.А.</i> Анализ здоровья и медицинского обслуживания	148
<i>Костюченко Я.А.</i> Тренды энергетики: статистический обзор	151
<i>Кочетов А.А.</i> Анализ динамики стоимости жилой недвижимости России	154
<i>Кривко А.В.</i> Оценка вероятности изменения уровня риска миграционной непривлекательности на основе рейтинговой оценки регионов РФ	158
<i>Кропачева М.А.</i> Моделирование зависимости между обменным курсом рубля и ценами на нефть с использованием нейронных сетей	160
<i>Литвинец В.П.</i> Оценка эффективности государственной программы развития регионов Дальнего Востока: метод синтетического контроля	164
<i>Ломоносов Д.А.</i> Роль шоков деловой активности и специфических шоков рынка нефти в российской экономике при разных режимах ДКП	167
<i>Лукашева С.А.</i> Создание алгоритма и программы для численного исследования задачи оптимального управления в классической динамической односекторной экономической модели с дискретным временем	170

<i>Любимов Г.В.</i> Оценка справедливой кривой доходности российских облигаций на основе альтернативных источников данных	173
<i>Ляпин А.Е.</i> Возможности применения статистических методов прогнозирования в исследовании современной экономической преступности, совершаемой в сфере высоких технологий	176
<i>Майгу А.А.</i> Региональный анализ продолжительности регистрируемой безработицы	179
<i>Макаров А.В.</i> Анализ половозрастной структуры населения Кировской области	182
<i>Макушкин М.С.</i> Динамическая модель Нельсона—Зигеля для оценки рыночного риска облигаций	185
<i>Мартьянова Е.В.</i> Оценка влияния макроэкономических шоков на предпринимательский сектор	187
<i>Марычев Г.А.</i> Стратегии вакцинации от COVID-19 в Европе и их связь с избыточной смертностью	189
<i>Мелкумян А.А.</i> Сравнение методов агрегирования прогнозов динамики депозитов юридических лиц	191
<i>Мельникова А.П.</i> Анализ кредитного поведения россиян с помощью логистической регрессии	193
<i>Микаилова С.А., Сорокина А.А.</i> Статистический анализ влияния факторов комфортности жилья на ценообразование новостроек Москвы	197
<i>Мосинян К.Г.</i> Статистический анализ рынка страхования жизни в России и за рубежом	199
<i>Мотякина Я.П.</i> Территории опережающего развития и занятость в российских моногородах	202

<i>Муниров Н.И.</i> Использование машинного обучения и классических статистических методов в андеррайтинге автострахования КАСКО	205
<i>Мурадов Р.М.</i> Кластерный анализ изменения численности населения в городских муниципальных образованиях Республики Дагестан	208
<i>Мурыгина К.В.</i> Роль ограничительной политики в распространении информации о коронавирусе	210
<i>Немна В.А.</i> Сравнительный анализ методов классификации для задач постановки диагноза на примере диабета	213
<i>Новикова Д.М.</i> Статистическое исследование последствий чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации	217
<i>Носкина А.В.</i> Сравнение NLP-моделей на задаче суммаризации технических текстов на русском языке	220
<i>Подгорных И.В.</i> Взаимосвязь преступности и величины бюджета в регионах Российской Федерации	222
<i>Прокопенко А.А.</i> Факторы страхового поведения населения Российской Федерации	224
<i>Пронюхина Е.Д.</i> Многомерный статистический анализ неоднородности развития цифровизации на малых и средних предприятиях в странах ЕС	228
<i>Прядко А.Г.</i> Исследование показателей кредитования субъектов малого и среднего предпринимательства	229
<i>Разумовский Б.Н.</i> Оценка последствий политического решения при помощи методов прикладной статистики и эконометрики	232

<i>Разумовский Б.Н.</i> Оценка продолжительности жизни при помощи методов прикладной статистики и эконометрики	236
<i>Родионов Н.А.</i> Применение полиномов Чебышева для прогнозирования временных рядов	240
<i>Рожина Е.А.</i> Статистический анализ преступности несовершеннолетних в российских регионах	243
<i>Романов И.Г.</i> Оценка влияния макроэкономической среды бизнеса на эффективность участия развивающихся стран в глобальных цепочках создания стоимости	245
<i>Романова А.В.</i> Классификация коммерческих банков по показателям финансовой устойчивости	248
<i>Савкин А.А., Терехович Ю.Д.</i> Оценка параметров производственной функции Кобба — Дугласа в транспортно-логистическом секторе Республики Беларусь	252
<i>Самойлова К.С.</i> Исследование дифференциации уровня жизни населения в Ульяновской области	254
<i>Сапрыкин К.А.</i> Статистический анализ факторов, влияющих на закупку нефти Китаем	258
<i>Скорик Д.Н.</i> Методологические основы статистического анализа влияния результатов стратегий устойчивого развития на финансовое состояние компаний — производителей товаров повседневного спроса (FMCG)	261
<i>Смирнов И.С.</i> Анализ и оценка успешности игрока в киберспорте	264
<i>Снарский Я.А.</i> Электоральные последствия экологических протестов: случай движения в защиту шихана Куштау	267

<i>Сорокина Т.С., Цветкова А.А.</i> Использование макроэкономической статистики в DSGE-моделях	269
<i>Сотникова А.А.</i> Анализ потребительских предпочтений относительно брендов: как молодежь выбирает спортивные кроссовки	271
<i>Сугаилов Д.Р.</i> Моделирование влияния изменений издержек торговли на миграцию рабочей силы	274
<i>Сурова К.В.</i> Паттерн-анализ российских банков в период до и во время пандемии COVID-19 (2017–2021 гг.)	276
<i>Тимофеев Д.И.</i> Построение скоринговой модели для валидации клиентов в автостраховании с применением методов машинного обучения	280
<i>Тищенко С.В., Ткачук Н.А., Иванова А.П., Минаева А.Г., Ястребова С.С.</i> Оценка влияния обучения в ЭМШ на будущие олимпийские успехи	282
<i>Трутнев А.Ю.</i> Анализ современного состояния процесса обращения с отходами в России	284
<i>Труфанов Д.М.</i> Статистический анализ данных и методы машинного обучения в задачах выявления страхового мошенничества	287
<i>Уразбаева А.Р.</i> Оценка эффективности мер государственной политики по развитию предпринимательства в условиях пандемии COVID-19: региональный аспект	292
<i>Усенко К.С.</i> Анализ социально-экономического развития Самарской области	294
<i>Фокин Н.Д.</i> Наукастинг и прогнозирование основных российских макроэкономических показателей с помощью MFBVA-модели	296

<i>Фомичева А.И.</i>	
Статистический анализ динамики и прогнозирование жилищного фонда в Российской Федерации	300
<i>Хан Да Ын</i>	
Экскурс в историю развития выборочного метода	302
<i>Харьковский А.А.</i>	
Русское население ближнего зарубежья: геодемографическая динамика постсоветского периода. Тенденции демографического положения в России	305
<i>Хатунцев С.В.</i>	
Декомпозиция мировых цен сырьевых товаров на эффекты спроса и предложения	308
<i>Царьков М.А.</i>	
Анализ эффективности государственного финансирования российского кино	312
<i>Чесноков И.С.</i>	
Анализ факторов, влияющих на уровень рождаемости в Российской Федерации	313
<i>Чубарова Д.А., Сейфетдинов И.М.</i>	
Паттерн-анализ в исследовании рынка соединений редкоземельных металлов	315
<i>Шагимарданова Д.Г.</i>	
Оптимальное управление запасом непрерывного продукта в полумарковской модели с учетом зависимости характеристик экономической системы от состояния внешней среды	318
<i>Шамаев Б.Д.</i>	
Анализ стоимости объектов первичного рынка жилья г.о. Саранск: эконометрический аспект	321
<i>Шарафутдинов А.Р.</i>	
Прогнозирование российских ВВП, инфляции и ставки процента с помощью DSGE-VAR-модели	323
<i>Шварц Е.О.</i>	
Статистическое исследование региональной дифференциации рынка страхования автогражданской ответственности в России	326

<i>Шибалко С.А.</i> О статистическом оценивании параметров многомерных двоичных временных рядов	328
<i>Шпилева А.Е.</i> Моделирование инвестиций в человеческий капитал в Российской Федерации в условиях неопределенности и гетерогенного дисконтирования индивидами	330
<i>Шумов Н.А.</i> Разработка и исследование стохастической полумарковской модели управления запасами дискретных и непрерывных продуктов при постоянно происходящем потреблении	334
<i>Щетинина А.О., Сливак П.А., Таова М.А.</i> Экономико-статистический анализ факторов эффективности страховых компаний России	336
<i>Azizova D.A., Kudryavtseva J.V., Loktionova A.A.</i> The phenomenon of the network effect in the olympiads	339
<i>Han Da Eun</i> Can we insure our happiness?	342
<i>Loktionova A.A., Azizova D.A., Kudryavtseva J.V.</i> Is economics a mathematical or a humanities discipline?	345
<i>Morozova E.</i> Statistical inference for scale mixture models via mellin transform approach	347
<i>Ramazanov G.K.</i> Fisher equation. Neo-Fisherism. How to take a control over inflation	349
<i>Salov A.I.</i> Transportation and urban spatial structure: Evidence from Paris	350
<i>Sherubneva A.</i> The impact of COVID-19 on the efficiency of companies: Sectoral and spatial aspects (on the example of the Novosibirsk region)	353
<i>Sinyakova E.A., Slinkina E.S.</i> All-Russian schoolchildren's economics olympiad: What are the roots of gender inequality?	355
<i>Slinkina E.S., Sinyakova E.A.</i> Anomalies in the results of the all-Russian olympiad in an online format	357

<i>Sorokina A.</i> Design and implementation of a credit risk assessment model for Russian companies based on European experience	360
<i>Sulimov D., Kasianova K.</i> Trade-off between cost of information and treatment efficacy during phase II clinical trials	362
<i>Tregubova A.M., Tikhomirova D.S.</i> Gamification in education: Evaluation of the demand for acquired skills	365

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И В СИНГАПУРЕ

Аветисян Кристина Арменовна

E-mail: kristina.avetisian@inbox.ru

г. Москва, МГИМО (У) МИД РФ

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

На сегодняшний день в условиях ускоренного развития процесса цифровизации происходит постепенная оцифровка налоговой системы. Необходимо отметить, что применение цифровых технологий позволяет упростить налогообложение и повысить уровень качества собираемости налогов.

Благодаря внедрению в налоговую систему РФ цифровых инструментов в области налогообложения были достигнуты следующие результаты: более 76 млн налоговых деклараций обрабатывается в автоматическом режиме; порядка 15 млрд счетов-фактур также проходят проверку в автоматическом режиме; государственная налоговая служба стала обладать высоким уровнем базы данных в количестве около 705 терабайт.

Внедрение цифровых технологий оказало влияние и на статистику обращений по цифровым каналам. Так, число обращений в ФНС России посредством сети Интернет в 2022 г. возросло на 16,9% по сравнению с уровнем 2021 г. (рис. 1). В 2021 г. с помощью электронного сервиса «Обратиться в ФНС России» поступило 20 997 обращений, что составляет 49% общего количества обращений. В сравнении с 2020 г. уменьшение числа обращений составило 18% (25 644 шт.).

Существенный удельный вес обращений граждан в октябре 2022 г. составляли обращения по следующим вопросам:

- налог на доходы физических лиц — поступило 378 обращений, что составляет 14,1% от общего числа;
- организация работы с налогоплательщиками — поступило 502 обращения (18,7% от общего числа);
- регистрация юридических лиц, физических лиц в качестве индивидуальных предпринимателей и крестьянских (фермерских) хозяйств — поступило 191 обращение (7,1% от общего числа);



Рис. 1. Обращение граждан в октябре 2022 г. через электронные ресурсы в ФНС

Источник: IRAS Annual Report FY2020/21 [Электронный ресурс]. URL: https://www.iras.gov.sg/docs/default-source/archive/iras_annualreportfy2020_final99d2f765-20be-4599-972e-3c475f0f31b8.pdf?sfvrsn=56ac5e6_1 (дата обращения: 01.11.2022).

- задолженность по налогам, сборам и взносам в бюджеты государственных внебюджетных фондов — 416 обращений (15,5% от общего числа).

При помощи электронного сервиса «QR-анкетирование» налоговые органы страны могут регулярно оценивать качество обслуживания в фактических местах приема граждан. В 2021 г. на данный сервис было отправлено более 3,7 млн оценок и 99% из них были с положительными отзывами.

Однако в сравнении с зарубежными странами цифровая трансформация налоговой системы России заметно отстает в своем развитии. Так, Сингапур считается одной из мировых стран-лидеров как по условиям развития нового бизнеса, так и по уровню развития и функционирования электронного правительства и различных инновационных технологических решений. Ключевыми цифровыми инструментами в налоговой системе Сингапура являются:

- искусственный интеллект;
- блокчейн;
- электронная форма C-S (Lite) для организаций, годовой доход которых составляет более 300 тыс. долл.;
- инструмент PayNow QR;
- электронный сервис CorpPass;
- чат-боты, которые помогают наладить процесс обратной связи с налогоплательщиком, разгрузить работу налоговой службы по работе с клиентами, своевременно напоминать о налоговых задолженностях и налоговых выплатах и т.п.

В результате проведенного в 2021 г. опроса о качестве деятельности Службы налогового управления Сингапура специалистами было установлено, что более 70% налогоплательщиков оценивают ее как высокий уровень эффективности контроля и управления в области налоговой деятельности страны. Тогда можно говорить о том, что развитие данных цифровых инструментов позволяет налоговым органам Сингапура не только эффективно управлять налоговыми процессами, но и заметно сократить расходы на процесс собираемости необходимых данных и информации.

Таким образом, в России и Сингапуре большая часть налоговых и бизнес-процессов уже автоматизирована, а также сформирован огромный блок интернет-сервисов для различных категорий налогоплательщиков. Российская Федерация, несмотря на выявленные плюсы в становлении цифровой налоговой системы, заметно отстает от иных зарубежных стран, поэтому опыт построения системы налогообложения Сингапура должен быть особо показательным для будущей деятельности отечественных специалистов в данной области.

Литература

1. *Кузнецов Л.Д.* Налоговые органы в новом цифровом пространстве // Молодой ученый. 2020. № 45 (335). С. 318–321.
2. Особенности информационных технологий, используемых в органах налоговой службы [Электронный ресурс]. URL: https://studref.com/516494/ekonomika/osobennosti_informatsionnyh_tehnologiy_ispolzuemyh_organah_nalogovoy_sluzhby (дата обращения: 31.01.2023).
3. *Тихонова А.В.* Криптовалюта и блокчейн: сфера применения в налоговом поле России // Налоги и налогообложение. 2020. № 4. С. 1–9.
4. *Химич Н.В.* Онлайн-кассы. Революция в применении кассовой техники // Электронная библиотека iknigi.net [Электронный ресурс]. URL: <https://iknigi.net/avtor-nikolay-himich/134530-onlayn-kassy-revoluciya-v-primenenii-kassovoy-tehniki-nikolay-himich/read/page-9.html> (дата обращения: 31.01.2023).
5. *Симонова М.Д.* Международные стандарты национального счетоводства. М.: МГИМО, 2002.

6. IRAS Annual Report FY2020/21 [Электронный ресурс]. URL: https://www.iras.gov.sg/docs/default-source/archive/iras_annualreportfy2020_final199d2f765-20be-4599-972e-3c475f0f31b8.pdf?sfvrsn=56ac5e6_1 (дата обращения: 01.11.2022).

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ФИНАНСОВОГО РЫНКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аветисян Мария Арменовна

E-mail: m6346793@mail.ru

г. Москва, МГИМО (У) МИД РФ

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

Одним из важных факторов устойчивого развития экономики страны является формирование конкурентоспособного финансового рынка. Основными участниками финансового рынка РФ, отражающими его структуру, выступают следующие организации: Центральный банк РФ, коммерческие банки, страховые организации, пенсионные фонды негосударственного типа, инвестиционные фонды.

При этом, если проанализировать структуру финансовых активов страны, заметно, что большая их часть сосредоточена во владении коммерческих банковских организаций и Центральном банке РФ (рис. 1).

В настоящее время на финансовом рынке РФ заметно существенное снижение количества участников — кредитных организаций. На современном этапе развития финансового рынка РФ существует 427 кредитных компаний, среди которых 388 — банки коммерческого типа и 39 — организации небанковского характера. С 2019 г. наблюдается некая тенденция развития банковского сектора страны, заключающаяся в том, что в организационной структуре банковские организации разделились на два ключевых вида, а именно банковские организации, имеющие универсальную лицензию, и банки, обладающие базовой лицензией.

В структуре кредитных организаций наибольшую долю занимают кредитные организации с высокой долей государственного участия, что во многом обусловлено особенностями экономиче-

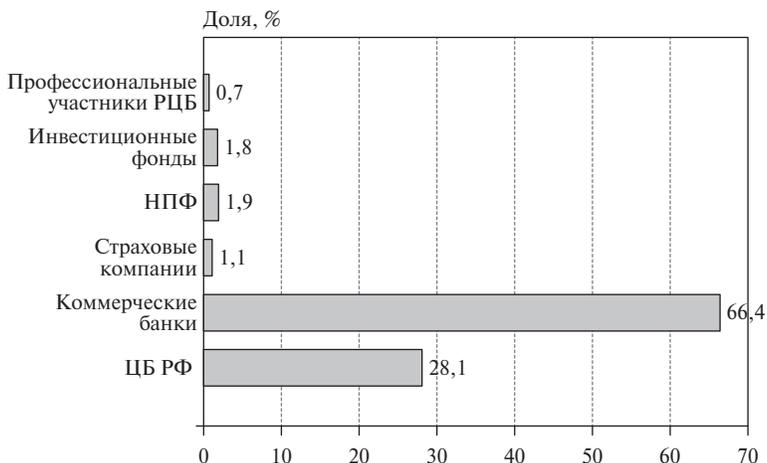


Рис. 1. Структура участников финансового рынка РФ, %

ского и социально-политического строя страны. Так, в период 2015–2020 гг. доля подобных кредитных организаций неуклонно росла, что привело к тому, что в настоящее время они занимают более 60% активов банковского сектора России. Особенно увеличение количества кредитных организаций с государственным участием в них было заметно после глобального кризиса 2009 г. Например, в 2013 г. доля государственных банков составляла 58%, а уже в 2021 г. увеличилась до 73%.

Структура участников финансового рынка РФ в наибольшей степени характеризует его как монопольную власть банковского сектора и минимальное участие граждан страны в нем. Так, по статистическим данным, по состоянию на 2021 г. уровень активов банковского сектора по отношению к уровню ВВП составил уже порядка 97,1% в сравнении с 81,3% в 2020 г.

Основным трендом развития финансового рынка РФ в настоящее время служит внедрение и распространение цифровых финансовых инструментов с целью цифровой трансформации финансовой системы страны. По мере развития цифровизации в мире были сформированы так называемые финансовые технологии, под которыми в широком смысле понимаются инновационные технологические решения в области реализации финансовых услуг.

Наиболее передовыми участниками на финансовом рынке страны уже достаточно продолжительное время остаются такие

банковские организации, как Сбербанк, ВТБ и Газпромбанк, а также Альфа-банк. Применение различных мобильных приложений и предоставление дистанционных электронных услуг заметно увеличило вклады физических лиц в данные организации, в частности:

- Сбербанк на внутреннем рынке страны в последние годы занимает первое место по объемам вкладов физических лиц, которые в 2022 г. составили более 15 млрд руб., увеличившись относительно показателей предыдущего года на 3,27%;

- ВТБ — вторая банковская организация по рейтингу восприятия его населением страны. Так, в 2022 г. вклады со стороны физических лиц в данный банк составили 5 млрд руб., что на 9,89% выше показателей 2021 г.;

- нарастил уровень вкладов физических лиц и Альфа-банк, уровень которых достиг почти 2 млрд руб., что на 26,4% больше показателей 2021 г.

Наиболее популярные финансовые технологии на отечественном рынке — цифровые инструменты, связанные с платежными операциями, что подтверждается и ростом доли населения, которое использует цифровой банковский счет (более 93,7% граждан в 2021 г.).

Таким образом, проведенный в данной статье анализ цифрового развития российского финансового рынка позволяет сделать вывод о том, что Россия в настоящее время является рынком — лидером по проникновению финансовых технологий в банковский и финансовый сектор страны, что дает возможность заметно увеличить уровень конкурентоспособности рынка на международном уровне.

Литература

1. *Исраилова З.Р., Арсанукаева Б.У.* Российский рынок финансов в условиях цифровизации // Экономика и бизнес. 2019. № 14. С. 384—389.
2. Ключевые тренды развития банковской системы России в разрезе групп банков // II Съезд Ассоциации банков России. М.: Ассоциация банков РФ, 2021. 55 с.
3. *Машкина Н.А., Федченко А.Р.* Современное состояние российского финансового рынка // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. № 8 (34). С. 242—247.

4. Обзор российского финансового сектора и финансовых инструментов 2021 год. М.: Центральный банк РФ, 2022. 76 с.
5. Проект основных направлений цифровизации финансового рынка 2022–2024 гг. М.: Банк России, 2021. 39 с.
6. Российские банки: финансовые итоги 2021 года [Электронный ресурс]. URL: <https://www.finversia.ru/publication/rossiiskie-banki-finansovye-itogi-2021-goda-108693> (дата обращения: 20.11.2022).
7. Финансовая индустрия в условиях глобальной нестабильности: Россия и международная практика: Информационно-аналитическое обозрение. М.: Ассоциация банков РФ, 2021. 114 с.

ОГРАНИЧЕНИЕ СПРОСА НА МЕХАНИЗМЫ САМОКОНТРОЛЯ: КОГДА ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ПРИНОСЯТ ПОЛЬЗУ?

Агаева Нармина Джавидовна

E-mail: agaevanarmina99@gmail.com

г. Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова

Научный руководитель: ст. преподаватель Иванов В.В.

Многие индивиды стремятся изменить собственное поведение: начать бегать, бросить пагубную привычку, создать сберегательный счет. Когда планы необходимо воплощать в реальность, агенты склонны отлынивать от действий, прокрастинировать: происходит изменение предпочтений во времени. Зачастую, если уровень проблем с самоконтролем высокий, действие может так и не быть выполненным. Это происходит из-за смещения к настоящему ситуации, когда предпочтения индивида неустойчивы во времени. Механизм самоконтроля позволяет сократить отлынивание: индивид накладывает на себя ограничения в будущем, чтобы в настоящем стимулировать исполнение обещания.

Я исследую спрос на коммитменты (механизмы самоконтроля) и эффективность механизмов самоконтроля в процессе целеполагания. Цель моего исследования — поиск детерминантов успешности обещания. Для исследования были собраны уникальные данные пользователей с платформы SmartProgress (smartprog-

ress.do/), в частности индикатор успеха или провала цели. Переменная интереса — это наличие механизма самоконтроля в виде коллективной ответственности. На данной платформе есть еще один вид коммитмента — денежный контракт об обязательстве. Я изучаю характеристики индивида, которые вызывают спрос на данный механизм самоконтроля.

Основные тестируемые гипотезы:

- коллективная ответственность стимулирует индивида выполнять обязательство;
- агенты с выраженными проблемами с самоконтролем более склонны предъявлять спрос на коммитменты, чем те, у кого несущественное смещение предпочтений к настоящему.

Для теоретического анализа поведения индивида в процессе исполнения обещания я использую квазигиперболическую функцию дисконтирования Лейбсона [1]. Такая функциональная форма полезности позволяет оценивать эффект смещения к настоящему индивида.

Данное исследование базируется на ряде работ, изучающих эффективность механизмов самоконтроля [2, 3]. Кроме того, анализ рынка механизмов самоконтроля во многом опирается на идеи относительно поведения изоциренных индивидов, представленные в исследованиях прокрастинации и откладывания [4].

Один из главных результатов работы — значимое подтверждение эффективности механизмов самоконтроля. Когда индивид намеренно накладывает на себя ограничения свободы в будущем, в среднем его результативность повышается. Существующие эмпирические исследования в целом сходятся во мнении о том, что механизмы самоконтроля положительно влияют на вероятность сдержать обещание.

Не менее важным фактом выступает то, что детерминантом спроса на механизмы самоконтроля является предыдущий опыт индивида в исполнении обещаний. Индивиды, которые предъявляют спрос на коммитменты, знают о своих проблемах с самоконтролем и имеют оценку собственного параметра смещения к настоящему. Люди проявляют больше желания ограничить свою свободу выбора в будущем, если осознают, что ранее они не достигли значительных успехов в исполнении обещаний.

Эффективным применением полученных результатов является, по моему мнению, популяризация программ создания сбережений на долгосрочный период на основе коммитментов, так как

они успели подтвердить свою результативность в ряде эмпирических исследований [5]. Данное нововведение может увеличить уровень дохода тех, кто подпишет контракт об обязательстве.

Механизмы самоконтроля доказали свою пользу в борьбе с пагубными привычками [3] и во внедрении полезных действий [7], поэтому их можно применять для создания у индивида определенного паттерна поведения.

Литература

1. *Laibson D.* Golden eggs and hyperbolic discounting // *The Quarterly Journal of Economics.* 1997. Vol. 112. No. 2. P. 443–478.
2. *Fedyk A.* Asymmetric naivete: Beliefs about self-control // Available at SSRN 2727499. — 2018
3. *Giné X., Karlan D., Zinman J.* Put your money where your butt is: a commitment contract for smoking cessation // *American Economic Journal: Applied Economics.* 2010. Vol. 2. No. 4. P. 213–235.
4. *O'Donoghue T., Rabin M.* Doing it now or later // *American economic review.* 1999. Vol. 89. No. 1. P. 103–124.
5. *Ashraf N., Karlan D., Yin W.* Tying Odysseus to the mast: Evidence from a commitment savings product in the Philippines // *The Quarterly Journal of Economics.* 2006. Vol. 121. No. 2. P. 635–672.
6. *DellaVigna S., Malmendier U.* Paying not to go to the gym // *American Economic Review.* 2006. Vol. 96. No. 3. P. 694–719.
7. *Andersen S., Harrison G., Lau M.I. et al.* Eliciting risk and time preferences // *Econometrica.* 2008. Vol. 76. No. 3. P. 583–618.
8. *Andreoni J., Kuhn M.A., Sprenger C.* Measuring time preferences: A comparison of experimental methods // *Journal of Economic Behavior & Organization.* 2015. Vol. 116. P. 451–464.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ РОСТ ЧЕЛОВЕКА КАК ИНДИКАТОР БЛАГОСОСТОЯНИЯ СТРАНЫ

Агамалов Юрий Артурович

E-mail: yuaagamalov@edu.hse.ru

Журавлев Дмитрий Евгеньевич

E-mail: dezhuravlev@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

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

Благосостояние страны является показателем обеспечения населения государства необходимыми для жизни материальными, духовными и социальными благами. Для оценки благосостояния часто используют макроэкономические показатели, но для определенных промежутков времени надежных сведений о таких показателях может не быть. В качестве примера можно привести Россию 1703–1914 гг. — достоверные данные о ценах и реальной зарплате имеются только для Петербурга [1]. В настоящее время антропометрические данные представляют большой интерес для исследователей, особенно в целях использования для оценки экономического состояния страны. Так, средний биологический рост населения можно использовать как индикатор благосостояния страны, поскольку на формирование роста человека в определенном возрасте, помимо генетических факторов, влияют продукты питания, их качество, развитость инфраструктуры здравоохранения и др. [2]. Более того, связь биологического роста и некоторых макроэкономических показателей уже подтверждалась в исследованиях [3].

В работе рассматриваются данные Росстата за 2018 г. [5, 6] по Российской Федерации и анализируется наличие взаимосвязи между такими показателями, как количество крупного рогатого скота, уровень образования, младенческая смертность и биологический рост.

Соответственно, выдвигаются следующие гипотезы:

- количество крупного скота в стране (потребление достаточного количества белка) положительно влияет на средний рост человека;
- чем выше уровень образования, тем выше рост опрошенного;

- младенческая смертность отрицательно влияет на рост человека.

Для проверки гипотез был использован корреляционный и дисперсионный анализ. В первую очередь важно было проверить, действительно ли коррелируют выбранные переменные с ростом, так как в исследованиях данных других стран наблюдалось наличие корреляции биологического роста с похожими метриками [2, 4].

Анализ потребления белка и роста опрошенных по данным выборочного наблюдения Росстата рациона питания выявил положительную, очень слабую корреляцию между данными переменными. Корреляция составила 0,13 для мужчин и 0,101 для женщин. Причем данные коэффициенты корреляции значимы на уровне 1%.

Далее было проведено сравнение среднего роста опрошенных, разделенных на три группы по уровню образования. В результате все группы значимо отличаются друг от друга. Более того, на основе коэффициента корреляции Кендалла была выявлена статистически значимая слабая положительная корреляция между уровнем образования и ростом.

Анализ младенческой смертности по регионам также подтвердил гипотезу. В данном случае коэффициент младенческой смертности выступает индикатором качества жизни в регионе в целом. Между средним ростом по региону и коэффициентом младенческой смертности (количество смертей детей до 1 года на 1000 рожденных) действительно наблюдается отрицательная статистически значимая корреляция. Коэффициент корреляции равен $-0,27$, т.е. связь достаточно близка к умеренной.

В целом можно сделать вывод о возможности использования роста в качестве индикатора благосостояния населения России, ведь он действительно связан с показателями, отражающими экономическое состояние страны. В дальнейшем планируется проанализировать другие метрики и проверить их объясняющую способность в регрессионных моделях.

Литература

1. *Миронов Б.Н.* Биологический статус населения Санкт-Петербурга в 1946–2005 гг. (по антропометрическим данным о новорожденных и их матерях) // Мир России. 2007. № 16 (1). С. 99–146.

2. *Baten J., Blum M.* Why are you tall while others are short? Agricultural production and other proximate determinants of global heights // *European Review of Economic History*. 2014. Vol. 18. No. 2. P. 144–165.
3. *Fogel R.W., Engerman S.L., Trussell J.* Exploring the uses of data on height: The analysis of long-term trends in nutrition, labor welfare, and labor productivity // *Social Science History*. 1982. Vol. 6. No. 4. P. 401–421.
4. *Hatton T.J.* How have Europeans grown so tall? // *Oxford Economic Papers*. 2014. Vol. 66. No. 2. P. 349–372.
5. Выборочное наблюдение рациона питания населения. Росстат. URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/food18/index.html
6. Естественное движение населения Российской Федерации. Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13269>

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Амирова Лилия Рустамовна

E-mail: amirovalili2003@gmail.com

г. Оренбург, Оренбургский государственный университет

Научный руководитель: к.э.н. Еремеева Н.С.

Внешнеэкономическая деятельность зависит от экономической ситуации как внутри страны, так и на международной арене. Ключевыми характеристиками 2021 г. были пандемия, глобальная инфляция, а также резкое обострение внимания к климатической повестке. COVID-19, ускорение инфляции и геополитическое напряжение существенно влияют на изменение в глобальных цепочках поставок. В связи с инфляцией становятся дороже прежде всего импортные товары. В результате совокупное предложение материальных ресурсов в стране уменьшается, что объективно ведет к повышению внутренних цен и снижению поставок за границу продовольственных товаров.

В последние годы происходит постоянное усиление санкционного режима в отношении РФ. Это оказывает значительное влияние на объем и структуру внешнеэкономической деятельности страны.

Под влиянием санкций, введенных против Российской Федерации, достаточно сильно изменился экспорт в страны СНГ и дальнего зарубежья. Практически в 2 раза уменьшается импорт из стран СНГ, а вот импорт из стран дальнего зарубежья уменьшается не на много. Из-за административных барьеров и непредсказуемости рынка сокращаются и прямые иностранные инвестиции. В период с 2012 по 2018 г. наибольшее изменение произошло в экспорте в страны дальнего зарубежья (88,25%), наименьшее — в импорте из стран СНГ (63,53%).

На основе априорного статистического анализа с учетом имеющейся официальной статистической информации за 2021 г. нами выделены показатели, отражающие влияние основных факторов на внешнеторговый оборот: x_1 — средние экспортные цены на газ природный за 1000 м³, млн долл. США за 1 т; x_2 — средние экспортные цены на нефть сырую, млн долл. США за 1 баррель; x_3 — уровень занятости населения в России в среднем; x_4 — темпы роста ВВП, %; x_5 — прямые инвестиции в Российскую Федерацию, млрд долл. США; x_6 — фактор времени t .

Для оценки тесноты и направления связи нами рассчитаны парные коэффициенты корреляции (табл. 1).

Таблица 1

Матрица парных коэффициентов корреляции

	y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
y	1						
x_1	0,7759	1					
x_2	0,5672	0,6233	1				
x_3	0,6633	0,1406	0,1596	1			
x_4	0,6695	0,4793	0,1247	0,3928	1		
x_5	0,1776	0,073	-0,105	0,4174	0,5691	1	
x_6	0,2605	-0,272	-0,52	0,589	0,3781	0,1272	1

По данным табл. 1 видно, что наиболее тесная связь внешнеторгового оборота наблюдается со средними экспортными ценами

на газ природный за 1000 м³ (x_1), уровнем занятости населения в России в среднем (x_3) и темпами роста ВВП (x_4). Парные коэффициенты корреляции между данными показателя являются статистически значимыми на 5%-м уровне значимости.

В результате пошаговой процедуры регрессионного анализа было построено уравнение регрессии:

$$\hat{y} = -872,16 + 1,34x_1 + 21,83x_3.$$

В целом уравнение и его параметры статистически значимы на 5%-м уровне значимости.

Коэффициенты регрессии показывают, что с увеличением средних экспортных цен на газ природный на 1 млн долл. США внешнеторговый оборот увеличивается на 1,34 млрд долл. США; с ростом уровня занятости населения в России на 1% внешнеторговый оборот увеличивается на 21,83 млрд долл. США.

Факторы, включенные в уравнение регрессии, обуславливают 93%-ю вариацию внешнеторгового оборота Российской Федерации.

Литература

1. Российская экономика в 2021 году. Тенденции и перспективы: сборник научных трудов / под ред. А.Л. Кудрина и др. Вып. 43. М.: Институт Гайдара, 2022. 604 с.
2. Эконометрика для бакалавров: учебник для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 080100.62 Экономика / под ред. В.Н. Афанасьева. Оренбург: Университет, 2014. 434 с.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЭКСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Амирова Лилия Рустамовна

E-mail: amirovalili2003@gmail.com

г. Оренбург, Оренбургский государственный университет

Научный руководитель: к.э.н. Еремеева Н.С.

В статье представлены результаты статистического анализа динамики и прогнозирования экспорта Российской Федерации.

Российский экспорт в 2021 г. составил 494 млрд долл., что превысило аналогичный показатель 2019 г. на 17,7%, 2020 г. — на 46,5%. Основу современного российского экспорта составляют занимающие ведущую роль в экспорте страны энергоносители и сырье — нефть, газ, руда, драгоценные камни.

Значительный рост экспорта товаров в 2021 г. пришелся на май, так как в январе сокращение внешнеторговых операций и объемы экспорта традиционно низкие, но затем в мае они увеличиваются. Минимальный рост экспорта наблюдался в сентябре (рис. 1).

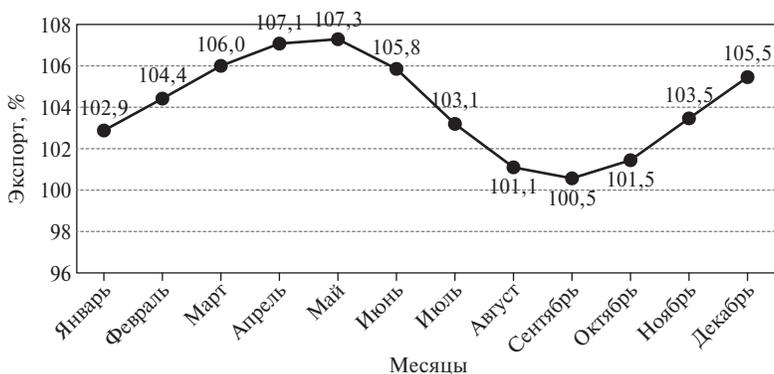


Рис. 1. Динамика экспорта РФ, 2021 г., % к предыдущему месяцу

С целью сравнения интенсивности динамики нами рассчитаны средние показатели. В среднем за 2013–2021 гг. Российская Федерация экспортировала 412,88 млрд долл. в год, при этом наблюдается снижение экспорта РФ на 4 млрд долл., или 0,78%.

Проверка временного ряда экспорта РФ на стационарность с помощью критерий-серий свидетельствует о нестационарности ряда показателей, выражающейся в присутствии возрастающей тенденции.

Согласно значениям выбранных критериев, лучшую аппроксимацию динамики изучаемого показателя в Российской Федерации за 2013–2021 гг. дает параболический тренд (рис. 2).

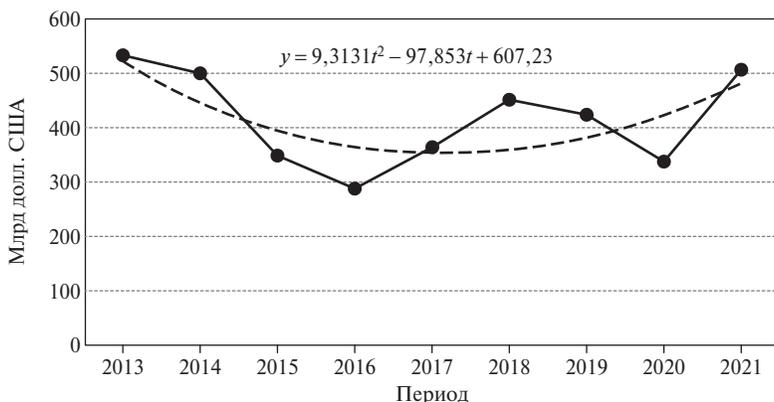


Рис. 2. Динамика экспорта РФ, 2013–2021 гг.

Точность построенной модели тренда высокая, так как средняя относительная ошибка аппроксимации не превышает 10%. Остатки подчинены нормальному закону распределения.

Колебания уровней временного ряда могут иметь разную форму, разное распределение по времени, разную частоту и амплитуду, для их характеристики нами рассчитаны показатели колеблемости и устойчивости (табл. 1).

Таблица 1

Характеристики колеблемости и устойчивости экспорта РФ, 2013–2021 гг.

Показатель	Значение
Коэффициент колеблемости, %	4,66
Коэффициент устойчивости, %	95,34
Коэффициент Спирмена	0,73
Коэффициент автокорреляции	0,164

Значение коэффициента автокорреляции отклонений от тренда первого порядка позволило сделать вывод о преобладании случайно распределенной колеблемости. Рассчитанные показатели колеблемости говорят о незначительной колеблемости изучаемых показателей в анализируемом периоде.

В целом проверка адекватности и точности построенных моделей позволяет сделать вывод о возможности их дальнейшего использования в прогнозировании.

При сохранении тенденции, наблюдавшейся в динамике изменения экспорта в 2013–2021 гг., к 2024 г. экспорт РФ может достигнуть 774,08 млрд долл. США, что на 57% выше уровня 2021 г.

Литература

1. Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации. Официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 08.03.2022).
2. *Афанасьев В.Н., Лебедева Т.В.* Моделирование и прогнозирование временных рядов: учебно-метод. пособие. М.: Финансы и статистика, 2009. 292 с.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ПОЛЕЗНОСТЬ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ВИДЕОИГР И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИХ ЦЕН

Арсланов Марк Витальевич

E-mail: markarslanov8@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

В работе представлено исследование динамики стоимости видеоигр за период с 2009 по 2020 г. В ходе исследования создается необходимая база данных для анализа, стоимость видеоигр моделируется с использованием эконометрических методов и методов машинного обучения, а также строятся индексы цен для различных жанров видеоигр: RPG (ролевая игра), стратегии, экшн (действие), приключенческие игры, причинно-следственные игры, инди-игры,

симуляторы. Гипотетически цены на видеоигры распределяются по жанрам и системным требованиям из-за разного количества усилий, необходимых для их создания. Системные параметры видеоигр, а также отзывы пользователей применяются в качестве объясняющих переменных модели. Для определения оптимального набора факторов используются следующие методы: модель линейной регрессии, регрессия Lasso, регрессия Ridge, случайный лес и градиентный бустинг. Динамика цен, очищенная от неоднородности факторов, представлена индексом цен. На заключительном этапе исследования была предпринята попытка спрогнозировать стоимость видеоигр по жанрам на основе оптимальной модели.

Основные цели исследования:

- 1) обзор научной литературы;
- 2) анализ данных и представление описательной статистики по ним;
- 3) определение самых дорогих видеоигр по жанрам (в размере 2,5% от всей выборки) и самых дешевых по годам и месяцам для составления границ ценовых коридоров;
- 4) выбор факторов, наиболее сильно влияющих на динамику цен на видеоигры, с использованием эконометрических методов и методов машинного обучения;
- 5) построение индекса цен на основе гедонической регрессии с ранее выбранными факторами;
- 6) сравнение динамики индекса между различными гедоническими моделями;
- 7) построение модели прогнозирования динамики цен на следующий год.

Данные для исследования были получены из онлайн-сервиса Steam с использованием синтаксического анализа Python. Этот период времени составлял 12 лет (2009–2020 гг.). После выгрузки объем данных составил 44 тыс. наблюдений. Затем был проведен этап предварительной обработки данных, в результате которого количество наблюдений сократилось до 12 256.

Первым шагом является отбор факторов на основе пяти инструментальных подходов:

- 1) линейная регрессия

$$\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^N \left(y_i - \sum_{j=1}^f w_j \times x_{ij} \right)^2;$$

2) Lasso регрессия

$$\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^N \left(y_i - \sum_{j=0}^f w_j \times x_{ij} \right)^2 + \lambda \sum_{j=0}^f |w_j|;$$

3) Ridge регрессия

$$\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^N \left(y_i - \sum_{j=0}^f w_j \times x_{ij} \right)^2 + \lambda \sum_{j=0}^f w_j^2;$$

4) случайный лес

$$a_n(x) = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^I w_n(x, x_i) y_i;$$

5) градиентный бустинг

$$h(x, a_m) = \arg \min_{a_m \in A} \sum_{i=1}^N L(y_i w_i h(x_i, a_m)).$$

На втором этапе строится индекс цен в соответствии с выбранными факторами:

1) модель с фиксированными эффектами года

$$\begin{aligned} \ln price_i = a + \sum_{j=1}^5 \beta_j \ln X_{ij} + \sum_{k=1}^7 \gamma_k \text{genre}_{ij} + \sum_{l=1}^N \phi_l \text{system}_{il} + \\ + \sum_{z=1}^{12} d_z \text{year}_{iz} + \varepsilon_i; \end{aligned}$$

2) модель со случайными эффектами года

$$\ln price_i = a + \sum_{j=1}^5 \beta_j \ln X_{ij} + \sum_{k=1}^7 \gamma_k \text{genre}_{ki} + \sum_{l=1}^N \phi_l \text{system}_{li} + u_{y|i} + \varepsilon_i;$$

3) модель со случайными эффектами жанра и года

$$\ln price_i = a + \sum_{j=1}^5 \beta_j \ln X_{ij} + \sum_{i=1}^N \phi_i \text{system}_{il} + \mu_{g|i} + u_{y|i} + \varepsilon_i.$$

Результаты:

• объем памяти на жестком диске является ключевым фактором, объясняющим поведение стоимости видеоигры;

- для оценки стоимости игр различных жанров необходим индивидуальный подбор параметров;
- для жанров экшена и приключений переменное количество игровых достижений оказывает значительное влияние;
- анализ сезонности в динамике индекса цен, согласно подходу FE, показал наличие почти монотонного роста индекса с января по декабрь с некоторыми всплесками в июне и сентябре.

Литература

1. *Королев М.К., Кудряшова И.А.* Модели распространения видеоигр и проблемы на современном этапе // Россия и Монголия: опыт и перспективы международной интеграции в образовании и науке: сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию Улан-Баторского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова и 80-летию победы битвы на Халхин-Голе / под ред. Н.В. Антиповой. Чебоксары, 2019. С. 94–98.
2. *Пархоменко А., Редькина А.* Эконометрические оценки гедонических индексов цен на персональные компьютеры в России: пример рынка г. Екатеринбург, 2006.
3. *Осиневич Л.М., Локтионов В.В., Глазунов А.С.* Особенности ценообразования на рынке видеоигр // Россия: тенденции и перспективы развития. 2018. № 13 (2).
4. *Кривчун С.П.* Влияние оценок игроков и критиков на продажи видеоигр // StudNet. 2020. № 3 (8).
5. *Kim C., Oh E., Shin N.* An empirical investigation of digital content characteristics, value, and flow // Journal of Computer Information Systems. 2010. Vol. 50. No. 4. P. 79–87.
6. *Волченко О.В., Широканова А.А.* Применение многоуровневого регрессионного моделирования к межстрановым данным (на примере генерализованного доверия) // Социология: методология, методы, математическое моделирование (Социология: 4М). 2016. № 43. С. 7–62.
7. *Ожегова Л.А., Ожегов А.Ю.* Региональные особенности мирового рынка игровой индустрии // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. География. Геология. 2015. № 1 (2).

8. *Житков К.В., Ратникова Т.А.* Построение гедонистических ценовых индексов на полотна художников-фовистов // Прикладная эконометрика. 2014. № 3 (35).
9. *Nanda Kumar S.* Developing an alternate pricing model for mobile games. 2016.
10. *Cox J.* Play it again, Sam? Versioning in the market for second-hand video game software // Managerial and Decision Economics. 2017. Vol. 38. No. 4. P. 526–533.
11. *Games N.* Global Games Market Report. 2020.
12. *Jarrett J.* From DotA to MOBA: The emergence and crisis of playful co-creativity in multiplayer online battle arena games: Doctoral dissertation. University of the West of England, 2019.
13. *Şener D., Yalçın T., Gulseven O.* The impact of COVID-19 on the video game industry. 2021.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО ПОВЕДЕНИЯ ИНДИВИДОВ

Архипов Никита Владимирович

E-mail: snarhipov92@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., доцент Сиротин В.П.

Одной из важнейших характеристик для аналитиков банка является ответ на вопрос, какие показатели (характеристики респондентов) оказывают влияние на цифровую активность пользователей, в частности на открытие счета онлайн.

Интерес представляют ответы на следующий вопрос: влияют ли такие характеристики, как пол, возраст, семейный статус, уровень образования, сфера деятельности, уровень дохода, место проживания респондента и т.д., на цифровую активность пользователей банковских услуг? Если да, то какой из показателей оказывает большее влияние на такую активность и все ли из перечисленных показателей являются статистически значимыми?

Так как для ответа на данные вопросы нам придется работать с нечисловой информацией, с номинальными и порядковыми переменными, то для проверки связи между ними необходимо использовать непараметрические коэффициенты корреляции. Среди данной группы инструментов можно выделить, например, конкордантные таблицы (или таблицы сопряженности), которые могут быть использованы для проверки связи между двумя ранговыми переменными, имеющими несколько градаций. Для ответа на второй вопрос необходимо обратиться к нелинейному регрессионному анализу, где в качестве независимой переменной (y) выступает многоуровневая переменная (переменная с несколькими градациями). В качестве такого рода моделей можно использовать как логит- и пробит-регрессию, так и деревья решений, которые показывают хорошие результаты при работе с неколичественными данными.

Приведем пример проверки связи между переменными «цифровая активность пользователей банковских услуг», имеющей пять градаций (где 1 — совсем не пользуюсь, а 5 — пользуюсь постоянно) и «уровень образования респондента», имеющей семь градаций (табл. 1).

На первом этапе исследования для ответа на поставленный вопрос составляется частотная таблица, в которой по строчкам представлены уровни одного показателя (уровень образования респондента), а по столбцам — второго показателя (цифровая активность пользователей банковских услуг). Внутри таблицы по строкам и столбцам представлены частоты встречаемости каждой градации (уровня) признака.

На следующем этапе исследования подсчитываются ожидаемые частоты встречаемости каждой категории, которые в дальнейшем используются для проверки гипотезы о наличии статически значимой связи между переменными (см. табл. 1).

В нашем случае наблюдаемое значение χ^2 статистики составило 76,57, критическое значение — 28,869 для $\alpha = 0,05$, что позволило сделать вывод о наличии статически значимой связи между уровнем образования и цифровой активностью пользователей банковских услуг.

Построение моделей для ответа на второй исследовательский вопрос позволило сделать вывод о том, что на вероятность высокой цифровой активности пользователей банковских услуг отказывают влияние такие показатели, как возраст, уровень образования, сфе-

Таблица 1

Ожидаемые частоты

x	y			
	2	3	4	5
Кандидат (доктор) наук	0,02	0,03	0,11	0,03
Высшее	0,09	0,08	0,04	0,00
Магистратура	1,84	1,12	1,20	0,63
Бакалавриат	0,02	0,03	0,11	0,03
Среднее	3,42	1,77	0,01	0,24
Среднее специальное	0,29	5,72	6,80	1,70
Учусь в школе	50,27	0,03	0,11	0,84

ра деятельности, уровень дохода, наличие автомобиля, место проживания респондента. В то время как переменные «пол» и «семейный статус» оказались статистически незначимыми.

Значительный интерес представляет проведение такого рода исследований на постоянной основе. Это позволит диагностировать происходящие изменения в цифровой активности пользователей и вовремя выработать те или иные управленческие решения.

Литература

1. *Архипова М.Ю., Сиротин В.П.* О межпоколенческом разрыве в использовании цифровых технологий в современном мегаполисе // Математическое и компьютерное моделирование в экономике, страховании и управлении рисками — 2022: сб. трудов. Саратов: СГУ, 2022.
2. *Мхитарян В.С., Архипова М.Ю., Дуброва Т.А., Миронкина Ю.Н., Сиротин В.П.* Анализ данных: учебник для академического бакалавриата: академический курс. М.: Юрайт, 2022. 490 с.

АНАЛИЗ ОТНОШЕНИЯ СТУДЕНТОВ НИУ ВШЭ К ВАКЦИНАЦИИ

**Афанасьев Александр Сергеевич
Бейсенбаева Лаура**

E-mail: alex62af.rus@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Егорова Л.Г.

Вспышка инфекции COVID-19 охватила весь мир в марте 2020 г. Общеизвестно, что важнейшей мерой предотвращения вспышки пандемии является массовая вакцинация, необходимая для коллективного иммунитета. Однако у многих возникают сомнения в безопасности и эффективности вакцинации. Они не решаются сделать прививку и даже распространяют дезинформацию о вакцинах и предполагаемых рисках заболевания.

В данной работе мы изучаем предпочтения молодежи по отношению к вакцинации и выявляем факторы, объясняющие ее желание или нежелание вакцинироваться от COVID-19. Целевой аудиторией была выбрана молодежь, поскольку молодые люди (20–30 лет) обладают еще не до конца сформированными и твердыми убеждениями, и государству и обществу было бы крайне важно понять установки молодых людей и суметь повлиять на их решение о вакцинации.

Известно, что немалая часть населения России даже в разгар пандемии отрицательно относилась к вакцинации и не желала вакцинироваться: 30% не стали бы делать себе прививку вакциной российского производства, по данным опроса [1], а на готовность населения к вакцинации положительно влияют эффективность вакцины и мнение друзей [2, 3], в то время как основными препятствиями являются вероятность возникновения и тяжесть побочных эффектов [4].

Данные взяты из официального мониторинга студенческой жизни Высшей школы экономики за 2021–2022 гг. ($N = 2735$). Доля привитых студентов составила 74%, а 26% не прививались или отказались отвечать. В результате анализа были выявлены факторы, оказывающие влияние на готовность студентов вакцинироваться (табл. 1).

Таблица 1

**Результаты общей модели логистической регрессии
(зависимая бинарная переменная — готовность вакцинироваться)**

Регрессоры (базовый уровень)		Коэф.	Станд. ош.	p-value
Гражданство (нерезиденты РФ)		0,383***	0,142	0,007
Тип места (бюджет)		-0,276***	0,094	0,003
Место проживания (не с близкими людьми)		-0,452***	0,097	0,000
Отношение к дистанционному обучению (негативное)		-0,305***	0,097	0,002
Минимальный приемлемый балл «хорошо» («удовлетворительно»)		0,328***	0,123	0,008
Минимальный приемлемый балл «отлично» («удовлетворительно»)		0,253*	0,140	0,070
Важность объективного оценивания усилий студентов (не важно)		0,265***	0,101	0,009
Использование Twitter (нет)		0,214*	0,114	0,061
Использование TikTok (нет)		0,182*	0,099	0,065
Занятость (не работает)		0,231**	0,101	0,023
Доверие к людям в целом (высокое)		-0,433***	0,103	0,000
Время с друзьями от 6 до 10 ч в неделю		-0,215*	0,111	0,052
Время с друзьями больше 10 ч в неделю		-0,311***	0,113	0,006
Проблемы со здоровьем (не было)		-0,240**	0,099	0,015
2 курс бакалавриата (1 курс бакалавриата)		0,915***	0,139	0,000
3 курс бакалавриата (1 курс бакалавриата)		0,466***	0,140	0,001
4 курс бакалавриата (1 курс бакалавриата)		0,798***	0,169	0,000
1 курс магистратуры (1 курс бакалавриата)		0,568***	0,152	0,000
2 курс магистратуры (1 курс бакалавриата)		0,560***	0,186	0,003
Константа		0,731***	0,226	0,001
Pseudo R-squared	0,056	Число наблюдений		2735
Chi-square	164,319	Prob > chi2		0,000
AIC	2976,330	BIC		3094,608

*** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$.

Также был проведен анализ латентных классов, который выявил шесть групп учащихся с разным набором объясняющих переменных в каждом классе.

Эти результаты могут быть интересны и полезны для понимания отношения целевой аудитории и для пропаганды необходимости вакцинации среди молодежи.

Литература

1. Отношение россиян к вакцинации: мониторинг, 2021 [Электронный ресурс]. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/otnoshenie-rossijan-k-vakcinacii-monitoring> (дата обращения: 29.03.2023).
2. *Greyling T., Rossouw S.* Positive attitudes towards COVID-19 vaccines: A cross-country analysis // *PloS One*. 2022. Vol. 17. No. 3. P. e0264994.
3. *Cordina M., Lauri M., Lauri J.* Attitudes towards COVID-19 vaccination, vaccine hesitancy and intention to take the vaccine // *Pharmacy Practice*. 2021. Vol. 19. No. 2317.
4. *Solis Arce J.S., Warren S., Meriggi N.F. et al.* COVID-19 vaccine acceptance and hesitancy in low- and middle-income countries // *Nature Medicine*. 2021. No. 2727. P. 1385–1394.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОЖИ И ПОДКОЖНОЙ КЛЕТЧАТКИ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

Ахмедова Иминат Мурадovна

E-mail: iminat0205@mail.ru

г. Махачкала, Дагестанский государственный университет

Оруджева Бесханум Мурадovна

E-mail: beskhanum.orujeva@yandex.ru

г. Махачкала, Дагестанский государственный медицинский университет

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

Болезни кожи и подкожной клетчатки (буллезные нарушения, дерматит и экзема, крапивница и эритема, обусловленные облучением заболевания, болезни придатков кожи и т.д.) занимают 4-е место по первичной заболеваемости среди всех болезней в Российской Федерации. Одними из главных факторов, способствующих возникновению болезней кожи и подкожной клетчатки, являются условия среды обитания человека и его отношение к соблюдению требований санитарно-гигиенических норм. Что касается Республики Дагестан, то у нее имеются свои характерные особенности указанных факторов, например: большое количество населенных пунктов (492) с ограниченной доступностью, расположенных на уровне 1500–2000 м и выше над уровнем моря; многие семьи в этих селах многодетные, и проживают они, не особо соблюдая санитарно-гигиенические нормы; острая нехватка медицинских кадров в области профилактики и лечения болезней кожи и подкожной клетчатки в этих селах. Поэтому оценка и прогнозирование ситуации с подобного рода болезнями в условиях Дагестана играют немаловажную роль.

В работе разработана автоматизированная информационная система (АИС) статистического анализа и прогнозирования заболеваний кожи и подкожной клетчатки в Республике Дагестан усовершенствованным методом гармонических весов [1, 2]. В базе данных АИС, названной нами «Заболевания кожи и подкожной клетчатки», содержатся три таблицы: сведения о регионе (основная таблица для связки всех таблиц в единую систему); ежегодные данные о заболеваниях кожи и подкожной клетчатки насе-

ления в регионе; ежегодные данные о постоянном населении в регионе.

Система разработана в среде СУБД C# WPF Entity Framework на платформе Visual Studio, блок программ для анализа и прогнозирования разработан визуальным объектно-ориентированным языком программирования C# WPF [1].

Исходные данные для прогнозирования количества заболеваний кожи и подкожной клетчатки в Республике Дагестан приведены в табл. 1 [3, 4].

Параметры прогнозирования для ряда динамики, согласно табл. 1, следующие:

- 1) число уровней исходного ряда динамики (база прогноза) $n = 12$;
- 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: $L = 3, m = 1$.

В табл. 2 приведены прогнозные оценки количества заболевших болезнями кожи и подкожной клетчатки в республике на 2022, 2023 и 2024 гг.

Данные табл. 1 и прогнозные оценки, приведенные в табл. 2, свидетельствуют о стабильном снижении заболеваемости населения Республики Дагестан болезнями кожи и подкожной клетчатки начиная с 2016 г. Это, на наш взгляд, результат серьезной работы органов здравоохранения республики в более эффективной организации профилактической работы по предотвращению подобного рода болезней в Дагестане.

Литература

1. *Абдулгалимов А.М., Айгулов К.М.* Разработка пакета программ по прогнозированию заболеваемости населения Республики Дагестан коронавирусной инфекцией усовершенствованным методом гармонических весов // Неделя науки-2021: сборник материалов 42-й Итоговой научно-технической конференции преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов ДГТУ, Махачкала, 17–22 мая 2021 г. Махачкала, 2021. С. 90–92.
2. *Ахмедова И.М., Оруджева Б.М.* Автоматизированная система статистического анализ и прогнозирования заболеваний органов дыхания в Республике Дагестан // Статистические методы анализа

Таблица 1

**Динамика числа заболевших (впервые в жизни) болезнями кожи и подкожной клетчатки
в Республике Дагестан на 1000 населения, человек**

Годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Число заболевших	47,9	45,4	45,7	45,5	45,3	43,2	53,9	45,0	41,0	42,4	31,7	32,6

Таблица 2

**Прогнозные оценки числа заболевших болезнями кожи и подкожной клетчатки в Республике Дагестан
на 1000 населения, человек**

Показатель	2022 г.			2023 г.			2024 г.		
	Точечная оценка	Интервальная оценка		Точечная оценка	Интервальная оценка		Точечная оценка	Интервальная оценка	
		Начало	Конец		Начало	Конец		Начало	Конец
Число заболевших	28,8	24,4	33,1	26,9	23,6	30,2	25,0	20,7	29,4

экономики и общества: труды XIII Международной научно-практической конференции студентов и аспирантов, Москва, 10–13 мая 2022 г. М.: НИУ ВШЭ, 2022. С. 23–26.

3. Статезежегодник — Дагестан 2022: сборник [Электронный ресурс]. URL: <https://05.rosstat.gov.ru/elektronver> (дата обращения: 21.03.2023).

4. Статезежегодник — Дагестан 2016: сборник [Электронный ресурс]. URL: <https://05.rosstat.gov.ru/elektronver> (дата обращения: 21.03.2023).

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ОБЩЕЙ ПРИБЫЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА ОТ ИННОВАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ

Ахмедова Эсмира Мирмаммед гызы

E-mail: fbc.baku@gmail.com

г. Баку, Азербайджанский государственный экономический университет

Научный руководитель: д.э.н., профессор Гулиев Р.

Экономический рост страны во многом зависит сегодня от ответа на вопрос: какие именно инновации значимо влияют на развитие промышленности в целом. Ведь именно применение антикризисного управления в промышленной политике, как отмечает А. Лифшиц, дает наилучший результат в кратчайшие сроки [1, с. 154]. Но влияние инноваций проявляется не сразу, а через некоторый промежуток времени. Следует отметить, что Н.Д. Кондратьев в свое время отводил динамике технологических инноваций большую роль. Он связывал технологические циклы с циклами технологических инноваций, которые стали популярными на рубеже XX–XXI вв. Значительное развитие учение получило в исследовании Й.А. Шумпетера (1939), который стал видеть именно в волнах технологических инноваций важнейшее объяснение причин больших циклов. Дальнейшее развитие эта версия получила в работах следующих авторов: Mensch (1979) [2], Kleinknecht (1981); Dickson (1983); Freeman (1987); Tylecote (1992), Глазьев (1993); Ма-

евский (1997); Hirooka (2006); Papenhausen (2008) и др. Эмпирическое доказательство реального существования шумпетерианских волн технологических инноваций изложено в работах Kleinknecht, VanderPanne (2006) [3].

С целью определения временного лага, который необходим для ощущения эффекта нововведений, был проведен корреляционно-регрессионный анализ, построены ряд эконометрических моделей и сделаны соответствующие выводы.

В качестве зависимых переменных в исследовании были выбраны добавленная стоимость в промышленности (Prof) и общая прибыль отраслей промышленного производства (Total) в Азербайджане за 20 лет — с 2000 до 2020 г. включительно [4]. В качестве независимых индикаторов использованы виды нововведений, внедряемых и применяемых в промышленности на современном этапе.

Для независимых переменных применим следующие обозначения, тыс. манат: Technologies — затраты на приобретение новых технологий; Software — покупка программного обеспечения; Research — затраты на исследования и разработки.

В результате многоступенчатого эконометрического моделирования с применением регрессионного анализа методом МНК с робастными стандартными ошибками и поправками на гетероскедастичность были получены следующие модели, эконометрические характеристики которых представлены в табл. 1:

- модель 1

$$\text{Prof} = 2,27e+03 + 0,608 \cdot \text{Research} + 9,05 \cdot \text{Software}_3 + 0,374 \cdot \text{Technologies};$$

- модель 2

$$\text{Total} = 2,11e+03 + 0,618 \cdot \text{Research} + 7,49 \cdot \text{Software}_3 + 0,378 \cdot \text{Technologies}.$$

Модель 1 описывает зависимость добавленной стоимости, созданной в промышленности в целом, от инвестиций на исследования, затрат в программное обеспечение и затрат на приобретение новых технологий. Так, увеличение в текущем году затрат на исследования на 1 тыс. манат приводит к увеличению добавленной стоимости в промышленности Азербайджана на 607,7 маната при прочих равных условиях. Увеличение инвестиций на 1 тыс. манат на затраты на покупку программного обеспечения приводит через

Таблица 1

Эконометрические характеристики моделей 1 и 2

Независимые переменные	Модель 1 Prof	Модель 2 Total
Const	2279,5***	2189,6***
Technologies	0,3738***	0,3783***
Software_3	9,0543***	7,4886***
Research	0,6077**	0,6183**
R-квадрат	0,74	0,72
Испр. R-квадрат	0,63	0,61
F-test	23,69	20,07
p-значение	0,0004	0,0008
Крит. Акаике	213,89	212,6
Стат. Дарбина — Вотсона	1,8	2,1
LM	2,0295	1,8188
p-значение	0,566	0,611
Тест на нормальное распределение ошибок:		
Хи-квадрат	1,4798	2,5639
p-значение	0,4771	0,2775
Метод инфляционных факторов	1,249	1,249
VIF(j)	1,213	1,213
	1,071	1,071
Крит. Шварца	215,48	214,23

Источник: Расчеты автора в программе Gretl.

три года к увеличению добавленной стоимости продукции промышленности на 9,054 тыс. манат. Модель 2 показывает влияние инноваций на общую прибыль промышленности Азербайджана таких факторов, как инвестиция на исследования, отчисления на программное обеспечение и затраты на приобретение новых технологий. Рост инвестиций на исследования на 1 тыс. манат приводят к увеличению общей прибыли промышленности на 618,3 маната при прочих равных условиях. В то же время увеличение на 1 тыс. манат затрат на покупку современного программного обеспечения приведет к увеличению через три года общей прибыли промышленности на 7,488 тыс. манат.

Обе модели показали, что больше всего на добавленную стоимость и общую прибыль отраслей промышленного производства страны оказывают влияние процессы цифровизации и покупка

программного обеспечения. Выявленная зависимость требует более детального исследования с учетом определенного временного лага данной инновации.

Литература

1. *Лифшиц А.С., Ибрагимова Р.С., Новиков В.А.* Промышленная политика и антикризисное управление предприятиями. М.: ИНФРА-М: РИОР, 2017. 246 с.
2. *Mensch G.* Stalemate in technology — innovations overcome the depression. N.Y.: Ballinger, 1979.
3. Моделирование и прогнозирование глобального, регионального и национального развития / отв. ред. А.А. Акаев, А.В. Коротаев, Г.Г. Малинецкий, С.Ю. Малков. М.: Кн. дом ЛИБРОКОМ, 2012. 488 с.
4. Данные Государственного комитета статистики Азербайджанской республики. URL: www.stat.gov.az

ОЦЕНКА НЕРАВЕНСТВА В ПОДГОТОВКЕ ШКОЛЬНИКОВ КО ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЕ ПО ЭКОНОМИКЕ В МОСКВЕ И РЕГИОНАХ

Базоева Кристина Исламовна

E-mail: kibazoeva@gmail.com

Ерашова Снежана Александровна

E-mail: sneige.snow@gmail.com

Лысов Андрей Максимович

E-mail: lysovandrey13@gmail.com

Пустовалова Анна Алексеевна

E-mail: 7all7@list.ru

Решетов Михаил Алексеевич

E-mail: ma_reshetov@mail.ru

г. Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова

Научный руководитель: PhD Магжанов Т.Р.

Всероссийская олимпиада школьников (ВсОШ) ежегодно проводится по 24 предметам, в ней участвуют более 6 млн человек [10], она охватывает практически всех школьников России. Основной стимул для участия школьников — возможность получить право поступления в вуз без вступительных испытаний. Дополнительным стимулом может являться денежный грант, выплачиваемый в некоторых субъектах РФ. При этом в некоторых регионах есть дополнительные возможности для подготовки: например, подготовка сборной Москвы, ЭМШ (экономико-математической школы) или ВЭШ (выездной экономической школы). Наличие подобных возможностей сильно коррелирует с результатами на ВсОШ.

В данном исследовании мы постарались оценить региональное неравенство в подготовке школьников к ВсОШ по экономике, а также проследили его динамику. Действительно ли место проживания школьника влияет на его успехи на ВсОШ? В частности, действительно ли качество подготовки в Москве выше, чем в других регионах, и меняется ли этот разрыв во времени? Для ответа на поставленную задачу мы использовали панельные результаты регионального и заключительного этапа ВсОШ с 2014 по 2022 г., собранные на индивидуальном уровне по различным регионам.

Также мы использовали данные об участии в выездной экономической школе [7].

Исследованию образовательного неравенства на уровне страны посвящено множество статей: например, [6] по российским данным; [4, 5] по китайским; [3] по латиноамериканским и проч. Однако большинство подобных работ рассматривают неравенство на уровне обычных школьников, а не участников олимпиад. В работе [1], напротив, рассматривается более близкое нашему исследованию участие во ВсОШ.

В качестве базовой модели используется классическая линейная регрессия. В качестве регрессоров рассматриваются баллы на региональном этапе ВсОШ, проживание в Москве, пол, участие в ВЭШ, прошлые результаты на ВсОШ. Зависимой переменной является балл на заключительном этапе ВсОШ по экономике. Такой эмпирический дизайн выбран, поскольку важной проблемой является отделение эффекта подготовки от эффекта начальных условий. Таким образом, при переменном интересе окажется эффект подготовки между региональным и заключительным этапами.

В качестве альтернативного способа оценки эффекта подготовки используется линейная регрессия в другой спецификации. Зависимой переменной выступает результат регионального или заключительного этапа. В качестве регрессоров используются проживание в Москве, пол, участие в ВЭШ, результаты на ВсОШ год назад. Тогда при переменном интересе окажется эффект от подготовки в течение года.

Поскольку результат складывается из таланта школьника и уровня его подготовки, разумно предположить, что эффект от наличия в подготовке будет разным для школьников с разным начальным уровнем (прошлыми результатами на ВсОШ). Для проверки этой гипотезы используется квантильная регрессия.

Так как балл, полученный на заключительном этапе, — усеченная переменная, то более точные результаты (по сравнению с линейной регрессией) даст каноническая цензурированная регрессия — тобит-модель. С ее помощью устраняется проблема самоотбора.

Затем мы анализируем эффект от введения грантов, происшедшего сначала в Москве, а потом и в Московской области. Анализ проводится путем сравнения претренда и тренда. При этом наблюдаются два эффекта: увеличение количества людей, которые пишут региональный этап, и увеличение их уровня подготовки.

С помощью проведенного анализа можно сделать вывод о влиянии на результаты олимпиады материальных поощрений, крупных подготовительных проектов и их эффекта в региональном неравенстве. Впоследствии это позволит повысить эффективность мер стимулирования подготовки школьников к ВсОШ и определить, что является причиной регионального неравенства.

Литература

1. *Бабаян В.А., Белоусов И.А., Лесин В.А. и др.* Эконометрическая оценка влияния подготовки в сборной Москвы по экономике в онлайн-формате на результаты школьников во ВсОШ // Серия пре-принтов экономического факультета МГУ. 2022. С. 1–26.
2. *Costanzo A., Desimoni M.* Beyond the mean estimate: A quantile regression analysis of inequalities in educational outcomes using INVALSI survey data // *Large-Scale Assessments in Education*. 2017. No. 5. P. 1–25.
3. *Cruces G., García Domench C., Gasparini L.* Inequality in education: Evidence for Latin America. *Falling inequality in Latin America // Policy Changes and Lessons*, 2014. P. 318–339.
4. *Hannum E., Meiyun W.* Geography and educational inequality in China // *China Economic Review*. 2006. Vol. 17. No. 3. P. 253–265.
5. *Qian X., Smyth R.* Measuring regional inequality of education in China: Widening coast-inland gap or widening rural-urban gap? // *Journal of International Development: The Journal of the Development Studies Association*. 2008. Vol. 20. No. 2. P. 132–144.
6. *Smolentseva A.* Educational inequality in Russia // *Springer Netherlands*, 2007. P. 476–489.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ЗАПРОСОВ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Баринов Алексей Дмитриевич

E-mail: adbarinov@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: ст. преподаватель Гришунина Ю.Б.

В настоящее время информационные системы являются широко распространенным и важным инструментом для работы с данными и их хранения. Чаще всего основные задачи информационной системы — хранение, передача и обработка информации — выполняются по запросам пользователей или администраторов информационной системы. Данные быстро накапливаются, а их структура становится все сложнее, поэтому время обработки запросов информационной системой может значительно увеличиваться. Хотя существует множество работ по оптимизации обработки запросов, использующих математический аппарат теории массового обслуживания, лишь немногие из них рассматривают и сравнивают различные типы распределения запросов между серверами информационной системы, так как такой анализ чаще всего проводится на реальных тестах.

Цель данной работы — определение оптимальной стратегии обработки запросов в распределенной информационной системе. Для решения оптимизационной задачи выбран следующий критерий: среднее время пребывания запроса в системе, включающее время ожидания запроса в очереди. Необходимо определить стратегию с минимальным значением данного критерия.

Рассматривается распределенная информационная система, содержащая n серверов и бесконечную очередь для запросов. Интервалы между входящими запросами распределены экспоненциально с параметром λ . Каждый сервер обрабатывает входящий запрос экспоненциально с параметром μ . Сначала запрос поступает в очередь, затем попадает на серверы. Информация, которая требуется запросом, может содержаться или не содержаться в системе. Вероятность того, что требуемая информация есть в системе, равна p . Если требуемая информация есть в системе, то она нахо-

дится только на одном сервере. Предлагается сравнить две стратегии распределения запросов по серверам с точки зрения среднего времени нахождения в системе с учетом времени пребывания в очереди:

- 1) запрос отправляется на все серверы одновременно;
- 2) запрос отправляется на серверы по очереди, и если есть свободные серверы, то запросы из очереди отправляются на них.

На данный момент получены следующие результаты. Для первой стратегии была получена функция распределения для времени обработки одного запроса на всех серверах, $G(t)$, что позволяет рассматривать эту модель как систему массового обслуживания $M|G|1|_{\infty}$, которая хорошо изучена. Для системы $M|G|1|_{\infty}$ аналитическое вычисление среднего времени пребывания заявки в системе является относительно простой задачей.

Модель для второй стратегии находится в стадии разработки. На данном этапе исследования предполагается, что состояние системы в рамках этой модели состоит из двух элементов. Первый элемент — количество запросов, находящихся в очереди, второй — это матрица, размеры которой могут варьироваться, каждая строка матрицы обозначает запрос, проходящий через систему, а столбцы представляют серверы, которые запрос уже посетил и на котором он находится в данный момент. Такая система описывается марковским случайным процессом со сложным множеством состояний, и получение аналитического решения в данном случае представляется затруднительным. Поэтому предполагается проведение компьютерного моделирования работы информационной системы с данным типом распределения запросов. С помощью имитационной модели будет получена оценка для среднего числа заявок в системе в стационарном режиме.

Литература

1. Скоба А., Состина Е. Применение аппарата сетей массового обслуживания для аналитико-численного моделирования работы информационной системы без учета влияния блокировок // Инженерный вестник Дона. 2015. Т. 37. № 3.
2. Мазалов А., Яковлев А., Алексеев В. Разработка аналитической модели оптимизации размещения ресурсов по узлам распределенных информационных систем // Вестник Воронежского института МВД России. 2020. № 4.

3. Бубнов В., Шардаков К. Математические модели и методы расчета распределенной системы мониторинга сети передачи данных // Десятая всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2021). 2021. С. 120–127.
4. Пащенко Д. и др. Моделирование автоматизированной информационной системы государственных услуг // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2018. Т. 7. № 2.

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАНАЛОВ ТРАНСМИССИИ МОНЕТАРНОЙ ПОЛИТИКИ НА МИКРОДАНЫХ 8 МЛН РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ

Белоусов Иван Александрович

E-mail: ivan.belousov01@yahoo.com

г. Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова

Научный руководитель: ст. преподаватель Магжанов Т.Р.

В современной академической литературе при анализе механизмов трансмиссии монетарной политики за основу всегда принимается неокензианский канал (процентный канал). Такой подход эмпирически объясняет большинство зависимостей между макропоказателями, но на данных иногда встречаются парадоксы, которые не согласуются с предсказаниями классических моделей. Поэтому исследователи стараются найти другие теоретические объяснения, способные интерпретировать неожиданные эмпирические факты.

Наиболее часто в качестве альтернатив выделяют:

- 1) кредитный канал, основанный на том, что при увеличении ключевой ставки процента происходит снижение предложения банковских кредитов, которое влечет за собой увеличение внешней финансовой премии [3];
- 2) балансовый канал, при котором увеличение ставки процента ведет к снижению чистой стоимости компании, что сокращает доступность заемных средств [5];

3) канал издержек [1, 2, 4, 6]. Он противоречит классическому представлению о влиянии ужесточения ДКП на экономику и приводит к росту инфляции в связи с переносом компаниями процентных издержек на цены товаров.

Вопрос о значимости влияния альтернативных каналов монетарной политики стоит достаточно остро по следующим причинам:

1) применение в России инфляционного таргетирования. За счет ДКП должна достигаться количественная цель по инфляции. Для реализации этой задачи необходимо иметь количественную оценку эффекта каждого канала монетарной политики на экономические показатели, поскольку опыт других стран может не соответствовать нашей действительности;

2) возможная гетерогенность эффекта в зависимости от размера и сферы деятельности компании. Необходимо учитывать, что реакция малых предприятий и крупных акционерных обществ на шоки ДКП может существенно отличаться, также отклик разных отраслей может не совпадать;

3) необходимость точной оценки последствий шоков монетарной политики для фирм из перечня приоритетных отраслей экономики. Это важно, поскольку при структурной трансформации экономики, направленной во многом на обеспечение технологического суверенитета страны, необходимо выявить отрасли, которые наиболее уязвимы к ужесточению денежно-кредитной политики, из числа приоритетных для устойчивого и самостоятельного развития.

В данном исследовании для оценки значимости указанных выше каналов использовались:

1) годовые данные для 8 млн российских компаний (балансы, прибыли/убытки);

2) квартальные данные для российских акционерных обществ (балансы, прибыли/убытки);

3) шоки монетарной политики, идентифицированные на высокочастотных данных (high-frequency identified monetary policy shocks);

4) шоки монетарной политики, идентифицированные с помощью SVAR на квартальных данных.

В качестве методов оценивания использовались линейные модели на панельных данных со случайными и фиксированными эффектами. С их помощью была оценена зависимость между объемами кратко- и долгосрочных кредитов и изменением ключевой

ставки, рассматривалось несколько спецификаций с различными лагами шока монетарной политики.

Литература

1. *Шестаков Д.Е.* Канал издержек денежно-кредитной трансмиссии в российской экономике. 2017.
2. *Barth M.J., Ramey V.A.* The cost channel of monetary transmission // NBER Macroeconomics Annual. 2001. Vol. 16. P. 199–255.
3. *Bernanke B.S., Gertler M.* Inside the black box: The credit channel of monetary policy transmission // The Journal of Economic Perspectives. 1995. Vol. 9. No. 4. P. 27–48.
4. *Christiano L., Eichenbaum M.* Liquidity effects and the monetary transmission mechanism // American Economic Review. 1992. Vol. 82. No. 2. P. 346–353.
5. *Ehrmann M.* Firm size and monetary policy transmission — evidence from german business survey data // Ifo Survey Data in Business Cycle and Monetary Policy Analysis. 2005. P. 145–172.
6. *Sims C.* Interpreting the macroeconomic time series facts: The effects of monetary policy // European Economic Review. 1992. Vol. 36. No. 5. P. 975–1000.

ПАТТЕРН-АНАЛИЗ ИМПОРТА/ЭКСПОРТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (НА СТРАНОВОМ УРОВНЕ)

Богоявленский Максим Сергеевич

E-mail: msbogoyavlenskiy@edu.hse.ru

Микаелян Арман Арменович

E-mail: aamikaelyan@edu.hse.ru

Чубарова Дарья Алексеевна

E-mail: dachubarova_1@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: д.т.н., профессор Алескеров Ф.Т.

Работа посвящена изучению и систематизации данных о торговле электроэнергией на международном уровне, а также исследованию паттернов поведения стран для показателей, связанных с потреблением, производством и импортом электроэнергии.

Статья включает в себя комплексный обзор актуальной литературы, описывающей специфику международной торговли в сфере электроэнергии, а также анализ статистических данных, связанных с глобальными тенденциями в мировой энергетике, в частности электроэнергетике. В работе исследованы данные за 2000–2020 гг. с интервалами в 5 лет (по 80 странам и Европейскому союзу), рассматриваются показатели суммарного импорта на душу населения, ВВП на душу населения, отношения суммарного импорта к ВВП и потребления на душу населения.

По рассматриваемым показателям при помощи метода туннельной кластеризации проведен анализ паттернов, выделено 12 крупнейших кластеров, характеризующих схожие по модели поведения страны. Помимо этого, сделаны выводы о доминирующих паттернах поведения и их специфических свойствах, изучены причины, обуславливающие принадлежность стран к конкретным кластерам.

На основе полученных кластеров для более глубокого понимания изменений в электроэнергетической политике стран и их причин проведен динамический анализ паттернов, выделены различные по устойчивости (определяющейся частотой смены паттернов) классы стран. Неоднородность в устойчивости рассмотрена с точки зрения различных социоэкономических факторов, выдвиг-

нуты и проверены некоторые гипотезы о связи уровня устойчивости с уровнем экономического развития стран.

Литература

1. *Алескеров Ф.Т., Белоусова В.Ю., Егорова Л.Г., Миркин Б.Г.* Анализ паттернов в статике и динамике. Ч. 2: Примеры применения к анализу социально-экономических процессов // Бизнес-информатика. 2013. № 4 (26). С. 3–20.
2. *Abrell J., Rausch S.* Cross-county electricity trade, renewable energy and european transmission infrastructure policy // Economics Working Paper Series. No. 16/229. 2016.
3. *Antweiler W.* Cross-border trade in electricity // Journal of International Economics. 2016. Vol. P. 42–51.
4. *Newbery D., Strbac G., Viehoff I.* The benefits of integrating European electricity markets // Cambridge Working Papers in Economics. Cambridge University, 2015.
5. Electricity Market Report // International Energy Agency. 2022.
6. Global Electricity Review // Ember. 2022.
7. *Murshed M.* Can regional trade integration facilitate renewable energy transition to ensure energy sustainability in South Asia? // Energy Reports. 2021. Vol. 7. P. 808–821.
8. *Oseni M.O.* Get rid of it: To what extent might improved reliability reduce self-generation in Nigeria? University College London, 2016.
9. *Newman M.E.J.* The structure and function of complex networks // SIAM Review. 2003. Vol. 45. No. 2. P. 167–256.
10. *Pineau P.-O., Hira A., Froschauer K.* Measuring international electricity integration: A comparative study of the power systems under the Nordic Council, MERCOSUR, and NAFTA // Energy Policy 32. Elsevier, 2004. P. 1457–1475.
11. Statistical Review of World Energy. 71st ed. BP, 2022.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА ПОТРЕБЛЕНИЕ БАНКОВСКИХ УСЛУГ

Булыга Елизавета Сергеевна

E-mail: bulyga.es@students.dvfu.ru

г. Владивосток, Дальневосточный федеральный университет

**Научные руководители: д.э.н., профессор Архипова М.Ю.,
к.э.н., доцент Васюкова Л.К.**

Цифровые трансформации происходят во всех сферах жизни общества. Стремительно развивается цифровой формат предоставления продуктов и услуг [1]. Банковский сектор является важнейшей составляющей финансовой системы России и очень восприимчив к инновациям¹ [2], поэтому в сфере использования финансовых технологий в банковской сфере также произошли серьезные изменения [1]. Так, согласно данным Банка России, количество счетов с дистанционным доступом в 2021 г. увеличилось по сравнению с 2019 г. на 25%, при этом объем платежей с распоряжениями в электронном виде вырос на 36%². Сейчас финансовые технологии не ограничиваются мобильным банкингом, они включают в себя искусственный интеллект, биометрию, роботизацию, блокчейн.

Российская Федерация заинтересована в решении задачи по обеспечению ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере [3]. На данный момент Правительством РФ реализуется национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», принята Стратегия развития информационного общества до 2030 года [4]. Все это подтверждает, что цифровая трансформация должна коснуться всех областей и сфер деятельности. Повсеместное внедрение цифровых технологий в сферу банковских услуг должно повысить доступность цифровых услуг для всех групп населения независимо от пола, возраста, места жительства, финансовых возможностей. Однако

¹ Центральный банк Российской Федерации. URL: https://www.cbr.ru/banking_sector/ (дата обращения: 17.03.2023).

² Центральный банк Российской Федерации. URL: <https://www.cbr.ru/statistics/nps/psrf/> (дата обращения: 21.01.2022).

на практике мы видим, что цифровые услуги по-прежнему недоступны в отдельных регионах, для людей определенного возраста, с разными цифровыми компетенциями и уровнем дохода.

В своем исследовании мы хотим определить факторы, которые влияют на потребление цифровых финансовых услуг. Для этого с помощью анализа литературы [5–8] была сформулирована первая гипотеза.

H1: Факторы, характеризующие развитие информационно-коммуникационных технологий, оказывают влияние на потребление цифровых банковских услуг.

Показатель, характеризующий цифровые банковские услуги, — объем платежей, распоряжения по которым составлены и переданы в электронном виде клиентами кредитных организаций и самой кредитной организацией (в территориальном разрезе)¹. Для проверки данной гипотезы построена эконометрическая модель на панельных данных.

Для того чтобы определить уровень развития ИКТ регионов России, был построен соответствующий интегральный показатель [13] для каждого региона. Наибольших показателей достигли г. Москва (0,9657), г. Санкт-Петербург (0,8875), Мурманская область (0,8396), Республика Татарстан (0,7921), Тульская область (0,7817).

Влияние уровня цифровой и финансовой грамотности на уровень потребления банковских услуг планируется проверить посредством формулирования второй гипотезы.

H2: чем выше уровень цифровых и финансовых компетенций потребителя, тем больше потребление цифровых банковских услуг.

С помощью анализа литературы были сформулированы авторские определения цифровой и финансовой грамотности.

Цифровая грамотность — совокупность знаний и навыков, позволяющих эффективно и безопасно использовать ИКТ для поиска, оценки, создания и передачи информации [9, 10].

Финансовая грамотность — набор базовых знаний, навыков, компетенций, с помощью которых происходит принятие грамотных финансовых решений для достижения желаемого благосостояния в долгосрочном периоде [11, 12].

¹ Центральный банк Российской Федерации. URL: <https://www.cbr.ru/> (дата обращения: 21.01.2022).

Литература

1. *Артеменко Д.А., Зенченко С.В.* Цифровые технологии в финансовой сфере: эволюция и основные тренды развития в России и за рубежом // *Финансы: теория и практика.* 2021. Т. 5. № 3.
2. *Дудин М.Н., Шкодинский С.В.* Вызовы и угрозы цифровой экономики для устойчивости национальной банковской системы // *Финансы: теория и практика.* 2022. Т. 26. № 6.
3. Официальный сайт Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации.
4. Ежедневное онлайн-издание D-russia.ru.
5. *Архипова М.Ю., Сиротин В.П.* Региональные аспекты развития информационно-коммуникационных и цифровых технологий в России // *Экономика региона.* 2019. Т. 15. № 3.
6. *Chamboko R.* On the role of gender and age in the use of digital financial services in Zimbabwe // *International Journal of Financial Studies.* 2022. Vol. 10. No. 3.
7. *Salem M., Baidoun S., Walsh G.* Factors affecting Palestinian customers' use of online banking services // *International Journal of Bank Marketing.* 2019. Vol. 37. No. 2.
8. *Aziz A., Naima U.* Rethinking digital financial inclusion: Evidence from Bangladesh // *Technology in Society.* 2021. Vol. 64.
9. *Elhajjar S., Ouaida F.* An analysis of factors affecting mobile banking adoption // *International Journal of Bank Marketing.* 2020. Vol. 38. No. 2.
10. *Akhter A., Asheq A., Hossain U., Karim M.* Exploring customer intentions to adopt mobile banking services: Evidence from a developing country // *Banks and Bank Systems.* 2020. Vol. 15. No. 2.
11. *Grohmann A., Klühs T., Menkhoff L.* Does financial literacy improve financial inclusion? Cross country evidence // *World Development.* 2018. Vol. 111.
12. *Hasan M., Le T., Hoque A.* How does financial literacy impact on inclusive finance? // *Financial Innovation.* 2021. Vol. 7. No. 40.
13. *Джурбаева Г.К., Шаланов В.О.* Интегральная оценка экономического потенциала организации // *Корпоративный менеджмент.* 2009. № 3.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ДЛЯ ГРАФОВЫХ ДАННЫХ

Вилкул Анна Андреевна

E-mail: 1848305@gmail.com

г. Москва, Финансовый университет при Правительстве РФ

Научный руководитель: к.э.н. Гринева Н.В.

Кластеризация — задача выделения данных на подмножества (или, иначе, кластеры, сообщества) согласно общим признакам таким образом, чтобы объекты внутри сообщества были более похожи друг на друга, чем объекты из нескольких сообществ.

Разбиение графа на кластеры (graph clustering) широко используется для анализа биологических, экономических, дорожных, социальных и многих других сетей. При изучении говорят, что сеть имеет структуру сообщества, если узлы сети можно легко сгруппировать в набор вершин так, чтобы каждый набор узлов был тесно связан внутри. В частном случае поиска непересекающихся сообществ это означает, что сеть естественным образом делится на группы узлов с плотными внутренними связями и более редкими связями между группами. Более общее определение — пары узлов с большей вероятностью будут соединены, если они оба являются членами одного и того же сообщества.

В работе будет рассмотрена кластеризация связного, неориентированного и невзвешенного графа, так как каждую задачу кластеризации графовых данных можно свести к задаче кластеризации неориентированного и невзвешенного графа.

Анализ методов кластеризации графов в современной литературе показывает, что существует множество различных методов кластеризации, которые могут быть применены к графам. В данной работе рассмотрено несколько методов кластеризации, а также проведен их сравнительный анализ с использованием эталонного графа Ланчичинетти — Фортунато — Радикки, это алгоритм, генерирующий сети (искусственные сети, напоминающие сети реального мира). Они используются для сравнения различных методов обнаружения сообществ.

Преимущество эталонного теста по сравнению с другими методами заключается в том, что он учитывает распределение и размеры сообщества.

Будут использованы метрики для оценки качества кластеризации, такие как нормализованная взаимная информация (NMI), индекс Рэнда, F-score. Также проведен анализ производительности алгоритма.

Литература

1. *Lancichinetti A., Fortunato S., Radicchi F.* Benchmark graphs for testing community detection algorithms, 2008. URL: <https://arxiv.org/abs/0805.4770>
2. *Shi L., Chenn B.* Comparison and Benchmark of Graph Clustering Algorithms, Emmanuel Abbe, François Baccelli, Abishek Sankararaman, Community Detection on Euclidean Random Graphs.
3. *Van Laarhoven T., Marchiori E.* Network community detection with edge classifiers trained on LFR graphs, 2013. URL: <https://www.cs.ru.nl/~elenam/paper-learning-community.pdf>
4. *Blondel V.D., Guillaume J.-L., Lambiotte R., Lefebvre E.* Fast unfolding of communities in large networks // Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment. 2008. No. 10. P. 10008.
5. *Pons P., Latapy M.* Computing communities in large networks using random walks. URL: <https://www-complexnetworks.lip6.fr/~latapy/Publis/communities.pdf>
6. Infomap. URL: <https://pypi.org/project/infomap/>
7. NetworkX. URL: <https://networkx.org/>
8. Scikit-learn. URL: <https://scikit-learn.org/stable/modules/clustering.html>
9. Community API. URL: <https://python-louvain.readthedocs.io/en/latest/api.html>

ВЛИЯНИЕ COVID-19 НА ПОТРЕБЛЕНИЕ ДОМАШНИХ ХОЗЯЙСТВ В РОССИИ

Войтенков Валентин Александрович

E-mail: vavoytenkov@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: д.э.н, доцент Демидова О.А.

В условиях повышенной экономической неопределенности, вызванной пандемией COVID-19, экономические агенты перестраивают свои модели потребления. В работах [1, 2] подчеркивается, что влияние кризиса COVID-19 на российскую экономику отличается от кризисов 1998, 2008 и 2014 гг. Кроме того, влияние кризисов асимметрично для различных территориальных образований [3], что обосновывается неоднородным характером российских регионов по уровню доходов и равномерностью их распределения. Цель данного исследования — оценка влияния детерминант структуры потребления в российских регионах под воздействием пандемии COVID-19.

В данной работе тестируют следующие гипотезы:

- гипотеза 1. Модели потребления домашних хозяйств и средние доли категорий потребительских расходов будут отличаться в докризисный, посткризисный и пандемийный периоды;
- гипотеза 2. Жесткость пандемийных ограничений оказывает статистически значимое влияние на структуру потребления в российских регионах;
- гипотеза 3. Влияние факторов, определяющих структуру потребления, изменилось под влиянием пандемии COVID-19.

Для проверки гипотез мы используем данные ежеквартального обследования домашних хозяйств, проводимое Росстатом [4]. База данных содержит 576 200 наблюдений с 1-го квартала 2019 по 4-й квартал 2021 г. и включает личные и социально-экономические характеристики каждого домохозяйства. Количество опрошенных домохозяйств варьируется от 48 тыс. до 49,2 тыс. домохозяйств в течение каждого года. Состав опрошенных домохозяйств может незначительно меняться из года в год, в то время как в течение одного года количество домохозяйств остается постоянным. Для повышения точности оценок мы исключили статистические выбросы: домохозяйства со средними расходами

на члена домохозяйства менее 1 тыс. руб. и более 400 тыс. руб. соответственно.

Для проверки равенства распределений и средних значений использовался тест Колмогорова — Смирнова и t -тест. Результаты показывают, что доля потребления алкоголя в среднем не меняется в 2020 г. по сравнению с 2019 г., в то время как для других переменных средние значения и распределения не равны. Средние расходы на питание дома увеличились в 2020 г. по сравнению с 2019 г., а расходы на питание вне дома и услуги значительно снизились, в то время как расходы в остальных категориях изменились незначительно. В 2021 г. доля расходов на питание вне дома и услуги незначительно увеличилась по сравнению с 2020 г. при соответствующем снижении доли расходов на питание дома.

Результаты эконометрического моделирования с использованием метода наименьших квадратов (МНК) показывают, что влияние детерминант потребительских расходов в двух подвыборках в 2019–2020 и 2020–2021 гг. сохраняется, хотя оценки коэффициентов изменились. Рост доходов стимулирует расходы на питание вне дома, алкоголь и непродовольственные товары. Коэффициенты пересечения дают количественную оценку изменений в докризисный, кризисный и посткризисный периоды: мы наблюдаем увеличение расходов на продукты питания, алкоголь и непродовольственные товары по мере роста доходов в 2020 г. по сравнению с 2019 г. Напротив, в подвыборке 2020–2021 гг. мы наблюдаем снижение расходов на продукты питания, непродовольственные товары и алкоголь по мере роста доходов. Этот эффект может свидетельствовать о количественном изменении потребительских расходов во время кризиса, однако структура потребления остается неизменной. Жесткость карантинных мер способствует увеличению расходов на продукты питания и непродовольственные товары, в то время как при этом снижаются расходы на услуги и питание вне дома.

Таким образом, во время кризиса COVID-19 произошло количественное изменение структуры потребления: домохозяйства увеличили расходы на питание дома и значительно сократили расходы на питание вне дома, что подтверждает гипотезу 1. Мы наблюдаем значительный эффект жесткости карантинных ограничений на категории расходов, что соответствует гипотезе 2, но модели поведения домохозяйств остаются качественно неизменными во время кризисов, что частично подтверждает гипотезу 3.

Литература

1. *Grigoryev L.M., Elkina Z.S., Mednikova P.A. et al.* The perfect storm of personal consumption // *Voprosy Ekonomiki*. 2021. No. 10. P. 27–50.
2. *Zubarevich N.V., Safronov S.G.* Russian regions in the acute phase of the coronavirus crisis: Differences from previous economic crises of the 2000s // *Regional Research of Russia*. 2020. Vol. 10. No. 4. P. 443–453.
3. *Зубаревич Н.В.* Региональные риски нового кризиса для занятости и бюджетов регионов // *Мониторинг экономической ситуации в России: Тенденции и вызовы социально-экономического развития*. 2020. № 7 (109).
4. Федеральная служба государственной статистики. 2020. Росстат. Обследования. URL: <https://obdx.gks.ru/>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ DATA SCIENCE ПРИ ДЕСКРИПТИВНОМ АНАЛИЗЕ ДАННЫХ В PYTHON

Вторыгин Андрей Сергеевич

E-mail: vtoryginy@gmail.com

г. Москва, РЭУ им. Г.В. Плеханова

Научный руководитель: д.э.н., профессор Кузнецов В.И.

В современных условиях человек окружен большими объемами данных и при этом использует их, не замечая: по пути в офис или отдыхая в кругу друзей. Примерами наиболее часто используемых данных являются прогноз погоды, стоимость авиабилетов, наличие товаров в интернет-магазинах, курсы валют, еженедельные рейтинги музыкальных композиций в хит-парадах и чартах и т.п.

Этапы обработки, очистки и верификации исходных данных становятся одними из самых молодых и популярных направлений в области информационных технологий. При грамотно организованном процессе управления данными деятельность любой организации будет совершенствоваться. Первичные наблюдения сами по себе не представляют большой ценности, ведь для преобразования их в логические идеи и формулировки каких-либо выводов

необходим анализ. Дальнейшее определение общих закономерностей и анализ взаимосвязей лежат в основе прикладной статистики.

В статье рассматривается практическая применимость методов статического анализа в data science на основе объектно-ориентированного языка программирования Python. В качестве исходных данных используется открытый набор данных авиационных происшествий Фонда безопасности полетов, опубликованный на портале Github. Для упрощения исследования из исходного DataSet (обработанного и структурированного набора данных) будут использованы следующие поля:

- 1) `airline` — наименование авиакомпании;
- 2) `avail_seat_km_per_week` — доступные пассажиро-километры, выполняемые каждую неделю;
- 3) `incidents_00_14` — общее количество инцидентов, 2000–2014 гг.

В первую очередь импортируется необходимый пакет (библиотека Pandas) для обработки и анализа данных, далее по ссылке формируется табличное представление (в Pandas такая структура данных называется DataFrame):

```
1 | >>> import pandas as pd #библиотека для обработки
    | и анализа данных
2 | >>> data_url = 'https://raw.githubusercontent.com/
    | fivethirtyeight/data/master/airline-safety/airline-safety.
    | csv' #ссылка на набор данных в сети Интернет
3 | >>> df=pd.read_csv(data_url) #получение исходного
    | DataSet
4 | >>> df2= df[['airline', 'avail_seat_km_per_week',
    | 'incidents_00_14']] #формирование исследуемого
    | DataFrame
```

Следующим этапом статистического исследования данных является получение названия столбцов и описательных базовых характеристик выборки (количество значений, среднее, минимальное и максимальное значения, стандартное отклонение, первый квартиль, медиана и третий квартиль) только для полей с числовыми данными (тип float или int). Результаты представлены в табл. 1.

```
5 | >>> df2.describe().round(1) # функция описательной
    | статистики, применяется в библиотеке Pandas,
    | функция round округляет число до заданного
    | количества цифр, в данном случае до 1.
```

Результаты функции Describe

Показатель	avail_seat_km_per_week	incidents_00_14
count	5.600000e+01	56.0
mean	1.384621e+09	4.1
std	1.465317e+09	4.5
min	2.593733e+08	0.0
25%	4.740362e+08	1.0
50%	8.029089e+08	3.0
75%	1.847239e+09	5,2
max	7.139291e+09	24.0

Указанные в табл. 1 показатели помогают понять, как распределены значения в столбцах. Также они позволяют на этапе эксплаторного анализа данных выявить какие-либо числовые выбросы (аномальные значения).

Перечисленные выше этапы направлены на составление первичного описания, исследуемого DataFrame, следующими шагами более детального анализа являются:

- 1) фильтрация данных;
- 2) получение статистических показателей отдельных столбцов;
- 3) агрегирование и группировка данных.

Литература

1. Официальный сайт Фонда безопасности полетов ANS. URL: <http://aviation-safety.net/database/databases.php>
2. Airline Safety. 2022. Recoil [Исходный код]. URL: <https://github.com/fivethirtyeight /data/blob/master/airline-safety/airline-safety.csv>

ОЦЕНКА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ПЕНСИОННОЙ РЕФОРМЫ В РОССИИ В РАМКАХ МОДЕЛИ ПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ ПОКОЛЕНИЙ

Гареев Михаил Юрьевич

E-mail: mkhlgrv@gmail.com

г. Москва, ИПЭИ РАНХиГС

Научный руководитель: к.э.н. Полбин А.В.

Работа посвящена моделированию последствий пенсионной реформы в России в 2019–2028 гг. в рамках модели пересекающихся поколений. Сторонники реформы указывают на то, что существовавшие ранее значения пенсионного возраста, введенные более 80 лет назад, уже не соответствуют демографической ситуации: выросла продолжительность жизни, упала смертность и рождаемость, произошел существенный прогресс медицины. Все это привело к тому, что доля людей в пенсионном возрасте с тех пор сильно выросла и составляла к началу реформы более четверти населения России. С точки зрения государственных обязательств старение населения в будущем создало бы значительные проблемы в виде растущего дефицита бюджета пенсионного фонда, и одним из возможных последствий этого было бы уменьшение пенсионных выплат или увеличение пенсионного возраста в будущем, но уже гораздо более радикальное, что создавало бы политические риски [1]. При этом неожиданный характер проводимой реформы мог привести к значительному падению благосостояния поколений, которые непосредственно с ней столкнулись. Несмотря на важность темы, количественные оценки эффекта повышения пенсионного возраста на российскую экономику остаются достаточно редкими.

Классическим инструментом оценивания возрастной государственной политики, в том числе пенсионной реформы, ее влияния на благосостояние агентов и экономический рост являются модели пересекающихся поколений. Ключевой элемент таких моделей — это существование в каждый момент времени различных поколений домохозяйств. Этот класс моделей начал развитие в 1960-х [2], а к 1980-м годам появились обширные модели с гетерогенными агентами и большим числом поколений [3]. Такие модели позволяли детально оценить влияние государственной политики на благосостояние поколений.

В ходе работы для анализа пенсионной реформы была построена и откалибрована модель пересекающихся поколений для однолетних возрастных когорт с трехсекторной малой открытой экономикой с нефтедобывающим сектором и издержками пользования капиталом. В рамках модели получены оценки влияния повышения пенсионного возраста на долгосрочный экономический рост, государственный бюджет и поведение домохозяйств, а также рассмотрены альтернативные сценарии пенсионной реформы, такие как отложенное на 10 лет повышение пенсионного возраста и приватизация пенсионной системы.

Модель включает в себя блок домохозяйств, дифференцированных по полу и возрасту (от 21 до 80 лет), блок производства, состоящий из двух рыночных секторов (внутреннего и экспортного) и нефтегазового сектора, блок государства. Освоение инвестиций сопряжено с квадратичными издержками, что позволяет смоделировать более реалистичную реакцию инвестиций на внешние шоки. Государство собирает налоги, получает прибыль от продажи нефти и газа и тратит деньги на государственные закупки, выплату пенсий, трансферты населению и обслуживание долга, выбирая в каждом периоде значение ставки НДС.

Основные результаты работы состоят в следующем. Было выявлено, что проведенная реформа приводит к снижению потребления (до 0,5%) в краткосрочном периоде, заработные платы оказываются ниже, чем в базовом сценарии, на 1,5%, однако уже после 2025 г. наблюдается рост потребления, который долгосрочно составит 0,75% по сравнению с базовым сценарием, не предполагающим проведение реформы. Предложение труда краткосрочно увеличивается на 0,63%, а долгосрочно — на 1,24%. Предпосылка о российской экономике как о малой открытой экономике с экспортным сектором приводит к сглаживанию краткосрочного эффекта пенсионной реформы: несмотря на сжимающийся внутренний спрос и падение прибыли в неторгуемом секторе, краткосрочное падение ВВП оказывается достаточно ограниченным из-за наличия экспортного сектора, который может расти в условиях снижающихся зарплат и фиксированных на мировом рынке цен на продукцию. При этом предпосылка о существовании нелинейных издержек на внедрение нового капитала, в свою очередь, сдерживает немедленный рост капиталовооруженности, делает его более реалистичным. Реформа позволила повысить устойчивость фискальной политики, снизить дефицит бюджета пенсионной системы немедлен-

но и долгосрочно на 3 п.п. ВВП и отложить повышение налогов в будущем.

Литература

1. *Кудрин А.Л., Гурвич Е.Т.* Старение населения и угроза бюджетного кризиса // Вопросы экономики. 2012. № 3. С. 52–79.
2. *Diamond P.A.* National debt in a neoclassical growth model // The American Economic Review. 1965. Vol. 55. No. 5. P. 1126–1150.
3. *Auerbach A.J., Kotlikoff L.J.* Dynamic fiscal policy. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ САНКЦИЙ 2022 Г. НА НЕФТЕГАЗОВУЮ ОТРАСЛЬ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

**Гарькавая Елизавета Сергеевна
Сапрыкина Мария Сергеевна**

E-mail: loketa2@inbox.ru

г. Санкт-Петербург, СПбГЭУ

Научный руководитель: к.э.н., доцент Декина М.П.

Санкционные ограничения, введенные против России в 2022 г., оказали значительное влияние на всю экономику страны. Нефтегазовая отрасль экономики также подверглась данным ограничениям, так как одними из объектов экспорта являются топливно-энергетические товары, а именно нефть, нефтепродукты и природный газ [1]. В результате чего появилась нестабильность на рынке сырья. Таким образом, крупные компании, такие как ПАО «Газпром» и ПАО «НК «Роснефть», «Лукойл», и другие компании этого сектора «почувствовали» некоторые сложности, что, в свою очередь, привело к увеличению себестоимости, снижению экспорта нефти и газа и необходимости адаптации экономических субъектов к новой действительности [1].

Цель исследования — определить влияние санкций и проанализировать экономические показатели нефтегазового сектора

на примере одной из крупнейших российских компаний — экспортеров нефти и газа ПАО «Газпром».

Для анализа нефтегазовой отрасли под воздействием санкционных ограничений использовались данные финансовой отчетности и статистики Минфина и Росстата (табл. 1) [4].

Таблица 1

Сведения о нефтегазовых доходах, 2021–2022 гг., млрд руб.

Показатель	2021	2022
Нефтегазовые доходы, всего	9056,5	11 586,2
Базовый месячный объем нефтегазовых доходов	5889,5	6508,9
Дополнительные нефтегазовые доходы	3167,0	5077,3

Значения показателей нефтегазовых доходов в 2021 и 2022 гг. свидетельствуют о том, что доходы от продажи нефти и газа в отчетном периоде по сравнению с базовым выросли на 2529,7 млрд руб. (см. табл. 1) [4]. Однако можно заметить, что выручка выросла в результате увеличения себестоимости добычи нефти и газа более чем на 40% за рассматриваемый период [2]. На рост себестоимости повлияло несколько причин, одной из которых являются западные санкции против России (зависимость от поставок западного оборудования).

Исследование экономических показателей финансовой отчетности ПАО «Газпром» показало, что за счет увеличения себестоимости добычи нефти и газа у компании также произошел рост выручки в 2022 г. (табл. 2) [2].

Таблица 2

Показатели финансовой отчетности ПАО «Газпром» за 2021 и 2022 г., млрд руб.

Экономический показатель	2022 г.		2021 г.	
	Выручка	Себестоимость	Выручка	Себестоимость
Сумма	7979,026948	4768,761092	6388,987167	2748,528303

По данным Росстата, доля нефтегазового сектора в ВВП в России в I квартале 2022 г. составила 21,7%. Это максимальный показатель за всю историю наблюдений с 2017 г. В I квартале 2021 г.

вклад отрасли в ВВП составлял 17,3%. На это повлияли определенные факторы, которые будут рассмотрены в дальнейшем [3].

Таким образом, проведенное исследование демонстрирует, что нефтегазовый сектор занимает важное место в экономике не только в РФ, но и всего мира. Несмотря на введенные санкции большинства стран, Россия продолжает оставаться одной из главных стран-экспортеров, что говорит о ее устойчивости, стабильности и умении подстраиваться под ситуацию в современном мире.

Литература

1. *Балашов А.М.* Влияние санкций на развитие бизнеса нефтегазовых корпораций в России // Горная промышленность. 2022. № 3. С. 74–78.
2. Годовая бухгалтерская (финансовая) отчетность ПАО «Газпром» за 2022 год. [Электронный ресурс] (дата обращения: 15.03.2023).
3. Доля нефтегазового сектора в ВВП России достигла рекорда в 2022 году [Электронный ресурс] (дата обращения: 15.03.2023).
4. Информация о дополнительных нефтегазовых доходах федерального бюджета. Министерство финансов РФ [Официальный сайт] (дата обращения: 15.03.2023).

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УРОВЕНЬ БЕЗРАБОТИЦЫ В РОССИИ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19

Глазунова Виталия Викторовна

E-mail: wglazunova_1@edu.hse.ru

Касаткина Ксения Ивановна

E-mail: kikasatkina@edu.hse.ru

Цысс Ксения Александровна

E-mail: katsyss@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

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

Безработица как явление на рынке труда не только имеет большое значение для экономики страны, но и затрагивает социальные, политические и демографические вопросы. Значительный ее рост может привести к падению качества жизни, социальной напряженности, снижению налоговых поступлений и многим другим негативным последствиям. В России за последние 22 года наблюдаются три пика роста уровня безработицы: в 2009 г. — в результате мирового экономического кризиса, в 2015 г. — в связи с украинским кризисом и последующими политическими санкциями и в 2020 г. — из-за пандемии COVID-19 и вызванного ею экономического шока (рис. 1).

Так как уровень безработицы чувствителен к кризисным ситуациям, важно проанализировать, какие факторы влияют на этот показатель. Это поможет применять более эффективные и своевременные меры господдержки.

В данной работе проблема роста безработицы рассматривается в период пандемии 2020 г. Объектом исследования является уровень безработицы в РФ, а предметом — факторы, повлиявшие на динамику этого показателя в 2019–2021 гг. Цель работы — выявить факторы, оказавшие влияние на уровень безработицы во время пандемии и в период последующей адаптации к кризису.

В научно-исследовательских работах выделяется ряд показателей, влияющих на уровень безработицы. Так, И.И. Бурков и С.А. Мамий считают, что наибольшее влияние оказывают экономические факторы (уровень развития малого и среднего пред-

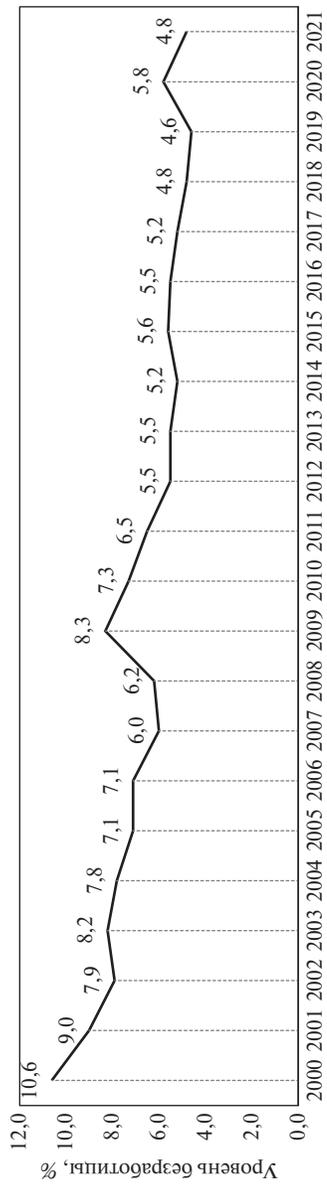


Рис. 1. Динамика уровня безработицы с 2000 по 2021 г. в Российской Федерации

Источник: Составлено авторами работы на основе данных Росстата [1].

принимательства (МСП), величина ВРП, уровни инфляции и налогообложения) [2], а А.Г. Антипова, А.Р. Фахуртдинова и Е.В. Бенько подчеркивают значимость производственно-технологических причин (научно-технологического развития (НТР), доли промышленного производства) [3]. В то же время О.А. Головенко и М.С. Шейхова обращают внимание на зависимость уровня безработицы от социальных показателей (среднего размера пособий по безработице, уровня зарплаты, демографической ситуации) [4]. Другие авторы в качестве определяющих также рассматривают политические (Т.В. Блинова, В.А. Русановский) и эпидемиологические (Н.В. Антипина, М.Е. Селиверстова) факторы [5, 6].

Для исследования причин роста безработицы во время пандемии был проведен корреляционный анализ между уровнем безработицы и рядом показателей из каждой группы факторов. Полученные коэффициенты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Коэффициенты корреляции между уровнем безработицы и основными выделенными факторами за 2019–2021 гг.

Год	Социально-экономическое положение региона	НТР региона	Доля рабочей силы в МСП в регионе	Уровень зараженности COVID-19 в регионе
2019	–0,55	–0,59	–0,14	–
2020	–0,54	–0,55	–0,18	–0,19
2021	–0,52	–0,53	–0,10	–0,22

Источник: Расчеты авторов.

Корреляционный анализ показал, что в 2019 г. уровень безработицы в средней степени зависел от социально-экономического положения и НТР региона, тогда как занятость в МСП слабо повлияла на безработицу. В 2020 и 2021 гг. характер связи между показателями остался тем же, но из-за начала пандемии был рассмотрен еще один дополнительный фактор — уровень зараженности COVID-19, который также практически не оказал влияния на уровень безработицы в регионах. Это объясняется проводимой государственной программой поддержки занятости во время пандемии. Таким образом, на протяжении всего рассматриваемого периода уровень безработицы в средней степени зависел от факторов, характеризующих социально-экономическое и научно-технологиче-

ское положение региона: чем выше эти показатели, тем меньше уровень безработицы.

Результаты исследования могут быть использованы при формировании государственной политики по снижению безработицы. Как показал анализ, во время кризисов в первую очередь необходимо уделять внимание совершенствованию социальной политики и научно-технологическому развитию регионов. Это не только поможет сдержать рост уровня безработицы, но и обеспечит устойчивое развитие региона и в целом повысит благополучие населения. Так, необходимо развивать бюджетную и социальную сферы, повышать эффективность и масштаб научно-технологической деятельности, а также проводить инвестиции в человеческий капитал и материально-техническую базу.

Литература

1. Трудовые ресурсы, занятость и безработица. Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/labour_force.
2. *Бурков И.И., Мамий С.А.* Проблема безработицы в современной России // Journal of Economy and Business. 2022. № 3–1 (85). С. 35–37.
3. *Антипова А.Г., Фахуртдинова А.Р., Бенько Е.В.* Статистика безработицы в 2020 году в Российской Федерации // Молодежь и системная модернизация страны. 2022. Т. 1. С. 58–62.
4. *Головенко О.А., Шейхова М.С.* Проблема безработицы в современной российской экономике // Инновационные технологии в АПК: теория и практика. 2022. Т. 1. С. 31–33.
5. *Блинова Т.В., Русановский В.А.* Экономическая политика, структура занятости и безработица в российских регионах. М.: Российская программа экономических исследований, 2002.
6. *Антипина Н.В., Селиверстова М.Е.* Построение математической модели уровня безработицы в Российской Федерации // System Analysis & Mathematical Modeling. 2021. Т. 3. № 4. С. 243–249.

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ВУЗОВ: КОНЪЮНКТУРА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И МОСКВЫ

Гончаров Дмитрий Сергеевич
Чернова София Александровна

E-mail: goncharov29921@gmail.com

г. Санкт-Петербург, СПбГЭУ

Научный руководитель: к.э.н., доцент Нерадовская Ю.В.

Оценка результативности деятельности высших учебных заведений представляет интерес как для самих организаций, так и для государственных органов, осуществляющих мониторинг высшего образования. Цель данного исследования состояла в анализе эффективности высших учебных заведений Санкт-Петербурга и Москвы методом оболочечного анализа данных (DEA) [3].

Основываясь на методологии, описанной в [1], были предложены собственные модели. Для оценки образовательного потенциала в качестве результатов взяты средний балл ЕГЭ студентов, поступивших в вуз, и общая численность студентов. В качестве ресурсов были использованы доля бюджетного финансирования в общих доходах вуза, доля ППС, имеющего ученые степени, и количество НПР, имеющих ученые степени, в расчете на 100 студентов. Результаты оценки эффективности представлены на рис. 1.

Таким образом, вузы с технической направленностью характеризуются более высокой эффективностью в сфере образовательной деятельности, чем вузы с классической направленностью:

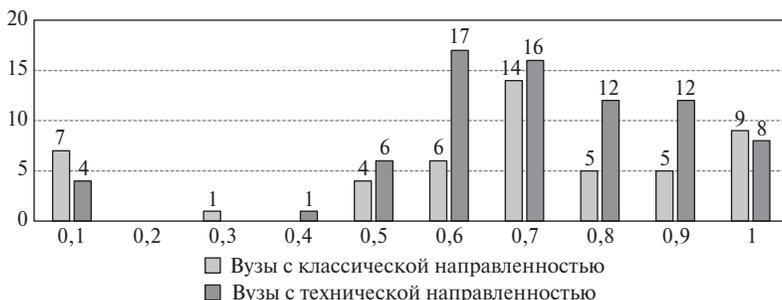


Рис. 1. Оценка образовательной эффективности с постоянной отдачей от масштаба

42,1% технических вузов имеют эффективность в диапазоне 0,8–1,0, в то время как доля классических вузов в том же диапазоне составляет 37,3%.

Для оценки научно-исследовательского потенциала в качестве результатов были использованы доля доходов от НИОКР в общих доходах вуза, доля ППС возрастной категории моложе 40 лет и количество цитирований публикаций, изданных за последние 5 лет, индексируемых в РИНЦ, в расчете на 100 НПП. В качестве ресурсов взяты доля бюджетного финансирования в общих доходах вуза и доля ППС, имеющего ученые степени, аналогично первой модели, а также средний балл ЕГЭ студентов, поступивших в вуз [2]. Результаты оценки эффективности представлены на рис. 2.

В условиях постоянной отдачи от масштаба небольшая доля вузов (7,9%) формирует границу эффективности таким образом,

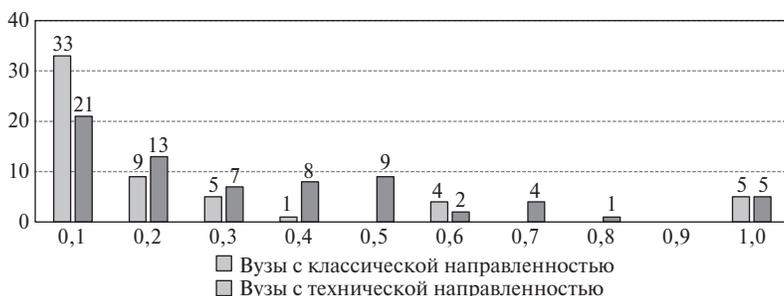


Рис. 2. Оценка научно-исследовательской эффективности с постоянной отдачей от масштаба

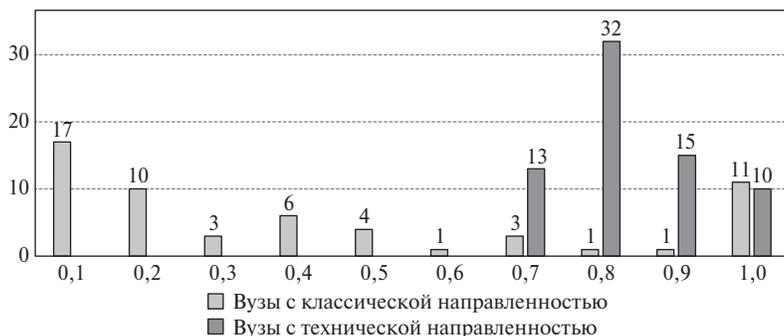


Рис. 3. Оценка научно-исследовательской эффективности с переменной отдачей от масштаба

что большая часть заведений оказывается низкоэффективной. Поэтому в оценке научно-исследовательской эффективности было исследовано влияние эффекта от масштаба. Результаты анализа научно-исследовательской эффективности представлены на рис. 3.

Из результатов на рис. 2 и 3 видно, что эффект масштаба в технических университетах сильно сказывается на их научно-исследовательской деятельности. Интересно и то, что подобный эффект не наблюдается в вузах классической направленности.

Литература

1. *Малыгина Е.Н.* Комплексная оценка уровня развития высших учебных заведений // *Инновации*. 2006. № 9 (96). С. 84–86.
2. *Абанкина И.В., Алескеров Ф.Т., Белоусова В.Ю. и др.* Оценка результативности университетов с помощью оболочечного анализа данных // *Вопросы образования*. 2013. № 2. С. 15–48.
3. *Бали М., Батырова Д.К., Боченина М.В. и др.* Параметрические и непараметрические методы в анализе социально-экономических процессов. СПб.: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2021. С. 55–56.

ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ РЫНКОВ ТРУДА НА ШОКИ ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА В РОССИИ

Горбунов Андрей Сергеевич

E-mail: a.gorbunov99@list.ru

г. Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова

Научный руководитель: к.э.н., доцент Денисова И.А.

В работе анализируются основные изменения на рынке труда в России, вызванные экономическим кризисом в связи с пандемией коронавируса в 2020 г. Методы приспособления рынка труда к новым реалиям происходили как со стороны зарплат, так и со стороны занятости. В своей работе я сконцентрировал внимание на региональном аспекте изменения занятости.

В работах по данной теме в основном исследуют рынок труда в России в целом, делая акцент на ценовой подстройке к внешнему шоку. Однако Р.И. Капелюшников (2022) отмечает, что, несмотря на преобладание такой меры, как снижение зарплат, были задействованы и прочие механизмы, в том числе увольнения [1]. Риск лишения работы прежде всего возникал из-за ограничений на работу определенных отраслей экономики, но был менее связан с социально-демографическими характеристиками работника [2].

Моя цель заключается в том, чтобы выявить специфику реакции региональных рынков труда на шоки пандемии. Для этого я использую данные ОРС Росстата, которые представляют собой ежемесячные кросс-секции. Для анализа реакции рынка труда требуется наблюдать переменные из периода в период, поэтому в рамках исследования осуществляется переход к псевдопанельным данным с помощью метода синтетических когорт. Исходные наблюдения объединяются в когорты на основе возрастной группы, пола и региона проживания респондентов. Согласно методологии ОРС, данные представимы по регионам Российской Федерации при объединении трех последовательных выборок [3]. Поэтому прочие показатели в рамках когорты усредняются за квартал. На выходе получаются квартальные псевдопанельные данные, представимые по регионам.

Далее строятся панельные модели на уровень занятости в когорте, а также на разность уровня занятости во II квартале 2020 г. Рассматривается также занятость в разрезе формального и неформального секторов экономики.

С ростом доли городского населения более драматично снижался уровень занятости при прочих равных. Данный факт можно объяснить тем, что в регионах с более высокой долей городского населения лучше соблюдались и контролировались локдауны и прочие ограничительные меры. Соответственно, работники в городах имели больший шанс лишиться работы, так как не все могли в условиях локдауна выполнять свои прямые обязанности на рабочем месте.

Также важную роль в изменении уровня занятости играет распределение занятых по видам деятельности. В частности, работники сферы услуг пострадали больше других. В условиях принудительной остановки деятельности компании избавлялись от избыточного персонала, так как спрос на производимые блага был искусственно ограничен. Причем увольнения в сфере услуг на-

стигли лишь занятых в неформальном секторе экономики. Компаниям было легче избавиться от неофициально устроенных работников, которые поэтому именно и приняли на себя основной удар пандемии коронавируса.

Литература

1. *Гимпельсон В.Е.* Зарплата и потоки на российском рынке труда в условиях коронакризиса // Вопросы экономики. 2022. № 2. С. 69–94.
2. *Капелюшников Р.И.* Анатомия коронакризиса через призму рынка труда // Вопросы экономики. 2022. № 2. С. 33–68.
3. Микроданные выборочного обследования рабочей силы за 2017–2021 гг.: методология / Федеральная служба государственной статистики (Росстат), 2022. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 06.12.2022).

КРИВАЯ ФИЛЛИПСА ДЛЯ МАЛЫХ ОТКРЫТЫХ ЭКОНОМИК: ЭМПИРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЛЯ РОССИИ И РОЛЬ ПАНДЕМИИ

Городнов Артем Михайлович

E-mail: amgorodnov@gmail.com

г. Москва, РАНХиГС

Научный руководитель: к.э.н., с.н.с. Зубарев А.В.

Динамика и причины инфляции являются важнейшими вопросами макроэкономики, требующими четкого понимания для проведения эффективной денежно-кредитной политики. В последнее время одним из наиболее распространенных способов моделирования динамики инфляции стало использование кривой Филлипса. Данный подход имеет ряд преимуществ, к которым можно отнести строгое микроэкономическое обоснование, возможность оценки влияния фазы бизнес-цикла на инфляцию, а также включение в структуру инфляционных ожиданий, позволяющее оценить доли агентов с рациональными и адаптивными ожиданиями.

Эмпирические исследования показывают, что современные спецификации кривой Филлипса способны объяснять динамику инфляции во многих развитых странах [1]. Кроме того, ряд российских исследователей пришел к выводу, что кривая Филлипса также применима для исследования динамики инфляции на российских данных [2, 3].

Однако вместе с тем в литературе существует дискуссия о том, насколько корректно использовать современные спецификации кривой Филлипса для описания динамики инфляции. Дело в том, что предложенные Гали и Гертлер версии кривой Филлипса описывают динамику инфляции скорее в закрытых экономиках, так как не имеют переменных, отражающих открытый характер экономик: инфляция связана с ожиданиями агентов, а также предельными издержками фирм, которые, как правило, аппроксимируются долей труда в доходе либо разрывом выпуска. Такой подход может приводить к искажению результатов для достаточно открытых экономик, в которых процесс формирования инфляции усложняется, поскольку возникают новые каналы влияния, связанные с внешнеэкономическими условиями [4]. Кроме того, частой проблемой, возникающей при оценке таких уравнений, является незначительный коэффициент перед предельными издержками или отрицательный перед разрывом выпуска. В ряде статей утверждается, что это также может быть следствием того, что эти показатели и инфляция связаны несколько иначе в открытых экономиках.

Поэтому в последнее время вектор изучения кривой Филлипса сместился в сторону моделей, позволяющих описывать динамику инфляции в малых открытых экономиках. Такие модели более привлекательны, поскольку, учитывая открытость экономик, лучше соотносятся с реальностью. Как правило, исследователи пытаются включить в спецификации переменные, отражающие внешнеэкономические условия. Здесь можно выделить два основных канала: во-первых, канал обменного курса, оказывающий влияние на ИПЦ путем воздействия на импортные цены; во-вторых, канал условий торговли — фактор, напрямую влияющий на уровень инфляции через цены импортных товаров. Помимо этого, модели также дополняют включением уровня безработицы, номинальной ставки процента, ценами на нефть и проч.

Настоящая работа посвящена оценке кривой Филлипса для малых открытых экономик, предложенной в [5]. Данная модель строго выведена из микроэкономических предпосылок и учитыва-

ет два важных канала влияния на инфляцию в открытых экономиках: несомненно, обменный курс и условия торговли значимы и для динамики инфляции России.

Помимо этого, ряд исследователей использовали кривую Филлипса для малых открытых экономик при изучении влияния глобализации на динамику инфляции [6]. В данной работе будет оценено влияние пандемии коронавируса на инфляцию, в частности, мы проверяем, меняется ли жесткость цен, а также влияние ожидаемого изменения курса рубля и условий торговли на динамику инфляции на периоде до пандемии и включая ее.

Литература

1. *Gali J., Gertler M.* Inflation dynamics: A structural econometric analysis // *Journal of Monetary Economics*. 1999. Vol. 44. No. 2. P. 195–222.
2. *Зубарев А.В.* Об оценке кривой Филлипса для российской экономики // *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 2018. Т. 22. № 1. С. 40–58.
3. *Соколова А.В.* Инфляционные ожидания и кривая Филлипса: оценка на российских данных // *Деньги и кредит*. 2014. № 11. С. 61–67.
4. *Balakrishnan R., Lopez-Salido D.* Understanding UK inflation: The role of openness. 2002.
5. *Gali J., Monacelli T.* Monetary policy and exchange rate volatility in a small open economy // *Review of Economic Studies*. 2005. Vol. 72. No. 3. P. 707–734.
6. *Mihailov A., Rumler F., Scharler J.* The small open-economy new Keynesian Phillips curve: A first empirical test and implied inflation dynamics. *Johaanes Kepler University Linz, Austria, Economics Working Paper*. 2008. No. 17.
7. *Abbas S.K. et al.* The new Keynesian Phillips curve in a small open economy: Empirical evidence from Australia // *Economic record*. 2016. Vol. 92. No. 298. P. 409–434.
8. *Rumler F.* Estimates of the open economy new Keynesian Phillips curve for euro area countries // *Open Economies Review*. 2007. Vol. 18. No. 4. P. 427–451.

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И КЛАССИЧЕСКИХ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В МОДЕЛИРОВАНИИ И ТАРИФИКАЦИИ РИСКОВ СТРАХОВАНИЯ ОТ НАВОДНЕНИЙ НА ОСНОВЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ США

Громов Артем Аркадьевич

E-mail: artyom.grom01@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

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

Развитие искусственного интеллекта и технологий анализа больших данных дает возможность более качественного анализа имеющейся у страховых компаний информации. Более того, современные методы машинного обучения, такие, например, как градиентный бустинг над решающими деревьями или модель случайного леса, позволяют предсказывать страховые выплаты с точностью, которая сильно превосходит точность стандартных эконометрических методов [1]. Такие результаты подталкивают страховой рынок к серьезным изменениям в моделировании страховых тарифов.

Страхование от стихийных бедствий — важная часть рынка страхования, иного, чем страхование жизни, поскольку потери такого типа страхования являются одними из самых масштабных, так как чаще всего одновременно нуждается в возмещении убытков большое количество людей. Яркий пример — сектор страхования от наводнений США, который был исследован в данной работе. Так, экстремальные осадки и речные наводнения выступают доминирующими экологическими источниками экономических потерь государства, составляя в среднем 4,1 млрд долл. США в год [2].

Целями данной работы являются:

- исследование сезонности в убытках от наводнений;
- моделирование величины ущерба страховой компании;
- построение базовых тарифных ставок.

В основу исследования легла база данных, собранная Федеральным агентством по управлению в чрезвычайных ситуациях США (FEMA) начиная с 1977 г. и содержащая около 2 500 000 на-

блюдений, каждое наблюдение представляет собой случай страховой выплаты за понесенные страхователем потери вследствие наводнения с 1977 г.

Было выявлено наличие сезонности в размере убытков от наводнений согласно рассчитанным индексу сезонности (табл. 1) и KPSS-тесту, который отверг нулевую гипотезу о стационарности с $P\text{-value} = 0,01$.

Таблица 1

Индексы сезонности по месяцам величины ущерба зданию при наводнении

Месяц	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
I_s	92,7	90,9	96,8	99,5	101,8	100,8	95,8	116,0	109,4	109,2	93,5	93,5

Наилучший результат в предсказании величины выплат как за здание, так и за имущество в здании в результате наводнений показала модель экстремального градиентного бустинга (табл. 2). Стоит отметить, что качество моделирования улучшается от линейных методов к более сложным, за исключением реализации нейронной сети TabNet.

Таблица 2

Метрики качества моделей, предсказывающих размер убытка от наводнений

Метод	Здание			Имущество в здании		
	R-sq	MAE	RMSE	R-sq	MAE	RMSE
Extreme Gradient Boosting	0,50	23 408	45 387	0,51	10361	20 455
Random Forest	0,49	23 638	45 689	0,50	10 199	20 498
Light Gradient Boosting	0,48	26 245	46 370	0,48	11 041	20 993
Gradient Boosting	0,45	24 112	47 438	0,50	10 345	20 636
Generalized Additive Model	0,35	32 208	51 797	0,37	12 993	23 011
Generalized Linear Model	0,31	32 576	51 784	0,36	13 089	23 498
Neural Network (TabNet)	0,25	33 024	53 034	0,39	11 677	22 623
Linear Regression	0,22	34 967	56 739	0,31	13 514	24 149

Для построения базовых тарифных ставок использовалась обобщенная линейная модель (GLM) с гамма-распределением выплат и логарифмической функцией связи, поскольку это является

общепринятым подходом в страховании рисков [3], так как страховые тарифы должны быть интерпретируемы согласно законам множества стран, а с использованием моделей машинного обучения данное требование выполнить не всегда представляется возможным. Тарифная сетка была построена на основе двух переменных — переменная местоположения, а именно принадлежности к штату или группе штатов (*State*), и переменная типа использования и размещения застрахованной структуры (*OccupancyType*).

Полученную модель можно записать в сокращенном виде:

$$\text{Severity}_{ij} = 4225,7 \cdot \text{State}_i \cdot \text{OccupancyType}_j,$$

где Severity_{ij} — моделируемая величина выплаты страховой компании за здание при наступлении наводнения, варьирующаяся в зависимости от принадлежности к категориям двух признаков.

Литература

1. *Ogunnaike R.M., Dong Si.* Prediction of insurance claim severity loss using regression models, 2017.
2. NOAA National Centers for Environmental Information (NCEI). 2023. U.S. Billion-Dollar Weather and Climate Disasters. URL: <https://www.ncei.noaa.gov/access/billions/>.
3. *Anderson D., Feldblum Sh., Modlin C.* A Practitioner's guide to generalized linear models, 2007.

ОБРАЩЕНИЯ ЗА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩЬЮ СРЕДИ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Давитадзе Арсен Паатович

E-mail: davitadzeap@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.э.н., доцент Александрова Е.А.

Исследования из сфер общественного здоровья и экономики здоровья показывают, что в зависимости от многих социально-демографических характеристик люди по-разному часто обращают-

ся за медицинской помощью [1]. К примеру, в большинстве таких исследований было найдено, что женщины посещают медицинские организации чаще мужчин [2]. Менее однозначные выводы были сделаны для других характеристик населения: например, наличие высоких доходов не обязательно предполагает более частое использование системы здравоохранения, а также более частые обращения за платной медицинской помощью [3].

Использование системы здравоохранения населением дает представление об эффективности ее функционирования, ее достоинствах и недостатках. Определение групп населения, которые менее склонны обращаться в медицинские организации, позволяет выявить возможные неравенства в доступности помощи. Это может служить сигналом необходимости подстроить услуги системы здравоохранения под эти уязвимые группы людей. Ввиду особенностей российской системы здравоохранения было бы неправильным ориентироваться на уязвимые группы населения, найденные в исследованиях других стран. Данное исследование направлено на изучение различий в частоте обращений за помощью в организации российской системы здравоохранения среди различных групп населения.

Теоретической моделью, которую используют для изучения механизмов обращений за медицинской помощью, является поведенческая модель Андерсена [4]. Эта модель выделяет три группы факторов, которые влияют на то, насколько часто и как индивиды используют систему здравоохранения. Первой группой является группа предрасполагающих факторов (*predisposing factors*), включающая такие характеристики индивидов, как пол, возраст, семейное положение, место проживания и убеждения индивидов об их здоровье (*health beliefs*). Вторая группа факторов — это благоприятные факторы (*enabling factors*). Они отражают то, насколько индивиду доступны услуги системы здравоохранения, поэтому включают в себя доходы, медицинское страхование и отдаленность индивидов от медицинских учреждений. Третья группа факторов включает потребности индивидов (*need factors*) в получении медицинской помощи и состоит из различных способов измерения состояния здоровья человека (оценки собственного здоровья, оценки здоровья врачом, наличия болезней, поведения в отношении здоровья).

Эта модель была протестирована нами с помощью методов регрессионного анализа на данных Национального мониторинга общественного здоровья, проведенного в 2022 г. с помощью теле-

фонного опроса [5]. Полученная выборка состоит из 2150 респондентов и является репрезентативной по РФ по полу, возрасту, федеральным округам, городскому и сельскому населению. Респондентов просили сообщить о том, обращались ли они за помощью в медицинские организации в течение последних 12 месяцев, а также уточнить, обращались ли они в государственные и/или частные медицинские организации за этот период.

Нами были оценены две модели бинарного выбора. Первая модель оценивала выбор индивидов между обращением и необращением за медицинской помощью за последние 12 месяцев, а вторая — выбор этих индивидов между обращением в частные клиники и обращением только в государственные клиники в течение последних 12 месяцев. Варианты выбора представлены в качестве зависимых переменных в моделях (Y_i), а три группы факторов из модели Андерсена выступали в качестве независимых переменных:

$$\Pr[Y_i = 1] = \frac{e^{\alpha + \beta \text{Predisposing factors}_i + \gamma \text{Enabling factors}_i + \delta \text{Need factors}_i}}{1 + e^{\alpha + \beta \text{Predisposing factors}_i + \gamma \text{Enabling factors}_i + \delta \text{Need factors}_i}}.$$

Были обнаружены следующие тенденции в использовании российской системы здравоохранения различными группами населения:

1) женщины, люди молодого возраста, в браке, имеющие высшее образование, работающие и имеющие доходы выше 20 тыс. руб., а также люди, оценивающие свое здоровье как плохое, статистически значимо более вероятно обращаются за медицинской помощью, чем другие группы населения;

2) женщины, люди молодого возраста, в браке, имеющие высшее образование, имеющие доходы выше 60 тыс. руб., статистически значимо более вероятно выбирают посещать частные клиники (состояние здоровья не влияет на эту ситуацию выбора).

Оценки моделей были проверены на потенциальную ошибку отбора (selection bias) с помощью двухшаговой оценки [6]. Достоверных оснований утверждать о наличии ошибки не было найдено.

Литература

1. *Victoor A., Delnoij D.M., Friele R.D., Rademakers J.J.* Determinants of patient choice of healthcare providers: A scoping review // *BMC Health Services Research*. 2012. Vol. 12. P. 1–16.

2. *Babitsch B., Gohl D., Von Lengerke T.* Re-revisiting Andersen's Behavioral Model of health services use: A systematic review of studies from 1998–2011 // *GMS Psycho-Social-Medicine*. 2012. Vol. 9.
3. *Hajek A., Kretzler B., König H.H.* Determinants of healthcare use based on the Andersen Model: A systematic review of longitudinal studies // *Healthcare*. 2021. Vol. 9. No. 10.
4. *Andersen R.M.* Revisiting the Behavioral Model and access to medical care: Does it matter? // *Journal of Health and Social Behavior*. 1995. Vol. 36. No. 1. P. 1–10.
5. Мониторинг общественного здоровья: первый национальный отчет. URL: <https://monitoring.sechenov.ru/>
6. *Heckman J.J.* Sample selection bias as a specification error // *Econometrica*. 1979. Vol. 47. No. 1. P. 153–161.

МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ МНОГОЭТАПНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕННОГО РЯДА ЦЕНЫ БИТКОИНА

Дандамаев Саид Артурович

E-mail: ssdandamaev@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н. Сизых Н.В.

Результаты исследования, представленные в данной работе, направлены на проведение сравнительного анализа основных подходов к прогнозированию временных рядов биткоина с использованием различных инструментов машинного обучения (регрессии табличных данных, методов глубинного обучения и моделей ETS/Arima) и оценку эффективности каждого из них при многоэтапном прогнозе на 30 дней вперед. Полученные данные позволяют выбрать наилучшую модель.

Криптовалюта — элемент нового и быстрорастущего финансового рынка, который отличается высокой волатильностью по сравнению с обычным рынком акций. Особый интерес представляет возможность прогнозирования, которая является в данном случае крайне сложной. Однако применение современных

методов машинного обучения для целей прогнозирования имеет хорошие перспективы. Для выбора наиболее эффективного варианта прогнозирования необходимо проанализировать несколько имеющихся моделей и подходов.

В ходе исследования выполнялись следующие задачи:

1) собрать торговые данные о ценах на биткоин с 2014 по 2023 г. и разделить наш набор данных на две части для обучающей и тестовой выборки;

2) определить и изучить основные способы многоэтапного прогнозирования, которые реализованы в данной работе, в частности:

- классические подходы машинного обучения;
- подход с использованием моделей временных рядов;
- подходы глубокого обучения;

3) определить и описать метрики для оценки точности моделей для обучающей и тестовой выборок;

4) реализовать каждую модель и оценить их с помощью кросс-валидации временных рядов;

5) сравнить все модели и сделать выводы.

Для тестирования выбранных моделей разделим всю выборку на две части: до марта и после марта 2022 г. Модель обучится на данных до марта 2022 г., а далее методом кросс-валидации измеряется точность каждой модели на 10 промежутках (рис. 1).

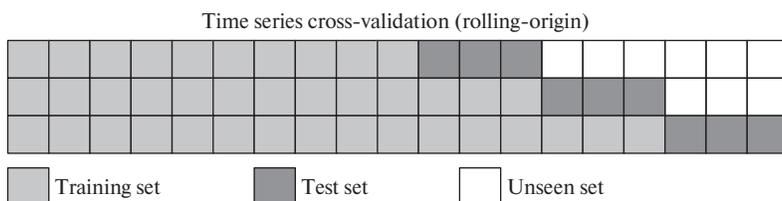


Рис. 1. Визуализация метода кросс-валидации для временных рядов

Измерять качество прогнозов мы будем следующими метриками:

- Symmetric mean absolute percentage error;
- Mean absolute error;
- Mean directional accuracy.

В ходе работы мы реализовали следующие модели:

- Linear Regression (l2 regularization; Step-by-step forecasting);

- Gradient Boosting Regressor (Catboost Step-by-step forecasting);
- SARIMA;
- Exponential Smoothing (Holt-Winters);
- LSTM RNN.

Модели линейной регрессии и градиентного бустинга широко применяются в задачах классического ML, именно поэтому кажется интересным протестировать их. Модель ARIMA и более усовершенствованные ее версии широко используются в задачах прогнозирования цен финансовых активов [1]. Архитектура LSTM показывает себя очень эффективно в задачах, связанных с последовательностями и временными рядами [2, 3]. Именно поэтому мы включили данную модель в наш список. Параметры каждой модели будем подбирать методом кросс-валидации на обучающей выборке.

По итогам реализации каждой модели были получены результаты, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Результаты кросс-валидаций рассматриваемых моделей, %

Модель	Mean SMAPE	Mean MAE	Mean MDA
LR (alpha = 100; 50 lags)	8,74	2235	54
Catboost (60 lags)	10,59	2778	51
SARIMA (2, 0, 1)(2, 1, 0)(12)	9,08	2302	56
Holt-Winters Exponential Smoothing	8,70	2416	54
LSTM	8,41	2145	52

Выводы:

- если выбирать модель исходя из метрик абсолютной и относительной ошибки, то модель RNN LSTM показывает наилучшие результаты;
- если говорить о предсказании направления колебания актива, то тут модель ARIMA показала наилучшие результаты — в среднем 56% правильных предсказаний. LSTM в этом плане оказалась хуже;
- модель линейной регрессии с регуляризацией показала достойные результаты в каждой из метрик, несмотря на то, что не стала лидером ни в одной.

В дальнейших исследованиях необходимо рассмотреть различные гибридные модели, которые состоят из базовых (в том

числе тех, что мы рассмотрели в данной работе), так как разные классы моделей могут отлично дополнять друг друга [3].

Литература

1. *Brockwell P.J., Davis R.A.* Time series: Theory and methods. Springer science & Business media, 2009.
2. *Chen K., Zhou Y., Dai F.* A LSTM-based method for stock returns prediction: A case study of China stock market // 2015 IEEE international conference on big data (big data). IEEE, 2015. P. 2823–2824.
3. *Li Y. et al.* Hybrid data decomposition-based deep learning for Bitcoin prediction and algorithm trading // Financial Innovation. 2022. Vol. 8. No. 1. P. 1–24.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЫНКА ИМУЩЕСТВЕННОГО СТРАХОВАНИЯ В РОССИИ

Демина Ксения Вачагановна

E-mail: kvdemina@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

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

Сфера имущественного страхования в России очень разнообразна. Для юридических и частично физических лиц доступно страхование средств наземного, железнодорожного, воздушного и водного транспорта, сельскохозяйственного имущества, грузов и многого другого. Кроме того, к имущественному страхованию относится страхование гражданской ответственности, финансовых и предпринимательских рисков.

Разумеется, все эти виды страхования обладают разными вероятностными характеристиками — и с точки зрения вероятности наступления страхового случая, и с точки зрения законов распределения числа страховых случаев и ущерба в одном договоре, а также разной популярностью в регионах России. Например, добровольное страхование гражданской ответственности и финансовых рисков в нашей стране значительно популярнее, чем страхование предпринимательских рисков.

В представленной работе проводится статистический анализ рынка имущественного страхования в России. Одной из задач было выяснить, какие виды страхования занимают в нем наибольшую долю и как популярность страхования имущества менялась в России со временем (рис. 1).



Рис. 1. Круговая диаграмма доли страховых премий в добровольном имущественном страховании в 2018 и 2022 гг.

Кроме того, проведен анализ временных рядов по размеру страховых премий и других показателей на протяжении 2005–2022 гг.

С помощью корреляционного, регрессионного и дискриминантного анализа изучены взаимосвязи и зависимости размера страховых премий, выплат, количества подписанных договоров и других показателей в зависимости от региона России. Было построено следующее уравнение регрессии для выявления зависимости между размером страховой премии и количеством подписанных и урегулированных договоров, размером страховых выплат и страховых сумм:

$$\hat{y}_{\text{премии}} = 0,088 + 0,5228x_{\text{выпл}} + 1,6736x_{\text{договоры}} + 0,0008x_{\text{суммы}} + 94,0853x_{\text{урег}}$$

Кроме того, на основе данных объемного реального страхового портфеля по имущественному страхованию будут рассчитаны страховые тарифы с целью построения тарифной сетки для имущественного страхования с учетом выделенных тарифных групп.

Литература

1. База данных и публикации Центрального банка «Обзор ключевых показателей деятельности страховщиков». URL: https://cbr.ru/analytics/insurance/overview_insurers/#a_108340
2. *Мак Т.* Математика рискованного страхования: пер. с нем. М.: Олимп-Бизнес, 2005. 432 с.
3. *Миронкина Ю.Н., Звездина Н.В., Скорик М.А., Иванова Л.В.* Актуарные расчеты: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. М.: Юрайт, 2018. 664 с.

ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ ПО ДАННЫМ ФОНДОВЫХ РЫНКОВ РФ, США, ГЕРМАНИИ И КНР

Дендеберова Наталья Евгеньевна

E-mail: nataly dend1@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., доцент Сизых Н.В.

Объект — процесс формирования инвестиционного портфеля.

Предмет — сравнительный анализ современных способов формирования и оценки эффективности инвестиционного портфеля по данным фондовых рынков РФ, Германии, Китая и США за период 2012–2022 гг.

Гипотеза: инвестиционный портфель, сформированный на базе акций фондового рынка США, в кризисный период будет более стабильным, чем аналогичные портфели на базе акций фондовых рынков России, Германии и Китая.

Цель — сравнительный анализ способов формирования инвестиционного портфеля и оценка его эффективности по данным фондовых рынков РФ, США, Германии и Китая за период 2012–2022 гг.

В соответствии с поставленной целью в работе решались следующие задачи:

- 1) изучение различных подходов к формированию портфелей ценных бумаг;
- 2) определение списка акций, используемых для формирования инвестиционных портфелей;
- 3) проведение анализа показателей оценки эффективности инвестиционных портфелей;
- 4) практический анализ различных способов формирования портфелей ценных бумаг, состоящих из акций компаний одинаковой отраслевой принадлежности, размещенных на фондовых рынках РФ, США, Германии и Китая и входящих в индексы данных рынков (за период 2012–2022 гг.), а также оценка их эффективности. Формируются аналогичные портфели отдельно на фондовых рынках РФ, Китая, Германии и США;

5) сравнительный анализ процесса формирования и оценки эффективности портфелей на разных фондовых рынках, состоящих из сопоставимых (в отраслевом отношении) ценных бумаг.

В работе применяются различные эконометрические методы, методы оптимизации, факторного анализа, качественный и количественный анализ, а также сравнительный анализ данных. Все расчетные задачи, обработка данных, построение портфелей проводятся в программах Microsoft Excel и IBM SPSS.

Методы формирования и анализ эффективности инвестиционного портфеля:

- обзор методов формирования портфелей ценных бумаги;
- оценка показателей эффективности инвестиционных портфелей;
- обзорный анализ индексов S&P 500, IMOEX, DAX, SSEС за 2012–2022 гг.;
- постановка проблемы, выбор исходных данных и обоснование задач работы.

Формирование и анализ эффективности портфелей ценных бумаг по индексам США и РФ:

- формирование портфелей ценных бумаг по индексам IMOEX, S&P 500, DAX 40 и SSEС за 2012–2022 гг., анализ показателей эффективности и структурных изменений;
- анализ динамических изменений в сформированных портфелях по показателям структуры и эффективности;
- сравнительный анализ сформированных портфелей и оценка влияния кризисных явлений на эффективность индексных портфелей на фондовых рынках США и РФ.

Влияние экономического кризиса 2020 г. на состояние индексных портфелей:

- факторный анализ полученных показателей;
- кластерный анализ акций фондовых рынков.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ МИГРАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ ШКОЛ

Дерин Олег Сергеевич

E-mail: osderin@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: д.э.н. Вакуленко Е.С.

Данная работа посвящена исследованию образовательной миграции в России. Одно из самых масштабных проявлений массовой миграции, наблюдаемое в России на протяжении последних десятилетий, — это миграция в возрасте 17–18 лет, когда школьники завершают среднее общее образование и поступают в университеты, а также входят во взрослую жизнь. Мотивы миграции могут быть разнообразны — получение высшего образования определенного качества и стоимости или надежда на успешное трудоустройство в более развитом регионе. Барьерами могут выступать стоимость жизни в регионе миграции или низкие образовательные результаты в школе.

Цель работы — определение факторов миграции выпускников школ. Объектом исследования является акт миграции выпускника школы, а субъектом — факторы и барьеры, которые влияют на миграцию. Данная работа актуальна, так как на текущий момент в России по данной тематике было проведено небольшое количество исследований с применением регрессионного анализа. Научная новизна работы связана с использованием современных данных по миграции для проверки значимости факторов.

В задачи данной работы входят:

- 1) обзор литературы об образовательной миграции при переходе «школа — вуз» и межрегиональной миграции молодежи, уделяя особое внимание факторам миграции рассматриваемых групп;
- 2) описание методов оценки объемов миграции выпускников школ с оценкой их применимости при количественном анализе;
- 3) анализ направлений и динамики межрегиональной миграции в возрастной когорте 17–18 лет по данным текущего учета;
- 4) проведение регрессионного анализа для выявления значимых факторов миграции выпускников школ.

В качестве регрессионной модели выбрана бинарная логистическая регрессия, данные для которой были взяты из Мониторин-

га экономики образования. В исследовании будут проверены различные гипотезы о влиянии факторов образовательной среды региона, социально-экономического развития региона, а также характеристик выпускников школ и их родителей на вероятность миграции. Итоги исследования могут быть использованы для функционального прогнозирования числа первокурсников в России и определения государственной политики регионов страны.

МНОГОМЕРНОЕ РАНЖИРОВАНИЕ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ ПО УРОВНЮ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Дзеранова Светлана Юрьевна

E-mail: sdz15@mail.ru

г. Магнитогорск, МГТУ им. Г.И. Носова

Научный руководитель: д.э.н., доцент Карелина М.Г.

На современном этапе развития среди российских компаний растет понимание, что работа предприятия должна строиться на соблюдении социальных, экологических норм и быть направлена на улучшение условий жизни и труда персонала, людей, проживающих на территории базирования. Именно с этой целью все большее число предприятий, прежде всего крупных, тратят силы, время и деньги на подготовку отчетов об устойчивом развитии. Под устойчивым понимается такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности [4].

Внедрение целей устойчивого развития в бизнес-стратегии российских компаний началось в 2004–2007 гг. Первыми компаниями, которые начали внедрять цели устойчивого развития в свою текущую деятельность, были крупные экспортеры нефти и газа, энергетические компании и предприятия нефтехимической промышленности. Необходимость разработки и публикации отчетов об устойчивом развитии была обусловлена требованиями, которые предъявляли иностранные рынки капитала и международные биржи [3].

В настоящее время существует масштабная проблема ранжирования компаний по уровню устойчивого развития, заключающаяся в том, что оценки, которые дают различные рейтинговые агент-

ства, могут существенно отличаться и противоречить друг другу. Кроме того, распространена практика закрытости методик рейтингования, не позволяющая оценить вклад каждого направления деятельности компании в итоговую оценку устойчивости развития. В связи с этим перспективным может быть использование математико-статистических методов для ранжирования российских компаний по уровню устойчивого развития.

В данной работе была предпринята попытка многомерного ранжирования 27 крупнейших компаний России по уровню устойчивого развития (черная и цветная металлургия, драгоценные металлы, производство алюминия, электроэнергетика, агрохимикаты, интегрированные нефтегазовые компании). Необходимо отметить, что в процессе работы была выявлена проблема неравномерного раскрытия информации по оцениваемым направлениям устойчивого развития. В результате для стыковки с концепцией ESG, активно внедряемой в современную корпоративную практику, отобранные 11 факторов, оказывающих влияние и определяющих устойчивое развитие, были разбиты на три блока:

- 1) экологические критерии (4 переменных);
- 2) социальные критерии (3 переменных);
- 3) корпоративные критерии (4 переменных).

Методология построения скалярных интегральных индикаторов и дальнейшего рейтингования крупнейших российских компаний, основанного на многокритериальной классификации, зависит от работоспособности первой главной компоненты [1, 2]. При построении интегрального индикатора «уровень устойчивого развития» была выявлена ситуация работоспособности первой главной компоненты, так как

$$\frac{\lambda_1}{\sum_{j=1}^{11} \lambda_j} \geq 0,55,$$

где λ_j — j -е собственное число корреляционной матрицы набора 11 частных критериев.

Тогда искомым интегральный индикатор был сформирован как

$$y_i = \sum_{j=1}^{11} \omega_j \tilde{x}_i^{(j)},$$

где ω_j — вес j -го частного критерия из отобранного списка.

В результате было установлено, что к компаниям с высоким уровнем устойчивого развития относится 7 компаний (НЛМК, «Норильский никель», «Полиметалл», «Полюс», «Лукойл», «Уралкалий», «Транснефть»), к компаниям со средней устойчивостью развития — 12 (например, «Газпром», «Еврохим» и др.), к компаниям с низкой устойчивостью развития — 8 (например, «Башнефть», «СДС Азот» и др.). Полученный рейтинг может быть использован для оценки вклада каждой компании в повестку устойчивого развития России, а также для проверки адекватности ранжирования данных компаний различными российскими и иностранными рейтинговыми агентствами.

Литература

1. *Айвазян С.А.* К методологии измерения синтетических категорий качества жизни населения // Экономика и математические методы. 2003. № 2. С. 33–53.
2. *Айвазян С.А., Мхитарян В.С.* Прикладная статистика. Основы эконометрики. М.: Юнити-Дана, 2001.
3. *Благов Ю.Е.* Корпоративная социальная ответственность: эволюция концепций. СПб., 2011.
4. *Карелина М.Г., Мхитарян В.С.* Статистическая оценка современных масштабов ESG-инвестирования // Финансы и бизнес. 2022. Т. 18. № 2. С. 82–94.

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ НЕФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ ОБ УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ В СООТВЕТСТВИИ С ОСНОВНЫМИ МЕЖДУНАРОДНЫМИ СИСТЕМАМИ ОТЧЕТНОСТИ

Дмитриева Екатерина Александровна

E-mail: osderin@edu.hse.ru

г. Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова

Научный руководитель: к.э.н. Кобозева Н.В.

В настоящее время и текущие реалии рынка все больше частных инвесторов, и инвестиционные фонды используют принципы устойчивого развития (ESG) в качестве дополнительной консолидированной инвестиционной метрики, когда принимают решения о вложении инвестиций в проект, ожидая, что «зеленое» производство в рамках проекта сохранится и далее. Предпочтение в отношении акций организаций, регулирующих собственную деятельность в соответствии с принципами устойчивого развития, у инвесторов велико. При этом отсутствие у организации внимания к устойчивому развитию и вопросам экологии сокращает круг заинтересованных во вложениях людей, которым компания может далее продать свои акции. В частности, в ряде европейских стран (к примеру, в Швеции, Норвегии и Дании) на законодательном уровне существует запрет большинству местных управляющих фондами инвестировать в акции компаний, которые не соответствуют принципам концепции устойчивого развития. Для ряда других европейских стран это больше касается осведомленности, хотя прослеживается тенденция к более строгим требованиям и у них.

В настоящее время на рынке Российской Федерации крупные организации все чаще обращают пристальное внимание на соблюдение принципов устойчивого развития, корпоративной социальной ответственности и бережливого производства. В основном это связано с климатическими изменениями, ограниченностью ряда видов ресурсов и энергии, ростом важности человеческого капитала и государственными льготами, предоставляемыми «зеленым» компаниям. Более того, появившаяся тенденция «зеленого» кредитования, которое требует наличия у организации имиджа и вы-

соких показателей «чистоты» производства, привела к дополнительному ускорению распространения соблюдения принципов устойчивого развития в отечественных компаниях. Однако особенности российского рынка, недостаточная нормативная база и отсутствие отдельно сформированных принципов исключительно для компаний из Российской Федерации привели к тому, что самим организациям потребовалось подбирать систему отчетности из международного опыта, что, конечно же, вызвало сложности и проблемы.

В данной работе автором были рассмотрены ключевые международные системы отчетности об устойчивом развитии. Было рассказано о системах таких организаций, как GRI (Глобальная инициатива по отчетности), SASB (Совет по стандартам бухгалтерского учета в области устойчивого развития), CDSB (Совет по стандартам раскрытия информации о климате), CDP (Проект по раскрытию информации об углероде), IIRC (Международный совет по интегрированной отчетности), концепции Европейского союза и Организации Объединенных Наций, TCFD (Целевая группа по раскрытию финансовой информации, связанной с климатом), МССБ (Международный совет по стандартам устойчивого развития). В работе представлена историческая справка по организациям, в которой описаны основные этапы концептуального вклада в мировое устойчивое развитие. Более того, описаны основные миссии, цели, задачи, стандарты и предложения по изменению международных нормативных актов. Проведен анализ содержания таких международных стандартов финансовой отчетности, как IAS S1 «Общие требования к раскрытию финансовой информации, связанной с устойчивым развитием» и IAS S2 «Раскрытие информации, связанной с климатом».

В ходе исследования автором выдвинут ряд статистических методов, которые используются при составлении нефинансовой отчетности об устойчивом развитии, таких как:

- сводка статистических материалов с дальнейшей группировкой по критериям (к примеру, статистическая группировка в рамках антикоррупционной политики по критериям источников предлагаемых взяток и их количеству);
- корреляционный анализ связи нефинансовых показателей компании с изменениями окружающей среды (к примеру, насколько сильна связь между развитием нормативной базы в РФ по охране окружающей среды и объемами вырубленного леса);

- составление вариационных рядов статистических показателей как в среднем по отрасли бизнеса (к примеру, выбросы парниковых газов на предприятиях нефтеперерабатывающей отрасли), так и в среднем по региону (к примеру, загрязнение водных ресурсов РФ по субъектам Федерации);

- анализ тенденции успешной деятельности предприятия в рамках концепции ESG с помощью составления рядов динамических статистических показателей (к примеру, анализ социальной направленности организации по динамике количества организуемых рабочих мест).

В ходе исследования автор сделал вывод о широкой степени применения статистических методов анализа при составлении нефинансовой отчетности об устойчивом развитии как в отечественной, так и зарубежной практике.

Литература

1. *Васюкова Л.К.* Стратегии крупнейших российских компаний в концепции устойчивого развития. Экспертное заключение подготовлено по итогам сессии ВЭФ-2021 «Переход на траекторию устойчивого развития: стратегия, ресурсы и инструменты реализации». 29.12.2021. URL: <https://roscongress.org/materials/strategii-krupneyshikh-rossiyskikh-kompaniy-v-kontseptsii-ustoychivogo-razvitiya/> (дата обращения: 16.02.2023).
2. RAEX PRO. ESG-рэнкинг российских компаний. 15.02.2022. URL: https://raex-rr.com/ESG/ESG_companies/ESG_rating_companies/2022.2/ (дата обращения: 16.02.2023).
3. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
4. Гражданский кодекс Российской Федерации.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В УРБАНИСТИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЯХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Егоров Никита Сергеевич
Местяшов Даниил Александрович

E-mail: neki089@mail.ru

г. Оренбург, Оренбургский государственный университет

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

В работе использованы данные экологического мониторинга Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области за 2021 г., а также показатели, отражающие влияние факторов на вариацию выбросов в атмосферу по городам Оренбургской области в 2021 г.: y — выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, тыс. т; x_1 — грузооборот автомобильного транспорта организаций всех видов деятельности, млн т-км; x_2 — пассажирооборот автобусов общего пользования, млн пассажиро-км; x_3 — число эксплуатационных автобусов общего пользования, на конец года, шт.; x_4 — объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, в фактически действовавших ценах, млн руб.; x_5 — объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами «обрабатывающие производства», млн руб.; x_6 — объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами «обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха», млн руб.

Наибольший объем выбросов загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, в 2021 г. зафиксирован в г. Новотроицке, а наименьший — в Соль-Илецком городском округе. Коэффициент вариации по анализируемому показателю составлял 140%.

Основной вклад в загрязнение окружающей среды Оренбургской области вносят предприятия топливно-энергетического, металлургического, химического, машиностроительного, строительного комплексов, автотранспорт, жилищно-коммунальное и сельское хозяйство.

Для оценки влияния факторов на вариацию выбросов загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников в урбанистических территориях Оренбургской области в 2021 г., нами проведен корреляционный анализ. Были выявлены статистически значимые на 5%-м уровне значимости связи между результативной переменной и двумя факторами: объемом отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами (x_4) и объемом отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами «обрабатывающие производства» (x_5) (табл. 1).

Таблица 1

Матрица парных коэффициентов корреляции

	y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
y	1,00						
x_1	0,46	1,00					
x_2	0,44	0,99	1,00				
x_3	0,29	0,24	0,31	1,00			
x_4	0,66	0,52	0,58	0,77	1,00		
x_5	0,90	0,16	0,12	-0,07	0,29	1,00	
x_6	0,45	0,98	0,96	0,31	0,52	0,14	1,00

Оценка уравнения регрессии

$$\hat{y} = 1,42 + 0,0001x_4 + 0,0003x_5.$$

Уравнение регрессии в целом и его параметры статистически значимы на 1%-м уровне значимости. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,97$, т.е. 97% вариации результативной переменной объясняется вариацией факторов, включенных в уравнение регрессии.

Коэффициенты регрессии показывают, что при увеличении объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами на 1 млн руб. выбросы в атмосферу загрязняющих веществ возрастут на 0,1 т, а при увеличении объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами «обрабатывающие производства» — на 1 млн руб., выбросы в атмосферу загрязняющих веществ возрастут на 0,3 тыс. т при фиксированном значении прочих факторов.

Литература

1. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 12.03.2023).
2. Официальный сайт Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области [Электронный ресурс]. URL: <https://mpr.orb.ru/> (дата обращения: 13.03.2023).

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРАТЕГИИ АНТИВИРУСНОЙ ЗАЩИТЫ В ЛОКАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ

Егорова Элеонора Александровна

E-mail: eaegorova_8@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: ст. преподаватель Гришунина Ю.Б.

Цель исследования — оптимизация стратегии антивирусной защиты. В работе построена математическая модель функционирования компьютерной локальной сети в виде управляемого полумарковского процесса с конечным множеством состояний [1]. Главной особенностью предлагаемой модели является то, что учитываются два вида защиты: обновление антивирусных баз и обновление операционной системы. Под стратегией управления подразумевается набор вероятностей согласия пользователя на каждый указанный вид защиты в ответ на всплывающие уведомления.

Актуальность данной темы подтверждается развитием более продуманных способов проникновения в систему пользователя путем создания вредоносного программного обеспечения. Основным методом защиты компьютера от вирусов принято считать обновление антивирусных баз. При этом чаще всего обновления операционной системы не принимают во внимание. Только 38% пользователей безотлагательно обновляют операционную систему [2]. Злоумышленники могут воспользоваться уязвимостью устаревшей версии операционной системы и нанести непоправимый ущерб. Например, в 2017 г. произошла вспышка компьютерного вируса WannaCry, который использовал слабые места операционной системы Win-

dows [3]. В результате сетевой эпидемии пострадали такие области, как государственные учреждения, здравоохранение и добыча нефти. Под угрозу попадают не только государственные структуры, но и малые предприятия, которым важно сохранить коммерческую тайну.

Для описания функционирования локальной сети вводится многомерный случайный процесс, где каждая компонента определяет состояние одного компьютера.

В рамках данной работы рассмотрена локальная сеть, состоящая из одного компьютера. Компьютер может находиться в одном из трех состояний: 1) здоров и работает; 2) заражен, но работает; 3) произошел отказ компьютера в результате воздействия вируса.

Заражение компьютера может произойти после успешной вирусной атаки. На практике не каждая атака вируса успешна. В предлагаемой модели учитываются только успешные вирусные атаки. Предполагается, что:

1) η_1 — интервал времени между внешними атаками вируса на компьютер, $\eta_1 \sim \exp(\lambda)$;

2) η_2 — длительность работы компьютера до отказа операционной системы после заражения, $\eta_2 \sim \exp(\beta)$;

3) η_3 — интервал времени между обновлениями антивирусных баз, $\eta_3 \sim \exp(\gamma)$;

4) η_4 — интервал времени между обновлениями операционной системы, $\eta_4 \sim \exp(\alpha)$;

5) η_5 — длительность установки обновления антивирусных баз, $\eta_5 \sim \exp(\phi)$;

6) η_6 — длительность обновления операционной системы, $\eta_6 \sim \exp(\psi)$;

7) η_7 — время переустановки операционной системы после отказа, $\eta_7 \sim \exp(\nu)$.

В качестве критерия эффективности функционирования рассматривается время работы компьютера. Для построения критерия вычисляются необходимые вероятностные характеристики для всех состояний системы.

Получено выражение для критерия эффективности

$$S(p_1, p_2) = \frac{(\gamma p_1 q_1 + \alpha p_2 q_2 + \beta + \lambda) \phi \psi \nu}{(\phi \psi + \psi \gamma p_1 + \phi \alpha p_2)(\gamma p_1 q_1 + \alpha p_2 q_2 + \beta + \lambda) \nu + \beta \lambda \phi \psi}, \quad (1)$$

$p_1, p_2 \in [0, 10]$,

где (p_1, p_2) — вероятности согласия на установку обновлений антивирусных баз и операционной системы, соответственно, стратегия

управления; q_1, q_2 — вероятности выздоровления после установки антивирусных баз и обновления операционной системы.

Оптимальной стратегией считается та, которая максимизирует функционал (1). По необходимому условию экстремума функции была получена система уравнений относительно p_1 и p_2 . Данная система оказалась несовместной. Так как множество возможных решений ограничено, то максимум критерия эффективности (1) достигается на границах. Для решения задачи оптимизации были подобраны значения параметров из статистики с единицей измерения день⁻¹:

$$\gamma = 1, \alpha = \frac{1}{30}, \beta = \frac{24}{3}, \phi = 360, \psi = 144, \nu = \frac{24}{5},$$
$$\lambda = \frac{105}{90}, q_1 = \frac{1}{2}, q_2 = \frac{1}{2}.$$

При указанных параметрах максимум функционала достигается в точке (1, 1). Это означает, что пользователь должен всегда соглашаться на установку обновлений антивирусных баз и операционной системы.

В рамках работы была построена математическая модель распространения вируса в локальной сети, состоящей из одного компьютера. Найден явный вид показателя качества функционирования. Задача оптимизации была решена при фиксированных параметрах. Следующим этапом исследования является расширение модели на локальную сеть, состоящую из N компьютеров.

Литература

1. *Каштанов В.А.* Элементы теории случайных процессов. М.: Московский государственный институт электроники и математики, 2010.
2. *Ion I., Reeder R., Consolvo S.* “...No one can hack my mind”: Comparing expert and non-expert security practices // The Eleventh USENIX Conference on Usable Privacy and Security (SOUPS '15), USENIX Association, USA. P. 327–346.
3. *Akbanov M., Vassilakis V.G., Logothetis M.D.* WannaCry ransomware: Analysis of infection, persistence, recovery prevention and propagation mechanisms // Journal of Telecommunications and Information Technology. 2019. Vol. 1. P. 113–124.

ВЛИЯНИЕ COVID-19 НА ЗАНЯТОСТЬ В КОНТЕКСТЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАБОТЫ ОНЛАЙН

Еремина Ирина Дмитриевна

E-mail: ideremina@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: д.э.н, PhD Котырло Е.С.

Пандемия COVID-19 оказала сильное воздействие как на макро-, так и на микропроцессы. Поэтому исследовательский вопрос поставлен следующим образом: как изменилась продолжительность рабочего времени на рынке труда в период COVID-19 и какая взаимосвязь между возможностью работы онлайн и изменением часов работы в пандемию.

Ключевое значение в рамках исследования имеет понятие teleworkability, которое отражает техническую возможность удаленной трудовой деятельности [2]. Для предотвращения распространения коронавирусной инфекции предприятия были вынуждены переводить часть своих бизнес-процессов в удаленный формат. В ноябре 2020 г. численность дистанционных работников составляла 3,5 млн человек, что в 110 раз больше по сравнению с 2019 г. [3]. Но, как правило, не все рабочие места могут быть переведены в онлайн-режим.

Цель данного исследования — определить, какие профессиональные группы во взаимосвязи с teleworkability и категории населения сократили время работы во время пандемии.

Для достижения желаемого результата необходимо в первую очередь определить влияние teleworkability на занятость в период COVID-19. Играет ли возможность работы онлайн существенную роль на российском рынке труда? Во-вторых, следует предложить и обосновать систему показателей для исследования влияния COVID-19 на занятость помимо телеработы.

Среди факторов, оказывающих воздействие на занятость в пандемию, выделяют индивидуальные и факторы рабочего места. К индивидуальным факторами можно отнести: наличие детей (закрытие школ, детских садов на карантин ведет к конфликту между домашними обязанностями и работой; необходимо выделить время на уход за ребенком, сократив при этом активность на рынке труда) [6], пол (гендерно-ролевые установки здесь играют ключевую роль; как правило, женщины чаще работают из дома и сокра-

щают время работы, работают неполный рабочий день [7, 8]; уровень образования (высокообразованные работники с высшим образованием, как правило, заняты в сферах интеллектуального труда, есть возможность организации удаленной работы [9]).

Среди факторов рабочего места можно выделить: отрасль (отрасли российской экономики по-разному реагировали на пандемию, в каких-то отраслях наблюдалось падение валовой добавленной стоимости (туристический сектор, розничная торговля), в каких-то, наоборот, отмечался рост (фармацевтическая отрасль, IT-сфера) [4]); регион (выделяются региональные различия по концентрации рынков, количеству рабочих мест, риску безработицы, снижению рабочего времени будет варьироваться по регионам) [10]. Также для России немаловажную роль играют компании с государственным участием. Их доля на рынке составляла 46–48% в 2020 г. [5]. Как правило, государственные предприятия в меньшей степени испытывают влияние кризисов по сравнению с частными предприятиями, где малый и средний бизнес характеризуется наибольшим риском банкротства.

В-третьих, по отобранным параметрам с использованием метода разности-в-разностях оценивается влияние COVID-19 на изменение продолжительности рабочего времени индивидов. Модель основана на данных РМЭЗ НИУ ВШЭ 2019–2020 гг. Число наблюдений, образующих выборку, составляет 12 076. Так как исследование построено на основе teleworkability, в выборке представлены все профессии, для которых определено точное значение параметра онлайн-работы в соответствии с результатами доклада Европейской комиссии и Еврофонда [2]. Всего в выборке представлено 349 уникальные профессии.

Общий вид эконометрической модели выглядит следующим образом:

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 TW_i + \gamma Time_t + \beta TW_i Time_t + \varepsilon_{it},$$

где TW_i — мера возможности онлайн работы для профессии; $Time_t$ — бинарная переменная времени (0 — 2019, 1 — 2020); $TW_i Time_t$ — эффект от COVID-19 в контексте онлайн-работы; Y_{it} — разница в логарифмах фактического времени работы в 2019 и 2020 гг.

На первом этапе исследования была оценена общая модель по всей выборке. Эффекта коронавируса в контексте работы онлайн не наблюдалось (коэффициент при $TW_i Time_t$ был незначим). Одна-

ко были получены значимые оценки в подвыборках по полу, уровню образования, размеру предприятия и отраслям. Прежде всего наблюдается влияние COVID-19 на среднее рабочее время у женщин в рамках онлайн-работы. При этом коэффициент при переменной положительный. Чем выше показатель teleworkability, тем большее число рабочих часов у женщин в 2020 г. Аналогичные результаты получены для работников с высшим образованием, где падение в среднем рабочем времени компенсировалось положительным эффектом от возможности удаленной работы в период COVID-19. Изменения во времени работы в контексте teleworkability отмечаются у людей, занятых на крупных предприятиях, и данный эффект отрицательный, в то время как положительный эффект отмечается в отраслях, относящихся к защищенным в период пандемии (IT, юридические и страховые услуги). Однако не были получены релевантные результаты от эффекта от teleworkability для других характеристик. Таким образом, ожидается, что влияние COVID-19 на занятость будет различным для определенных категорий населения.

Литература

1. *Капелюшников Р.И.* Анатомия коронакризиса через призму рынка труда // Вопросы экономики. 2022. Т. 2. С. 33–65.
2. *Sostero M. et al.* Teleworkability and the COVID-19 crisis: A new digital divide? // JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology. 2020. Vol. 2020/05.
3. Известия — новости политики, экономики, спорта, культуры. URL: <https://iz.ru/1091278/maksim-khodykin/doma-rabotniki-chislo-rossiian-na-udalenske-vyroslo-za-god-v-110-raz>.
4. *Сумачев Ю.В. и др.* Оценка влияния кризиса, связанного с пандемией COVID-19, на отрасли российской экономики и их посткризисное развитие. М.: Изд. дом ВШЭ, 2021.
5. TAdviser. Государство. Бизнес. Технологии. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Количество_компаний_в_России.
6. *Collins C. et al.* COVID-19 and the gender gap in work hours // Gender, Work & Organization. 2020. Vol. 28. No. 1. P. 101–112.
7. *Hupkau C., Petrongolo B.* Work, care and gender during the COVID-19 crisis // Fiscal Studies. 2020. Vol. 41. No. 3. P. 623–651.

8. *Reichelt M., Makovi K., Sargsyan A.* The impact of COVID-19 on gender inequality in the labor market and gender-role attitudes // *European Societies*. 2021. Vol. 43. No. 1. P. 228–245.
9. *Montenovo L. et al.* Determinants of disparities in early COVID-19 job losses // *Demography*. 2022. Vol. 59. No. 3. P. 827–855.
10. COVID-19 and regional employment in Europe [Electronic resource]. URL: <https://www.bis.org/publ/bisbull16.htm>.

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ РЕКЛАМЫ НА ПОТРЕБИТЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО ЛИЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Заболотская Ульяна Владимировна

E-mail: Kliastro457@yandex.ru

г. Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова

Научный руководитель: Мирзоян А.Г.

В последние годы реклама в социальных сетях переживает значительное развитие, и основной движущей силой этой тенденции является улучшение возможностей таргетинга. Таргетинг стал более совершенным благодаря растущему цифровому следу, который пользователи оставляют в Интернете, а также достижениям в области технологий обработки больших данных и аналитики.

Раньше таргетинг опирался в основном на демографические характеристики (пол, возраст и т.д.), в настоящее время используются более узкие данные (социальные связи, взаимодействия в социальных сетях и т.д.), из-за чрезмерного использования которых возникает парадокс персонализации. Существует точка зрения, состоящая в том, что одним из решений парадокса персонализации является психологический таргетинг [1], часть которого — таргетинг на основе личностных черт. В данном случае таргетинг не так очевиден, поэтому воспринимаемое «вмешательство в личную жизнь» не так существенно.

Существует достаточно много исследований, в которых черты личности предсказываются на основе взаимодействий («лайков») в социальных сетях [3, 4]. В таких исследованиях демонстрируют,

что «лайки», полученные пользователями Facebook¹, могут быть использованы для более точного прогнозирования личностных характеристик пользователей, чем оценки, сделанные их близкими друзьями [5]. С другой стороны, эффективность рекламы, учитывающая личностные характеристики, проверяется лишь в небольшом числе публикаций, и данная работа дополняет исследования в этой области.

Таким образом, цель данной работы — проверка предположения о том, что рекламные сообщения, персонализированные на основе черт личности, воспринимаются потребителями лучше, чем неперсонализированные предложения. Помимо этого, в работе проверяется гипотеза о наличии различий в восприятии рекламы людьми в зависимости от личностных характеристик.

Данные для исследования были собраны с помощью онлайн-опроса, который включал две основные части: сбор информации об индивидах, включая оценку их черт личности по системе Big-Five, и оценка респондентами предложенных рекламных макетов. Рекламные макеты состояли из изображений, которые по текстовому запросу были сгенерированы с помощью нейронной сети Stable Diffusion, и текстовых призывов к действию. Рекламный макет был оформлен в виде поста в социальной сети ВКонтакте. Обе части рекламы подобраны под конкретную характеристику личности. Согласованность изображений с характеристикой личности была проверена перед основным сбором данных с помощью опроса на меньшей выборке. В результате предварительного опроса отобраны изображения для основного опроса и им присвоены числовые характеристики мер из системы Big-Five. Отбор осуществлялся следующим образом: изначально респондентам было предложено 30 изображений; участники оценили, насколько каждый рекламный макет подходит для конкретной черты личности; далее было отобрано 10 изображений, для которых респонденты указывали наибольшую близость к одной из черт личности.

Для оценки разницы в восприятии рекламы людьми с разными личностными характеристиками применялся мэтчинг, этот же метод использовался для проверки гипотезы о том, что персонализированная реклама потребителями воспринимается лучше. Поскольку каждому изображению и каждому человеку в результате сбора дан-

¹ Деятельность социальной сети признана экстремистской и запрещена на территории РФ, данные используются в исследовательских целях и не направлены на одобрение экстремистской деятельности.

ных были присвоены числовые характеристики, появилась возможность оценить, насколько конкретное изображение соответствует конкретному респонденту, что позволило измерять «близость» респондентов к конкретному изображению и друг к другу для более точного мэтчинга. Для выявления более значимых черт в вопросе отношения к рекламе использовались регрессионные модели, а также модели структурных уравнений и факторный анализ.

Результаты показывают, что использование психологического таргетинга может оказывать влияние на поведение людей путем адаптации убедительных сообщений под психологические особенности целевой аудитории, что может быть использовано для формирования эффективных рекламных стратегий.

Литература

1. *Winter S., Maslowska E., Vos A.L.* The effects of trait-based personalization in social media advertising // *Computers in Human Behavior*. 2021. Vol. 114. P. 106525.
2. *Matz S.C. et al.* Psychological targeting as an effective approach to digital mass persuasion // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2017. Vol. 114. No. 48. P. 12714–12719.
3. *Titov S., Novikov P., Mararitsa L.* Full-scale personality prediction on VKontakte social network and its applications // 25th Conference of Open Innovations Association (FRUCT). IEEE, 2019. P. 317–323.
4. *Kosinski M., Stillwell D., Graepel T.* Private traits and attributes are predictable from digital records of human behavior // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2013. Vol. 110. No. 15. P. 5802–5805.
5. *Youyou W., Kosinski M., Stillwell D.* Computer-based personality judgments are more accurate than those made by humans // *Proc Natl Acad Sci USA National Academy of Sciences*. 2015. Vol. 112. No. 4. P. 1036–1040.
6. *Almlund M. et al.* Personality psychology and economics // *Handbook of the Economics of Education*. Elsevier, 2011. Vol. 4. P. 1–181.

ИССЛЕДОВАНИЕ БРАЧНОСТИ И РАЗВОДИМОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Зайцева Юлия Васильевна

E-mail: yulia.zayitseva@yandex.ru

г. Саранск, МГУ им. Н.П. Огарева

Научный руководитель: д.э.н., доцент Сысоева Е.А.

Демографическая ситуация характеризует уровень социально-экономического положения любой страны и ее регионов. Процессы, касающиеся демографии, не только являются результатом общественного развития государства, но и выступают влияющим фактором ее экономического, политического и интеллектуального роста.

Сведения о браках и разводах ежегодно получают на основании статистической разработки данных, которые содержатся в записях актов о заключении и расторжении брака, составляемых органами записи актов гражданского состояния.

Проведенный анализ процессов брачности и разводимости в Российской Федерации позволил получить следующие результаты.

Динамика общих коэффициентов брачности в Российской Федерации за 2011–2020 гг. представлена на рис. 1 [2, с. 85; 3, с. 85].

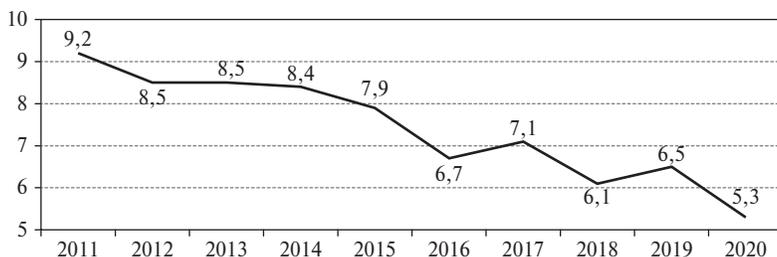


Рис. 1. Динамика общих коэффициентов брачности в РФ, 2011–2020 гг., на 1000 населения, ‰

В 2020 г. в Российской Федерации наблюдалось снижение коэффициента брачности по сравнению с 2011 г. При этом в 2013 г. значение коэффициента осталось прежним по сравнению с пред-

шествующим годом, в остальных случаях имела место тенденция ежегодного снижения данного показателя.

Динамика общих коэффициентов разводимости в Российской Федерации за период с 2011 по 2020 г. приведена на рис. 2 [1, с. 87; 2, с. 87].

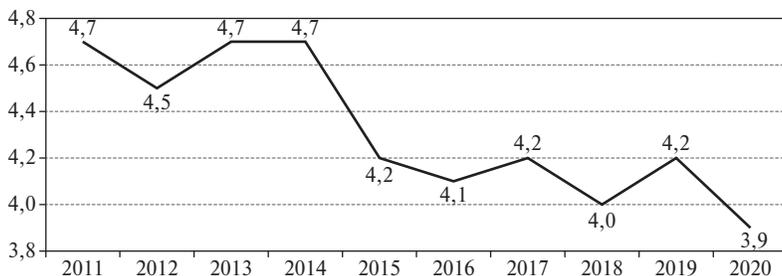


Рис. 2. Динамика общих коэффициентов разводимости в РФ, 2011–2020 гг., на 1000 населения, ‰

На основании данных рис. 2 можно констатировать, что наблюдается сокращение значений общих коэффициентов разводимости за анализируемый период. В 2014 г. значение коэффициента осталось на прежнем уровне по сравнению с предыдущим годом. В 2012, 2015, 2016, 2018 и 2020 гг. наблюдается снижение данного показателя по отношению к предыдущему году. В остальные годы происходил рост коэффициента разводимости по отношению к предшествующему году.

Таким образом, проведенные исследования показали, что за последние 10 лет желающих официально зарегистрировать отношения стало меньше. Но это не означает, что число семей уменьшилось. В современном обществе стало больше пар, выбирающих сожительство без регистрации отношений в загсе. При этом наблюдается небольшой рост количества разводов, что объясняется пересмотром семейных ценностей, особенно со стороны молодого поколения [3, с. 411].

В целом можно констатировать, что роль семьи в обществе имеет очень большое значение, так как семья способствует формированию и становлению личности ребенка, ведь именно от родителей он получает возможность адаптироваться в обществе и освоить социальные нормы.

Литература

1. Регионы России: социально-экономические показатели. 2021 / Федеральная служба государственной статистики (Росстат); редкол. С.М. Окладников, Л.М. Григорьев, Н.В. Зубаревич и др. М., 2021.
2. Регионы России: социально-экономические показатели. 2019 / Федеральная служба государственной статистики (Росстат); редкол. С.М. Окладников, Л.М. Григорьев, Н.В. Зубаревич и др. М., 2019.
3. *Белкина К.А., Цуканов О.В.* История понятия развода и прекращения брака в России // Синергия наук. 2019. № 41. С. 409–413.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИВЛЕЧЕННЫХ В БАНКОВСКИЙ СЕКТОР СРЕДСТВ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

Залуцкая Екатерина Денисовна

E-mail: zalutskaya.katya@mail.ru

г. Ростов-на-Дону, РГЭУ (РИНХ)

Научный руководитель: к.э.н., доцент Житников И.В.

На сегодняшний день привлеченные средства от физических лиц занимают около 27% активов банковского сектора, при этом являются одними из самых чувствительных составляющих, что указывает на актуальность и необходимость их исследования.

Проведенный анализ динамики объемов привлеченных средств населения, за исключением счетов эскроу, а также группировка показателей динамики (табл. 1) позволили выявить общую тенденцию увеличения объема средств физических лиц в банковском секторе.

Также выявлены две закономерности: значительный приток средств по итогам четырех кварталов и значительный отток средств по итогам первых кварталов. Первая закономерность связана в первую очередь с большим притоком средств физических лиц в банковский сектор в декабре, так как именно в этом месяце выплачиваются премии и различные бонусы работникам по итогам года, а также авансируются социальные платежи за январь [3]. Вторая

Таблица 1

Значения цепных абсолютных приростов, сгруппированные по кварталам, млрд руб.

Год	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
2015	510,2	795,1	1338,8	1932,3
2016	-633,7	541,0	241,1	895,5
2017	-271,7	956,5	-122,4	1226,7
2018	65,8	878,2	2,0	1539,3
2019	-245,2	750,7	338,4	1108,2
2020	850,5	94,8	791,0	802,7
2021	-699,9	239,2	488,2	1831,6
2022	-1378,9	-468,2	203,4	2867,6

закономерность прежде всего связана с оттоком средств из-за традиционного роста расходов в январе по причине длинных праздников, при этом чаще всего происходит сокращение именно остатков на текущих счетах, а не средств на срочных вкладах [3]. Стоит отметить, что в некоторые годы отток за январь нивелируется большим притоком за февраль–март, а также влиянием разовых факторов.

В 2022 г. наблюдается отток средств физических лиц на протяжении первых двух кварталов [1], что связано прежде всего с паническими настроениями среди вкладчиков и повышенным спросом на наличные средства, вызванными напряженной геополитической обстановкой, санкциями против крупных российских банков, а также негативный информационный фон.

Анализ структуры показал преобладание национальной валюты в средствах физических лиц и значительное сокращение доли средств в иностранной валюте на протяжении 2022 г., по завершении которого доля последних сократилась в 2 раза, что связано с девальвацией российской экономики, а также сложностями в проведении международных расчетов в основных резервных валютах

Для описания основных тенденций на основе квартальных данных за период с 2015 по 2022 г. методом наименьших квадратов оценена полиномиальная модель тренда 2-го порядка десеознализованных данных следующего вида:

$$\widehat{y - s} = 18\,309,46 + 694,32t - 6,06t^2.$$

Оценки параметров данной модели значимы, как и уравнение тренда в целом. Высокий коэффициент детерминации показывает, что общий объем привлеченных средств физических лиц в банковский сектор на 97,1% объясняется данной моделью. Константа показывает объем привлеченных средств на 1 октября 2014 г. без учета сезонности. Средний квартальный прирост объема привлеченных средств физических лиц описывается выражением: $694,32 - 12,12t$, где t — порядковый номер наблюдения.

По результатам прогноза построенной модели тренда сохраняется тенденция к увеличению объемов средств населения в банковском секторе, однако при использовании полученных результатов стоит учитывать, что на практике средства населения остаются одними из наиболее чувствительных и подверженных влиянию различных внешних факторов, воздействие которых приводит к несоответствию прогнозируемых и реальных значений.

Литература

1. Банковский сектор: итоги I квартала 2022 года // Банки.ру [Электронный ресурс]. URL: <https://www.banki.ru/news/research/?id=10966543>.
2. Банковское дело: учебник / под ред. О.И. Лаврушина. М.: КноРус, 2016. 800 с.
3. О развитии банковского сектора Российской Федерации / Центральный банк РФ [Электронный ресурс]. URL: http://www.cbr.ru/analytics/bank_sector/develop/#a_48876.
4. Сведения о размещенных и привлеченных средствах / Центральный банк РФ [Электронный ресурс]. URL: https://www.cbr.ru/statistics/bank_sector/sors/.
5. *Елисеева И.И. и др.* Эконометрика: учебник для вузов / под ред. И.И. Елисеевой. М.: Юрайт, 2018. 449 с.

РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ «ЗЕЛеной» ЭНЕРГЕТИКИ В СТРАНАХ БРИКС

Захаров Вячеслав Евгеньевич

E-mail: dhakaconsul@yandex.ru

г. Дакка, Бангладеш, МГИМО (У) МИД РФ

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

Масштаб и динамика интеграции возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в энергобаланс стран БРИКС во многом зависят от социально-экономических параметров (инвестиций, уровня развития науки и промышленного производства, динамики численности населения и экономики, объема потребления первичных источников энергии, экологии), оценка влияния которых позволит составить более детальную картину о перспективах развития ВИЭ, а также выявить факторы влияния. Используя методы корреляционного и регрессивного анализа, реализованные с помощью программы MS Excel, автор составил уравнения, которые наилучшим образом показывают существующие связи между анализируемыми признаками.

Построено пять моделей многофакторной линейной регрессии для каждой страны БРИКС, в качестве зависимой переменной взято Y — потребление «зеленой» энергии (млн т н.э.), а в качестве объясняющих — переменные X , влияние которых на потребление возобновляемой энергии будет оцениваться: X_1 — индекс промышленного производства, %; X_2 — ежегодные инвестиции в возобновляемую энергетику, млрд долл. США; X_3 — объем выбросов CO_2 в странах БРИКС, млн т; X_4 — темп прироста ВВП, %; X_5 — доля угля в структуре потребления первичных энергоресурсов, %; X_6 — доля нефти в структуре потребления первичных энергоресурсов, %; X_7 — инвестиции в НИОКР, млрд долл. США; X_8 — количество патентов в области Environment (рассчитано по методологии ОЭСР); X_9 — количество занятых в отрасли ВИЭ, тыс. человек; X_{10} — суммарные установленные мощности на основе ВИЭ (без учета ГЭС), МВт; X_{11} — численность населения, млн человек; X_{12} — валовое накопление основного капитала, % ВВП. В основу построения регрессионных моделей взяты годовые статистические данные за период 2011–2021 гг.

Предварительно перед построением модели регрессии оценивалась теснота связи между показателями с помощью корреляционного анализа. В результате первичного отбора были отброшены переменные, между которыми наблюдалась сильная корреляционная связь (коэффициент парной корреляции превышает 0,9 по модулю). В ходе линейного регрессионного анализа автор поэтапно исключал переменные, которые оказывали наименьшее влияние на результирующий показатель Y — потребление «зеленой» энергии. Качество каждой модели оценивалось с учетом коэффициента детерминированности (R^2), а также достоверности, оценка которой происходила на основе следующих параметров: значимость F (для уравнения) и P -значения (для коэффициентов).

Полученные результаты (табл. 1) можно интерпретировать следующим образом: для модели «Россия» — при увеличении суммарных установленных мощностей на основе ВИЭ (без учета ГЭС) на 1 ГВт потребление «зеленой» энергии вырастет на 0,3 млн т н.э.; для модели «Китай» — при увеличении суммарных установленных мощностей на основе ВИЭ (без учета ГЭС) на 1 ГВт потребление «зеленой» энергии вырастет на 0,4 млн т н.э.; для модели «Индия» — при увеличении суммарных установленных мощностей на основе ВИЭ (без учета ГЭС) на 1 ГВт потребление «зеленой» энергии вырастет на 0,4 млн т н.э.; для модели «Бразилия» — при увеличении численности населения на 1 млн человек потребление «зеленой» энергии вырастет на 2,2 млн т н.э.; для модели «ЮАР» — при увеличении суммарных установленных мощностей на основе ВИЭ (без учета ГЭС) на 1 ГВт потребление «зеленой» энергии вырастет на 0,4 млн т н.э.

Таблица 1

Результаты линейного регрессионного анализа

Страна	Вид модели	R^2 , %	F	$F_{\text{крит}}$
Россия	$Y = -0,2 + 0,3X_{10}$	96,1	221,7	5,1
Китай	$Y = 5,5 + 0,4X_{10}$	99,1	956,0	5,1
Индия	$Y = 4,7 + 0,4X_{10}$	99,1	1017,2	5,1
Бразилия	$Y = -416,0 + 2,2X_{11}$	98,9	876,2	5,1
ЮАР	$Y = 0,14 + 0,4X_{10}$	98,4	563,4	5,1

Резюмируя, автор отмечает, что в России, Китае, ЮАР и Индии определяющим фактором динамики потребления «зеленой»

энергии является уровень внедрения энергогенерирующих мощностей на основе ВИЭ в структуру производства электричества, при этом эффективность использования «зеленых» электростанций в Китае, Индии и ЮАР выше, чем в России. Автор полагает, что основные причины кроются как в отличиях природно-климатического потенциала, так и в особенностях сектора производства электроэнергии. В Бразилии, где потребление «зеленой» энергии происходит в двух формах — электричества и моторного топлива, показатель внедрения энергогенерирующих мощностей не является решающим. На первое место выходит показатель численности населения — растет не только число потребителей электричества, но и количество автовладельцев, что оказывает прямое влияние на объем потребления биотоплива (биоэтанола и биодизеля).

Литература

1. *Захаров В.Е.* Рыночные аспекты формирования возобновляемой энергетики в России // Российский внешнеэкономический вестник. 2022. № 5. С. 78–94.
2. BP Statistical Review of World Energy (June 2022): all data, 1965–2021. URL: <https://www.bp.com/en/gl obal/corporate/energy-economic/statistical-review-of-world-energy/downloads.html>.
3. IRENA (The International Renewable Energy Agency)//Statistics Data. 2022. URL: <https://www.irena.Org/Data>.
4. OECD (2022), Industrial production (indicator). URL: [https://data.oecd.org /in dustry/industrial-production.htm](https://data.oecd.org/in dustry/industrial-production.htm).
5. *Simonova M.D., Yuan G.* Online services platforms: Household sector digitalization and peer-to-peer transactions in the Russian economy // Inozemtsev M.I., Sidorenko E.L., Khisamova Z.I. (eds). The Platform Economy. Palgrave Macmillan, Singapore, 2022. URL: <https://doi.org/10.1007/978-981-19-3242-78>.
6. World Bank: National accounts data, and OECD National Accounts data files. GDP growth (annual%). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>.
7. *Zakharov V.E., Simonova M.D.* Green energy of the BRICS countries: The driver of inclusive development // Popkova E.G., Sergi B.S. (eds). Current Problems of the Global Environmental Economy under the

Conditions of Climate Change and the Perspectives of Sustainable Development. Advances in Global Change Research. Vol. 73. Springer, Cham, 2023. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-19979-0_35.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ АВИАКАТАСТРОФЫ

Зеленов Владимир Эдуардович

E-mail: bozel0079@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.ф. - м.н., доцент Ратникова Т.А.

Для предотвращения авиакатастроф в разных странах вводились законы, регулирующие деятельность авиационных организаций. В 1944 г. учреждается надгосударственное специализированное учреждение ООН — Международная организация гражданской авиации (ИКАО), а в 1945 г. создается альтернативная организация — Международная ассоциация воздушного транспорта (ИАТА).

ИКАО устанавливает международные нормы гражданской авиации, координирует ее развитие с целью повышения безопасности и эффективности. Цель ИКАО — удовлетворение потребности населения в безопасном, регулярном, эффективном и экономичном международном воздушном транспорте и обеспечение безопасного и планомерного роста международной гражданской авиации во всем мире. ИАТА же является координатором и представителем интересов отрасли в таких областях, как обеспечение безопасности и производство полетов, тарифная система, техобслуживание, авиационное страхование, разработка международных стандартов совместно с ИКАО.

Данные организации совместно со странами-участницами развивают систему управления безопасностью полетов (СУБП). СУБП функционирует на уровне как государства, так и коммерческих организаций, существующих в авиаотрасли.

Причем ИКАО реагирует на изменения в мире. В современных документах ИКАО призывает использовать современные методы анализа данных в СУБП. Примерами таких документов являются:

- ICAO Annex 19, chapter 5;
- ICAO DOC 10000 (Flight Data Analysis Program);
- ICAO DOC 9859 (Safety Management Manual);
- ICAO DOC 9995 (Manual of Evidence-based Training).

ИКАО призывает использовать методы, основанные на данных, при обучении пилотов и реализации программ анализа полетных данных. Более того, в документах предлагается использовать прогностические методы для реализации СУБП.

Этим объясняется актуальность данного исследования. В работе будут смоделированы вероятности авиакатастроф с помощью эконометрики и методов машинного обучения. Таким образом, цель работы — моделирование вероятности перехода авиационного события в авиакатастрофу.

Для достижения цели требуется выполнить следующие задачи:

- построить теоретическую модель вероятности возникновения авиакатастрофы;
- выбрать набор переменных для моделирования;
- сформировать выборку авиационных событий;
- смоделировать вероятность возникновения авиакатастрофы с помощью иерархических моделей cloglog, probit, logit;
- спрогнозировать авиакатастрофы с помощью древовидных методов машинного обучения.

В данной работе объект исследования — авиационные события, а предмет исследования — влияние человеческих, ресурсных и внешних факторов на вероятность возникновения авиакатастрофы.

Информационную базу составляют данные Национального совета по безопасности на транспорте США (NTSB). Данные содержат информацию о авиационных инцидентах с 1948 по 2017 г. в США и их территориях, владениях и международных водах.

Практический вклад заключается в том, что полученные результаты могут улучшить системы управления безопасностью полетов на уровне как государства, так и авиакомпаний.

Литература

1. Aircraft Accident and Incident Investigation — Annex 13 to the Convention on International Civil Aviation. 10th ed. Montreal: ICAO, 2010.
2. Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation — Safety Management.

3. ICAO Safety Report 2019 [Electronic Resource]. URL: https://www.icao.int/safety/Documents/ICAO_SR_2019_final_web.pdf.
4. Doc 9859-AN/474, Safety Management Manual. 4th ed. Montreal: ICAO, 2017.

ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ПАРЛАМЕНТСКИХ ВЫБОРОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (АНАЛИЗ ПОСТСОВЕТСКОГО ПЕРИОДА)

Зинина Ангелина Игоревна

E-mail: Angelina.zinina1@yandex.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: профессор Туровский Р.Ф.

За последние 30 лет электоральная система Российской Федерации значительно преобразилась вследствие влияния социальных, демографических и политических факторов, степень воздействия которых изменялась начиная с 1991 г. Увеличилось количество партий на политической арене, программы которых затрагивали такие проблемы общества, как патриотизм, национализм, проблемы этничности. Электоральные настроения общества после распада Советского Союза становились все более зависимыми от социальных и демографических процессов, таких как международная и межрегиональная миграция, изменение показателей рождаемости и смертности, различие национального состава регионов, а также изменение количества лиц, проживающих в городской и сельской местности.

Исследовательская проблема — неоднозначность последствий влияния социально-демографических факторов постсоветского периода на результаты парламентских выборов.

Исследование является актуальным, так как изменения политической системы Российской Федерации затронули не только идеологическое формирование политических партий, но и население государства. После принятия Федерального закона «О политических партиях» с политической арены пропала часть националистически окрашенных партий. Более того, ранее было мало

изучено влияние именно демографических факторов на электоральные предпочтения населения Российской Федерации.

Гипотезы:

- Н1: внутренняя миграция как показатель демографических изменений, происходящих в обществе, влияет на радикализацию настроений граждан в субъектах РФ;
- Н2: внешняя миграция, изменяющаяся с течением времени после распада Советского Союза, влияет на радикализацию настроений российского электората даже при условии существования ограничений в партийной системе;
- Н3: в тех субъектах РФ, где высока доля пожилого населения, преобладают лояльные политические настроения общества;
- Н4: увеличение доли русского населения в регионах Российской Федерации приводит к повышению поддержки радикально направленных партий;
- Н5: высокая доля городского населения способствует снижению радикализации электоральных предпочтений общества за счет меньшего уровня заинтересованности участия в парламентских выборах по сравнению с гражданами, проживающими в сельской местности.

Цель исследования — нахождение влияния факторов социально-демографической политики государства на результаты парламентских выборов в субъектах РФ начиная с 1990-х годов.

Основные задачи:

- 1) выявить теоретические рамки исследования для проведения анализа влияния социально-демографических факторов на результаты выборов постсоветского периода в Российской Федерации;
- 2) определить ряд возможных факторов, которые могут влиять на изменение результатов парламентских выборов в российских регионах, начиная с постсоветского периода;
- 3) протестировать гипотезы о связи между выявленными социально-демографическими факторами и электоральными настроениями общества, выраженными в голосовании за определенные партии на парламентских выборах;

Основные методы:

- 1) сбор и обработка дескриптивной статистики по социально-демографическим процессам и результатам парламентских выборов в разрезе субъектов РФ в период с 1991 по 2021 г.;

2) поведение регрессионного анализа на основе собранных социально-демографических и электоральных данных по каждому субъекту РФ.

Сформулированные гипотезы проходили тестирование при помощи регрессионного анализа на панельных данных с включением фиксированных эффектов на определенный год выборов и субъект РФ. Методология, которая является основой проводимого исследования, включает в себя теорию социетальных расколов и теорию проблемного голосования. Так, основные две исследовательские гипотезы затрагивают влияние независимых сконструированных переменных внутренней и внешней миграции на электоральные процессы, происходящие в обществе, а также альтернативный показатель миграции. Также были сформированы показатели радикализма и лояльности на основе идеологически направленных партийных кластеров — они стали зависимыми переменными.

В результате исследования, несмотря на существующие партийные ограничения, удалось обнаружить обратную зависимость между показателями внешней и внутренней миграции и переменной лояльности населения. Более того, высокая доля городского населения не способствует снижению поддержки радикально направленных политических партий.

Первая и вторая гипотезы были успешно доказаны с помощью проведения Fixed effect model и Pooled model. Оказалось, что международная и межрегиональная миграция как показатель демографических изменений в обществе влияет на увеличение радикальных настроений граждан. Удалось обнаружить обратную зависимость между показателями внешней и внутренней миграции и переменной лояльности населения. Высокий поток переселенцев, который особо ярко проявлялся в 1990-е годы после распада Советского Союза, негативно влиял на готовность принятия коренного населения мигрантов.

Третья гипотеза была доказана: наличие в субъекте РФ высокой доли лиц старше трудоспособного возраста способствует снижению радикальных настроений граждан. Граждане пожилого возраста более лояльны по отношению к населению другой национальности, идентичности или к региональным особенностям территорий, где они проживают.

Высокая доля городского населения не способствует снижению поддержки радикально направленных политических партий.

Гипотеза была основана на предположении о том, что городское население, в отличие от сельского, привыкло к изменяющемуся уровню внешней и внутренней миграции.

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СЛОЖНОСТИ НА НЕРАВЕНСТВО ДОХОДОВ В РЕГИОНАХ РОССИИ

Ивахненко Татьяна Юрьевна

E-mail: ivakhnenko-ty@ranepa.ru

г. Москва, ИПЭИ РАНХиГС

Научный руководитель: к.э.н. Полбин А.В.

Экономическая сложность набирает популярность как предиктор неравенства [9]. Чтобы измерить сложность некоторой экономики, Идальго и Хаусманн [7] предложили использовать индекс экономической сложности (ЕСИ), который рассчитывается как сложность экспортируемых товаров на уровне выявленных сравнительных преимуществ. Идея показателя заключается в том, что развитые экономики экспортируют более сложные и низкораспространенные продукты [6].

В литературе предпринято немного попыток оценить влияние ЕСИ на неравенство доходов. Некоторые исследования [5, 6] показали, что более сложные экономики имеют более справедливое распределение доходов. Основное объяснение этого эффекта состоит в том, что более высокая экономическая сложность приводит к относительно однородной профессиональной структуре и, следовательно, меньшему неравенству доходов за счет расширения профессиональных возможностей для всех работников [6]. Ряд других исследований [3, 4] показал, что экономическая сложность будет, напротив, способствовать росту неравенства доходов. Эта положительная взаимосвязь может быть объяснена с помощью теории технологических изменений, основанных на навыках, согласно которой при усложнении экономики спрос на труд высококвалифицированных работников будет расти, в то время как остальные работники находятся в менее выгодном положении [4].

Цель данного исследования — оценка влияния экономической сложности на неравенство доходов в регионах России. Регио-

нальные ЕСІ за 2013 и 2015 гг. были рассчитаны в работах [1, 2]. Другим источником данных был веб-сайт [9], где собраны ЕСІ по 58 регионам за 2020 г. Ввиду ограниченности данных в качестве метода исследования был выбран OLS для оценки трех кросс-секционных моделей. В качестве показателя неравенства доходов использовался индекс Джини. Для контроля различий в социально-экономических характеристиках регионов в модель были добавлены ВРП на душу, уровень высшего образования, социальные расходы, безработица, инфляция, урбанизация и открытость торговли. Все модели оценки показывают, что в регионах с более сложной экономикой уровень неравенства доходов был выше. При этом включение таких показателей, как уровень высшего образования и социальные расходы, уменьшает положительное влияние экономической сложности на неравенство доходов. Этот эффект обусловлен тем фактом, что лучшее образование и социальные льготы могут помочь некоторым низкоквалифицированным работникам лучше адаптироваться к изменениям рынка труда и также извлечь выгоду из усложнения экономики.

Существует несколько возможных объяснений полученного эффекта. Во-первых, согласно теории технологических изменений, основанных на навыках, по мере усложнения экономики выгоду получает лишь небольшая группа высококвалифицированных работников. В случае России эта теория хорошо иллюстрируется рынком ИТ, где зарплаты значительно выше, чем в среднем по стране. Во-вторых, уровень экономической сложности также отражает потенциал диверсификации экспорта экономики [2]. Согласно [8], существует обратная U-образная зависимость между диверсификацией экспорта и неравенством доходов. Учитывая, что ЕСІ для большинства регионов России были отрицательными в 2020 г., можно предположить, что регионы не достигли того критического уровня, когда экономическая сложность может способствовать смягчению неравенства доходов.

Литература

1. *Любимов И.Л. и др.* Сложность экономики и возможность диверсификации экспорта в российских регионах // Журнал Новой экономической ассоциации. 2017. Т. 2. № 34. С. 94–123.
2. *Любимов И.Л. и др.* Атлас экономической сложности российских регионов // Вопросы экономики. 2018. № 6. С. 71–91.

3. *Beyene A.B.* Income inequality and economic complexity in Africa: Interaction effect of governance quality, 2022.
4. *Chu L.K., Hoang D.P.* How does economic complexity influence income inequality? New evidence from international data // *Economic Analysis and Policy*. 2020. Vol. 68. P. 44–57.
5. *Gómez-Zaldívar M.J. et al.* Income inequality and economic complexity: Evidence from Mexican states // *Regional Science Policy & Practice*, 2022.
6. *Hartmann D. et al.* Linking economic complexity, institutions, and income inequality // *World Development*. 2017. Vol. 93. P. 75–93.
7. *Hidalgo C.A., Hausmann R.* The building blocks of economic complexity // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2009. Vol. 106. No. 26. P. 10570–10575.
8. *Le T.H. et al.* The Kuznets curve for export diversification and income inequality: Evidence from a global sample // *Economic Analysis and Policy*. 2020. Vol. 65. P. 21–39.
9. The Observatory of Economic Complexity (OEC). URL: <https://oec.world/>.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕНЕЖНЫХ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кабаева Татьяна Вячеславовна

E-mail: tatakabaeva898@gmail.com

г. Саранск, МГУ им. Н.П. Огарева

Научный руководитель: к.э.н., доцент Катунь А.В.

Цель различных экономических и социальных программ — повышение благосостояния людей, снижение социальной напряженности в обществе. Показатели динамики доходов и расходов населения дают возможность судить как о характере и направленности перемен в целом, так и об их социальных последствиях для различных групп населения. Наряду с ростом доходов важнейшей задачей является сокращение необоснованного разрыва в доходах

между группами богатых и бедных, что вызывает напряженность в обществе и снижает мотивацию к интенсивному труду.

К основным направлениям статистического изучения денежных доходов населения относятся анализ динамики доходов, анализ структуры источников денежных доходов, оценка дифференциации денежных доходов населения, анализ структуры использования денежных доходов.

Для характеристики доходов в статистической практике России используются показатели в номинальном и реальном выражении. Показатели в номинальном выражении отражают фактически сложившиеся в отчетном периоде размеры денежных доходов. Показатели в реальном выражении представляются как индексы в процентах к предшествующему периоду и вычисляются путем корректировки номинального размера денежных доходов населения на индекс потребительских цен за соответствующий период. Наиболее объективным показателем, нежели средняя зарплата, считается показатель медианного дохода (заработных плат), который отражает величины, относительно которых у половины населения доходы (или заработная плата) выше, а у другой половины ниже.

За период с 2015 по 2020 г. среднедушевые денежные доходы населения страны выросли на 19,2% (с 30 024 до 36 073 руб.), размер среднемесячной номинальной заработной платы — на 40,7% (с 34 030 до 47 867 руб.), средний размер назначенных пенсий — на 36,8% (с 10 889 до 14 904 руб.). Но при рассмотрении реальных денежных доходов (пенсий), которые рассчитываются с корректировкой на индекс потребительский цен и представляются в виде индексов, было получено, что за этот период реальные денежные доходы населения РФ снизились на 3,1%, реальная начисленная заработанная плата увеличилась на 24,5%, а реальный размер начисленных пенсий — на 80%.

Медианный доход населения за исследуемый период увеличился и к 2020 г. составил 27 035 руб. Это говорит о том, что в 2020 г. половина населения в стране получает доход менее 27 035 руб. Медианный уровень заработной платы составлял в 2020 г. 40 245 руб. Но принимаемым Правительством РФ мер по снижению разрыва между величиной прожиточного минимума и средним размером начисленных пенсий недостаточно. В 2015 г. это соотношение составляло 1,55 раза, а в 2020 г. — 1,68. Стоит отметить, что за период с 2015 г. сократилась доля населения с доходами ниже прожиточного минимума с 13,4 до 12,1%.

Необходимо отметить, что изменяется и структура источников денежных доходов. С 2005 г. произошло снижение долей доходов от предпринимательской деятельности и от собственности (практически в 2 раза). Значительно увеличились доли оплаты труда и социальных выплат. По состоянию на 2020 г. удельный вес этих источников составил более трети всех доходов (79%). В 2005 г. на оплату труда и социальные выплаты приходилось чуть более половины всех доходов населения (52,3%). Анализ структуры использования денежных доходов показал, что к 2020 г. увеличилась доля расходов на покупку товаров и оплату услуг, а также на обязательные платежи и разнообразные взносы, значительно снизилась доля, характеризующая финансовую активность населения.

Представленная на рис. 1 динамика коэффициентов фондов характеризует степень расслоения общества и показывает отношение среднего уровня доходов 10% самых богатых граждан к среднему уровню доходов 10% самых бедных.

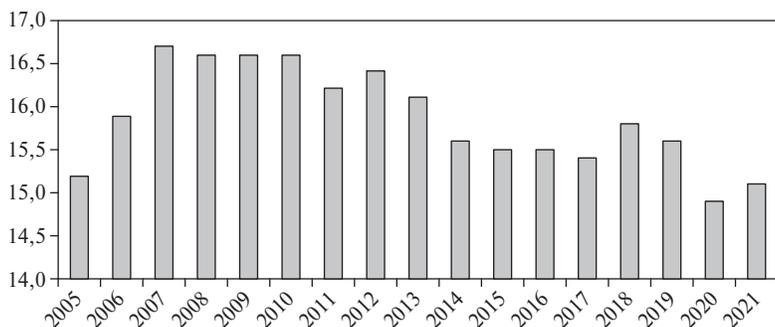


Рис. 1. Динамика коэффициентов фондов РФ с 2005 по 2021 г.

Наибольшие значения коэффициента отмечалось в 2007–2010 гг. Различие в денежных доходах населения в этот период составляло более 16 раз. К 2000-м годам данный показатель снизился и составил 14,8 в 2020 г., что позволяет сделать вывод об уменьшении неравенства между богатыми и бедными. Неравномерность в распределении денежных доходах отчетливо проявляется по регионам РФ. Регионы с максимальными значениям коэффициентов: Ямало-Ненецкий автономный округ (18,8); г. Москва (15,5); Чукотский автономный округ (15). Регионы с минимальными зна-

чениями: Еврейская автономная область (8,5); Костромская область (8,6); Республика Хакасия (8,7).

Выявленные тенденции в изменении структуры и дифференциации доходов являются только средними величинами при очень существенном различии по регионам. Для оценки различий уровня и качества жизни населения и степени дифференциации по доходам необходимо проводить дальнейший анализ, основанный на многомерных статистических методах.

Литература

1. *Дураков Н.Ю.* Исследование формирования понятия дохода и истории экономической мысли [Электронный ресурс]. 04.06.2022. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-formirovaniya-ponyatiya-dohoda-v-istorii-ekonomicheskoy-mysli> (дата обращения: 05.07.2022).
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/>.
3. *Янилова И.Д.* Причины неравенства доходов населения, проблемы распределения доходов граждан в РФ [Электронный ресурс]. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_29164565_32760598.pdf.
4. *Суворов А.В.* Структура денежных доходов и расходов населения в современной России [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru/>.

СГЛАЖИВАНИЕ МЕТОДОМ ПЕРЕМЕННОЙ СРЕДНЕЙ В СЕЗОННОЙ ДЕКОМПОЗИЦИИ ВРЕМЕННОГО РЯДА

Казбулатов Алмаз Радикович

E-mail: almaz.yakupov.145@yandex.ru

г. Уфа, УГНТУ

В наше время, когда математическая статистика широко развивается и имеет высокую популярность, существует возможность на основе выявляемых закономерностей и законов статистики

предсказывать показатели тех или иных свойств изучаемого объекта.

Предсказание показателей изучаемых характеристик осуществляется с помощью различных методов. Одним из популярных объектов исследования являются среднемесячные температуры, на основании которых строится характеристика месяцев года. Так как температура имеет сезонную тенденцию, то используется сезонная декомпозиция временных рядов. Современный прогноз погоды строится на основе методов метеорологии и машинного обучения, однако интересно предсказать его анализом временных рядов и узнать, насколько этот метод применим в исследуемой области.

Цель работы — рассмотреть метод сглаживания построенного временного ряда среднемесячных температур методом переменной средней и построить аддитивную прогностическую модель.

Для достижения поставленной цели определен ряд задач:

1) подобрать и рассмотреть литературу по тематике анализа временных рядов и собрать данные о среднемесячных температурах;

2) посмотреть структуру построенного из собранных данных временного ряда и сгладить временной ряд методом переменной средней с использованием среднегодовой температуры;

3) разложить при помощи сезонной декомпозиции полученный временной ряд на трендовую, сезонную и случайную компоненты [1];

4) на основании разложения ряда построить аддитивную модель прогноза, по которой будут определяться будущие среднемесячные температуры.

Существуют аналогичные исследования среднемесячных температур, в них выравнивание ряда происходит методом скользящей средней. Следовательно, необходимо сравнить высчитанные значения предсказываемых температур со значениями из других исследований и понять, какой метод сглаживания ряда эффективнее. В качестве исходных данных были подобраны среднемесячные температуры г. Уфы с 1992 по 2021 г. Все процедуры расчета и анализа данных проводятся с помощью MS Excel.

Первым шагом процесса работы является сбор исходных данных и составление из них временного ряда. Полученный временной ряд был сглажен, для этого использовался метод переменной средней: для каждого года определялась среднегодовая температу-

ра. Далее была проведена декомпозицию ряда: с использованием среднегодовых температур определены сезонная составляющая (S) и трендовая со случайной ($T + E$) [3].

Следующий шаг — построение в MS Excel точечного графика, аппроксимация которого позволила построить линейный, логарифмический и полиномиальный тренды. Далее на основе полученных уравнений рассчитаны значения трендовой составляющей до середины 2022 г., выделена случайная компонента (E), которая была исключена, и получены коэффициенты детерминации R^2 .

Рассчитанные коэффициенты детерминации и уравнения для каждого тренда приведены в табл. 1.

Таблица 1

Рассчитанные коэффициенты детерминации

Уравнение	Тренд	R^2
$Y = 0,0046x + 3,2863$	Линейный	0,947612
$Y = 0,4669\ln(x) + 1,8304$	Логарифмический	0,947442
$Y = 2 \cdot 10^{-7} \cdot x^3 - 10^{-4} \cdot x^2 + 0,0216x + 2,6456$	Полиномиальный	0,944814

Как видно из коэффициентов детерминации, линейный тренд лучше объясняет вариацию уровней временного ряда, следовательно, прогноз точнее на 0,017% по сравнению с логарифмическим. Экспоненциальный и степенной тренды не рассматриваются по той причине, что в исследуемом ряде содержатся отрицательные температуры, что выходят за области допустимых значений соответствующих функций.

Далее по построенной аддитивной модели получен прогноз среднемесячных температур на первое полугодие 2022 г., который был сравнен с истинными значениями за этот период. Для этого складывались рассчитанные ранее сезонные компоненты и вычисленные значения тренда [2]. В табл. 2 приведены полученные температуры на период январь–май 2022 г., спрогнозированные тремя указанными трендами.

Как видно из табл. 2, значения, полученные по линейному тренду, действительно имеют наименьшее расхождение с истинными температурами. Наибольшее расхождение имеет полиномиальный тренд, следовательно, он не подходит для прогноза. Существенная разница прогноза на февраль с истинным значением обусловлена влиянием случайной составляющей.

Таблица 2
Спрогнозированные тренды трендами среднемесячные температуры первой половины 2022 г.

Тренд	Месяц 2022 г.				
	январь	февраль	март	апрель	май
Линейный	-10,4539627	-10,61487931	-4,020624138	5,990872414	13,96443793
Логарифмический	-10,82094495	-10,98517063	-4,394227455	5,613953555	13,58420001
Полиномиальный	-8,580585869	-8,71839371	-2,100794738	7,934281214	15,93166293
Истинные значения	-11,9	-4,4	-6,1	7,8	10,9

Анализ временного ряда температур в других исследованиях с применением сезонной декомпозиции и автокорреляции [4] показал, что коэффициент детерминации оказался менее точным и описывает закономерности в ряду на 56%, следовательно, метод сглаживания ряда по среднегодовым при декомпозиции имеет преимущество перед автокорреляцией. В работе [5] производится сглаживание методом скользящей средней, сезонная декомпозиция и выделение линейного тренда, при этом определяется прирост температуры за 30 лет, что хорошо согласуется с истинным приростом, поэтому сглаживание методом скользящей средней при сезонной декомпозиции наиболее предпочтительно.

Литература

1. *Вуколов Э.А.* Основы статистического анализа. М.: Форум, 2008. 311 с.
2. *Елисеева И. и др.* Эконометрика. М.: Финансы и статистика, 2002. 576 с.
3. *Кремер Н.Ш., Путко Б.А.* Эконометрика. М.: Юнити-Дана, 2002. 311 с.
4. *Михалач С.Г., Мингалёв Д.Э., Евдокимов С.И.* Использование анализа временных рядов в изучении многолетних температурных изменений // Вестник Псковского государственного университета. 2014. № 4. С. 17–24.
5. *Соболев А.М.* Статистический анализ многолетней динамики температуры атмосферного воздуха в районе размещения АО «ГНЦ НИИАР» // Сборник трудов АО «ГНЦ НИИАР». 2019. № 4. С. 57–66.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕФОРМАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Калашников Григорий Иванович
Щербакова Мария Викторовна

E-mail: kalashnikovgreg@gmail.com

г. Санкт-Петербург, СПбГЭУ

Научный руководитель: к.э.н. Декина М.П.

Направление данного исследования базируется на изучении сектора неформальной экономики. За последнее время развития российского рынка труда, где наблюдался относительно низкий уровень безработицы, также имел место рост численности работников, занятых на условиях неформальной занятости, что и является своего рода механизмом, который не дает вырасти количеству числа безработных в России. Воздействие системы неформальной занятости имеет два аспекта — положительный и отрицательный: обилие неформальной занятости искажает механизмы деятельности рыночной экономики, в связи с этим подтверждается актуальность изучения данного явления. В этом контексте статистический анализ играет очень важную роль, так как отражает ситуацию в целом [1].

Чтобы держать ситуацию под контролем, важно понимать, в каком виде деятельности данная тенденция особенно эффективно набирает обороты. В 2021 г. по сравнению с 2011 г. сфера образования стала наиболее популярна — в ней наблюдается рост численности неформально занятых на 141%. Это может быть связано с тем, что за последнее десятилетие стали популярны репетиторские услуги, а именно поиск преподавателями учеников на таких сайтах, где официальное трудоустройство или оформление самозанятого или ИП в обязательном порядке не требуется.

Противоположная ситуация наблюдается в сфере сельского, лесного хозяйства, охоты и рыболовства, где численность неформально занятых снизилась на 36,6%. Это произошло из-за популяризации антибраконьерских программ и рейдов.

Так, в 2021 г. на условиях неформальной занятости в российской экономике трудится порядка 14,6 млн человек [3], что составляет 20,4% общего числа занятых. Применяя квадратический коэффициент структурных сдвигов и коэффициент Рябцева, было

выяснено, что удельные веса занятых в неформальном секторе в 2021 г. по сравнению с 2011 г. изменились на 0,56 п.п., а структуры по половому признаку тождественны.

В период с 2011 по 2021 г. наблюдается рост занятых в неформальном секторе экономики в России на 1649 тыс. человек, или 12,8%, наибольший прирост в текущем году по сравнению с прошлым наблюдается в 2011 г. (+5,2%), а наименьший — в 2017 г. (–6,8%) (рис. 1).



Рис. 1. Динамика занятых в неформальном и в формальном секторе РФ, 2011–2021 гг.

При прогнозировании с помощью среднего абсолютного прироста получены следующие значения количества занятых в неформальном секторе: в 2023 г. — 14 871 тыс., в 2024 г. — 15 021 тыс. человек; при прогнозировании с помощью коэффициента роста значение в 2023 г. составит 14 923 тыс., а в 2024 г. — 15 102 тыс. человек.

Очень важно понимать, что статистический анализ отражает всю степень развития данной тенденции и выступает основой для оценки ситуации неофициального трудоустройства и инструментом для прогнозирования этого явления в будущем. Сбор показателей за 10-летний период помогает отразить и роль государства в решении этой проблемы. Изучение неформальной экономики является сложной задачей из-за ее скрытого характера и размытых границ [2]. Однако экономисты понимают, что анализ текущего состояния и направления неформальной занятости важны для разработки мер по обеспечению занятости и механизмов их достижения.

Литература

1. *Капитонова Н.В., Капитонова А.А.* Тенденции развития теневой экономики современной России // Теневая экономика. 2021. Т. 5. № 1. С. 9–18.
2. *Нуреев Р.М., Ахмадеев Д.Р.* Неформальная занятость: истоки, современное состояние и перспективы развития (опыт институционального анализа): монография. М.: КноРус, 2021.
3. Рабочая сила, занятость и безработица в России (по результатам выборочных обследований рабочей силы). 2022: стат. сб. / Росстат. М., 2022.
4. *Соколова М.М.* Анализ занятости в неформальном секторе России // Наука без границ. 2021. № 9 (61). С. 33–38.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОГО ПОРТФЕЛЯ АКЦИЙ

Клишо Анфиса Сергеевна

E-mail: asklisho@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., доцент Сизых Н.В.

В настоящий момент устойчивость является центральным вопросом исследований в сфере портфельного инвестирования. Портфель считается устойчивым, если небольшие колебания ожидаемой доходности входящих в него акций не приводят к резкому изменению структуры портфеля. Цель работы состоит в том, чтобы предложить усовершенствованный метод формирования инвестиционного портфеля ценных бумаг, основанный на методах кластерного анализа, и показать, что такой подход повышает устойчивость портфеля ценных бумаг.

В рамках исследования рассматривались только самые рискованные активы — акции. С помощью библиотеки Yahoo Finance были собраны данные по котировкам 25 акций за 2021 г. (IT и телекоммуникационные компании). На основе полученных данных сформированы статические показатели и проведен факторный анализ.

В результате было выявлено пять показателей, которые наилучшим образом описывают данные: среднеквадратическое отклонение, коэффициент устойчивости, индекс кумулятивной просадки, показатель Херста и индекс сходства структур. Эти показатели были использованы для проведения кластерного анализа акций.

В качестве подхода к кластерному анализу использовался метод иерархической агломеративной кластеризации. Агломеративная кластеризация подразумевает принцип работы «снизу-вверх»: на первом шаге каждая акция образует собственный кластер, а затем акции рекуррентно объединяются друг с другом [3]. Таким образом, итоговое распределение объектов по кластерам имеет древовидную структуру.

Использование различных подходов кластеризации позволяет повысить стабильность портфеля в отношении нескольких параметров. Во-первых, кластерный анализ дает возможность диверсифицировать портфель по различным секторам экономики, которые формируются на основе статистических данных. Во-вторых, за счет того что в результате кластерного анализа в итоговый портфель берутся акции, непохожие друг на друга, происходит снижение несистематических рисков и зависимости от ситуации на рынке. В-третьих, кластерный анализ позволяет диверсифицировать портфель по различным стилям рисков, а это гарантирует, что акции имеют однородное поведение по отношению ко всему портфелю [1].

Для определения оптимального количества кластеров использовалась метрика Силуэт (silhouette score). В качестве меры оценки эффективности ценных бумаг и портфелей был выбран индекс Шарпа. После применения кластерного анализа из каждого кластера были выбраны акции с наибольшим значением индекса Шарпа и затем применена оптимизация Марковица [2].

В ходе исследования было сформировано три портфеля: первый — с использованием агломеративной кластеризации на основе таких показателей, как индекс кумулятивной просадки, коэффициент устойчивости, показатель Херста, индекс сходства структур; второй — на основе корреляций между акциями.

Для применения кластерного анализа сформирована матрица расстояний на основе следующей метрики:

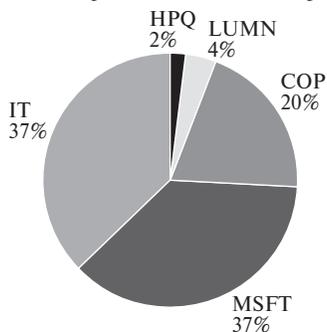
$$D_{ij} = 1 - |\rho_{ij}|,$$

где ρ_{ij} — коэффициент корреляции Пирсона между акцией i и акцией j .

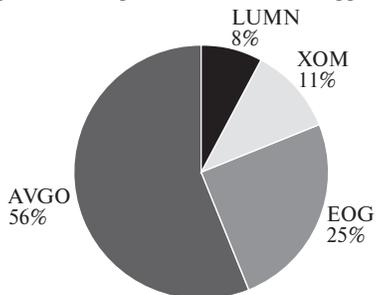
Третий портфель был сформирован без использования алгоритмов кластеризации.

Результаты формирования портфелей представлены на рис. 1 и в табл. 1.

Портфель с кластеризацией на основе параметров (1)



Портфель с кластеризацией на основе корреляций (2)



Портфель без кластеризации (3)

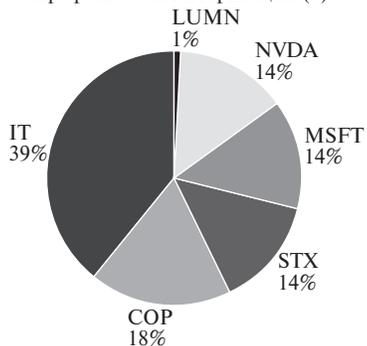


Рис. 1. Структура портфелей

Таблица 1

Показатели эффективности сформированных портфелей			
	Ожидаемая доходность, %	Волатильность, %	Индекс Шарпа
Портфель 1	65,9	22,6	2,83
Портфель 2	82,6	19,0	4,24
Портфель 3	98,7	21,4	4,52

Полученные результаты исследования позволяют сделать следующие выводы:

- кластеризация на основе корреляции (портфель 2) позволяет сформировать более устойчивый с точки зрения волатильности инвестиционный портфель;
- кластеризация на основе статистических показателей (портфель 1) не показала лучший, чем обычная оптимизация Марковица, результат.

Последующая работа будет включать исследования показателей, которые могут применяться в качестве параметров для кластерного анализа для повышения устойчивости инвестиционного портфеля. Все алгоритмы будут объединены в единый модуль, который интегрирован в Телеграм-бот.

Литература

1. *Arévalo A., León D., Hernandez G.* Portfolio selection based on hierarchical clustering and inverse-variance weighting // Computational Science—ICCS 2019: 19th International Conference, Faro, Portugal, June 12–14, 2019, Proceedings, Part III 19. Springer International Publishing, 2019. P. 315–325.
2. *León D. et al.* Clustering algorithms for risk-adjusted portfolio construction // Procedia Computer Science. 2017. Vol. 108. P. 1334–1343.
3. *Markowitz H.* Portfolio Selection // The Journal of Finance. 1952. Vol. 7. No. 1. P. 77–91.

ДЕТЕРМИНАНТЫ СЕЗОННОСТИ РОЖДЕНИЙ В РОССИИ

Кобцева Анастасия Алексеевна

E-mail: aakobtseva_1@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

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

Основная цель настоящего исследования — изучить факторы, которые могут определять месяц рождения ребенка. Преимущественно будут рассматриваться социально-демографические характеристики матерей, отобранные на основе анализа литературных источников. В основе методологии лежат построение модели мультиномиального логита на микроданных, собранных по опросам Росстата, а также исследование сезонности рождаемости в разрезе регионов на макроуровне с помощью SARIMA и коинтеграционной модели.

Понимание детерминант сезонности рождаемости в России может помочь улучшить решения в области демографической политики. К тому же на данный момент феномен сезонности детских рождений в России изучен слабо, и исследование может дополнить исследования по регистрам рождаемости. На фоне снижения уровня рождаемости анализ факторов, в особенности социально-экономических, может дать понимание о тенденциях деторождений в российском обществе.

Методология:

1. Сбор информации по респондентам. Были изучены две альтернативные базы данных — социальный мониторинг Росстата о качестве жизни населения за 2020 г. и данные РМЭЗ НИУ ВШЭ за 2021 г. К каждому респонденту-женщине была присоединена информация о ребенке (возраст и месяц рождения), далее проанализировано количество рождений. Было принято решение рассматривать только детей 0–3 лет.

2. Индивидуальные данные. Для исследования сезонности рождаемости на микроуровне было выбрано построение модели мультиномиальной логистической регрессии, поскольку анализируемые переменные обладают несколькими категориями и сами по себе фиктивны. Данный метод позволит оценить вклад каждого фактора во влияние на сезон рождаемости с помощью ана-

лиза значимости коэффициентов и получить прогнозируемое распределение рождений.

3. Подход работы с макроданными. Данные было принято распределить по региональным кластерам. Метод кластеризации удобен тем, что количество субъектов РФ сузится до кластеров, в которые они будут помещены, соответственно, упростится анализ сезонности рождений.

4. Макроуровень. Последующий анализ сезонности рождений в рамках регионов сводится к построению SARIMA-модели для того, чтобы понять основные характеристики ВР: стационарность (HEGY-test), автокорреляции и частичные автокорреляции (ACF & PACF). В качестве исследования взят фактор сезонности браков, который упоминался в статьях, но который не предоставляется изучить на микроданных ввиду отсутствия информации в опросниках. Для анализа его связи с сезонностью рождений будет построена VECM-модель.

Текущие и ожидаемые результаты исследования:

1) собраны данные по домохозяйствам на основе опросников Росстата 2020 г. о качестве жизни населения;

2) определены факторы, которые будут включены в модель, — уровень образования, курение, самооценка здоровья, уровень дохода, возрастная группа матери, тип населенного пункта, семейное положение;

3) изучены распределения доли рождений по месяцам в зависимости от значений отобранных факторов;

4) будет построена модель мультиномиальной логистической регрессии и выявлены наиболее значимые факторы, а также проведено сравнение ожидаемого и предсказанного уровней рождений;

5) будет проведена кластеризация регионов на основе индексов сезонности за три года по месяцам низкого и высокого сезонов/пикам;

6) будет изучена сезонность данных по рождениям и бракам на уровне региональных кластеров и построена VECM-модель для анализа влияния сезонности браков на сезонность рождений.

Литература

1. *Dalberg J., Andersson G.* Fecundity and human birth seasonality in Sweden: A register-based study. *Reproduction Health*, 2019.

2. *Dalberg J., Andersson G.* Changing seasonal variation in births by sociodemographic factors: A population-based register study. *Human Reproduction*, 2018.
3. *Clarke D., Oreffice S., Quintana-Domeque C.* The demand for season of birth. *Applied Econometrics*, 2017.
4. *Bobak M., Gjonca A.* The seasonality of live birth is strongly influenced by sociodemographic factors. *Human Reproduction*, 2001.
5. *Buckles K., Hungerman D.M.* Season of birth and later outcomes: Old questions, new answers, 2013.
6. *Nenko I., Briga M.* From January to June: Birth seasonality across two centuries in a rural Polish Community. *Scientific Reports*, 2022.
7. *Miura T., Shimura M.* The relation between seasonal birth variation and the season of the mother's birth, 1980.
8. *Khajavi A., Pishgar F., Parsaeian M. et al.* Birth seasonality in rural areas of Iran, analysis of 5,536,262 births from 1992 to 2007, 2016.
9. *Basso O., Olsen J., Bisanti L. et al.* Are seasonal preferences in pregnancy planning a source of bias in studies of seasonal variation in reproductive outcomes? *Epidemiology*, 1995.
10. *Shubat O., Bagirova A.* Dynamics modeling and the study of birth rate determinants in Russian regions, 2019.
11. *Родионова Л.А., Копнова Е.Д.* Сезонность рождаемости в России: региональные особенности // *Вопросы статистики*. 2022. Т. 29. № 2. С. 61–76.
12. *Леденева М.В., Шамрай-Курбатова Л.В., Столярова А.Н. и др.* Кластерный анализ регионов России по демографическим показателям // *Креативная экономика*. 2022. Т. 16. № 4. С. 1621–1636.
13. *Родионова Л.А., Копнова Е.Д.* Статистические подходы к анализу и моделированию сезонности в демографических данных // *Демографическое обозрение*. 2019. № 6 (2). С. 104–141
14. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13397>.

ОЦЕНКА ГЕТЕРОГЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССОВ ДОХОДА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

Коваль Павел Константинович

E-mail: pashakoval102007@gmail.com

г. Москва, Институт экономической политики им. Е.Т. Гайдара

Научный руководитель: к.э.н. Полбин А.В.

В современной экономической литературе большое внимание уделяется оценкам структурных параметров потребительского выбора и процесса дохода. Такие оценки играют важную роль при определении оптимальной системы страхования, оптимальной монетарной и фискальной политики, а также оценок благосостояния.

В отличие от предыдущих работ по российской экономике [Коваль, Полбин, 2020; Мамедли, Сиянков, 2018], в которых оценивались гомогенные параметры, в данной работе оцениваются гетерогенные на индивидуальном уровне параметры потребительского выбора и процесса дохода, для чего используется методология из работы. Для оценки параметров используются панельные данные РМЭЗ за 2005–2019 гг. В группу параметров, описывающих процесс дохода, были включены параметры начального уровня процесса дохода, угла наклона тренда, долго- и краткосрочной динамики (параметры авторегрессии $AR(1)$ и скользящего среднего $MA(1)$ соответственно), стандартного отклонения шока дохода и ошибки измерения дохода. В группу параметров, описывающих потребительский выбор домохозяйств, были включены параметры дисконтирования будущего, чувствительности предельной полезности расходов к шоку дохода и ошибки измерения потребления.

Полученные результаты демонстрируют наличие значительной созависимой гетерогенности параметров, определяющих динамику дохода и потребления. Данные результаты отражают особенности потребительского поведения домохозяйств в России. В частности, значительная гетерогенность в чувствительности потребления к шоку дохода говорит о большой вариативности механизмов страхования потребления, доступных домохозяйствам. Кроме того, значительная гетерогенность наблюдается в дисперсии шока дохода, что крайне важно в контексте дискуссии о гетероген-

ных инструментах страхования шоков дохода (доступ к финансовым активам, например), так как домохозяйства с более высокой вариацией непредвиденного изменения дохода ценят эти инструменты выше.

Данное исследование первым оценивает гетерогенные на уровне домохозяйств параметры динамики потребления и доходов на российских данных.

Оценки гетерогенных параметров важны для построения теоретических моделей потребительского выбора и анализа оптимальной социальной политики. В частности, высокие значения уровня гетерогенности параметров говорят о том, что стандартные модели с репрезентативным агентом не подходят для анализа оптимальной политики.

Работа построена следующим образом. В первом разделе представлен обзор литературы. Затем подробно описывается метод оценки гетерогенных параметров потребления и дохода. Далее описываются данные РМЭЗ, используемые при оценке параметров. В последнем разделе представлены результаты оценок.

АНАЛИЗ ЗДОРОВЬЯ И МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Корнеева Дарья Александровна

E-mail: dakorneeva@mail.ru

Ахметова Динара Айдаровна

E-mail: dinara.akhmetova.2002@mail.ru

г. Санкт-Петербург, СПбГЭУ

Научный руководитель: к.э.н. Декина М.П.

Чтобы улучшить подход к здравоохранению, необходимо проводить опросы, которые позволяют узнать уровень качества медицинского обслуживания и скорость реагирования на запросы [4]. Комплексное обследование условий жизни (КОУЖ) населения входит в состав федеральных статистических наблюдений по социально-демографическим проблемам [1]. Оно проводится раз в два года. В КОУЖ используются вопросники, позволяющие получить большой спектр информации. Для анализа в статье рассматривался

раздел «Здоровье и медицинское обслуживание». Участие приняли респонденты в возрасте старше 15 лет [3].

В ходе исследования было опрошено 104678 человек. Большая часть ответов о состоянии своего здоровья приходится на оценку «удовлетворительно», что составляет 48% общего числа респондентов. На втором месте находится ответ «хорошо» (37%), на третьем — «плохо» (9%). 74016 опрошенных не имеют хронических заболеваний. Установлено, что 93% участников (96930 человек) инвалидность не поставлена.

За амбулаторно-поликлинической помощью обращалось 42426 человек. Малая часть — 1877 человек (4%) — не смогла ее получить. Основными причинами стали: карантинные меры в медицинских организациях (38%), отсутствие нужного специалиста (26%) и большие очереди на прием (10%). Диапазон времени, затраченного на запись на прием к врачу, лежит в интервале 1–50 мин, 39259 человек (38%) указали на это. Время ожидания приема лежит в таком же диапазоне, 32% респондентов это отметили.

В 2020 г. скорую помощь вызвали только 11% опрошенных. Время ожидания составляет 5–50 мин. Анализируя вопросы по оказанию стационарной помощи, можно сделать вывод, что 8% респондентов лежали в госпитале (3% — плановая госпитализация, 5% — экстренная) [2]. Трудности попасть в стационар возникли у 28% опрошенных (883 человека). Основные сложности, с которыми столкнулись опрошенные: 1) увеличение срока ожидаемой плановой госпитализации; 2) стационар был закрыт на карантин; 3) не было свободных мест. Большая часть респондентов находилась в ожидании до 30 дней, а 1378 человек получили помощь в тот же день, в который была назначена госпитализация.

Следующим блоком в вопроснике является неудовлетворенная потребность в медицинском обслуживании. 29% опрошенных нуждались в медицинской помощи, но не обратились за ней. Наиболее часто встречающимися причинами стали: предпочтение лечиться самостоятельно (30%) и неудовлетворенность работой медицинской организации (22%). Без посещения медицинской организации опрошенные обращались за консультативной помощью медицинских работников (16%) и народных целителей, гомеопатов (2%).

К оказанию стоматологической помощи прибегло 28% опрошенных (28953 человека): из них 95% получили необходимую стоматологическую помощь и лишь 5% не удалось воспользоваться

данной услугой. Основными причинами стали отсутствие или нехватка средств на платное лечение, на это указали 63% опрошенных (873 человека).

Для общего анализа здоровья был предложен ряд вопросов про курение и алкоголь. Большая часть опрошенных (63%) не курит. Остальные в большинстве начали это делать в возрасте 15–20 лет (24 889 челлвек). Аналогичный вопрос был задан про употребление алкогольных напитков: 58% употребляют алкоголь, 41% — нет, 1% отказались отвечать на данный вопрос. Интервьюируемые, которые дали положительный ответ, в равной степени отдают предпочтения вину (в том числе шампанскому), крепким спиртным напиткам и пиву — 61 026 человек (33,3%).

Таким образом, медицинское обслуживание в нашей стране находится на высоком уровне в силу того, что своевременно оказывается медицинская помощь, если она требуется. Здоровье населения тоже имеет высокие показатели с учетом малого процента инвалидов среди опрошенных, однако алкоголь употребляет почти половина респондентов, что в дальнейшем может оказать на их здоровье пагубное влияние.

Литература

1. *Алиакбар Е., Бейсбекова А., Нурбакыт А., Маханбеткулова Д.* Изучение мнения населения об организации и качестве стоматологической помощи // Вестник Казахского национального медицинского университета. 2021. № 1. С. 127–132.
2. *Стародубов В., Меньшикова Л., Сененко А., Зубко А.* Оценка жителями российской федерации своего здоровья и условий получения медицинской помощи // Менеджмент в здравоохранении. 2022. № 8. С. 25–38.
3. Федеральные статистические наблюдения по социально-демографическим проблемам [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/itog_inspect.
4. *Цветкова А., Никишин В.* Оценка удовлетворенности пациентов услугами медицинских учреждений // Практический маркетинг. 2021. № 11. С. 19–26.

ТРЕНДЫ ЭНЕРГЕТИКИ: СТАТИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Костюченко Ярослав Андреевич

E-mail: yarikyak@bk.ru

г. Санкт-Петербург, СПбГЭУ

Научный руководитель: к.э.н., доцент Декина М.П.

Статистическое исследование потребления энергоносителей является актуальной темой в связи с мировой тенденцией перехода от классических видов топлива к альтернативным с целью сокращения наносимого урона природе, связанного с антропогенным фактором.

В ходе анализа показателей потребления энергоресурсов в 2021 г. сделаны следующие выводы: по потреблению нефти лидируют США с показателем 35,33 экс, последнюю строчку в списке занимает Италия с показателем 2,35 экс; наибольшее значение по потреблению природного газа у США (29,76 экс), наименьший — у Франции (1,55 экс); наибольший показатель потребления угля у КНР (86,17 экс), наименьший — у Великобритании (0,21 экс).

На основе проанализированных данных сделан обзор по потреблению в расчете на 1 млн человек в 2021 г. по нефти, газу и углю: первое место по употреблению нефти у Канады (0,11 экс), последнее — у КНР (0,02 экс); по природному газу лидирует РФ (0,12 экс), завершает список КНР (0,01 экс); по углю наибольшее значение у КНР (0,06 экс), наименьшее — у Великобритании (0,003 экс).

Для изучения динамики потребления нефти, природного газа и угля спрогнозированы следующие значения (рис. 1).

Потребление нефти к 2024 г. по сравнению с 2021 г. увеличится на 0,29 экс; динамика потребления выражена через уравнение тренда: $y = 0,0755x + 5,1114$ при $n = 22$ и коэффициенте детерминации $R^2 = 0,9254$; $t_{\text{табл}(0,05;20)} = 2,09$; $t_a = 67,01$; $t_b = 13,00$; $F_{\text{табл}(0,05;1;20)} = 4,35$; $F_{\text{факт}} = 168,95$. Значение $t_b > t_{\text{табл}}$, что говорит о влиянии фактора на результат; значение $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$, что свидетельствует о статистической значимости уравнения регрессии и коэффициента детерминации. Автокорреляция в остатках отсутствует, так как критерий Дарбина — Уотсона составил 1,47; а табличные значения

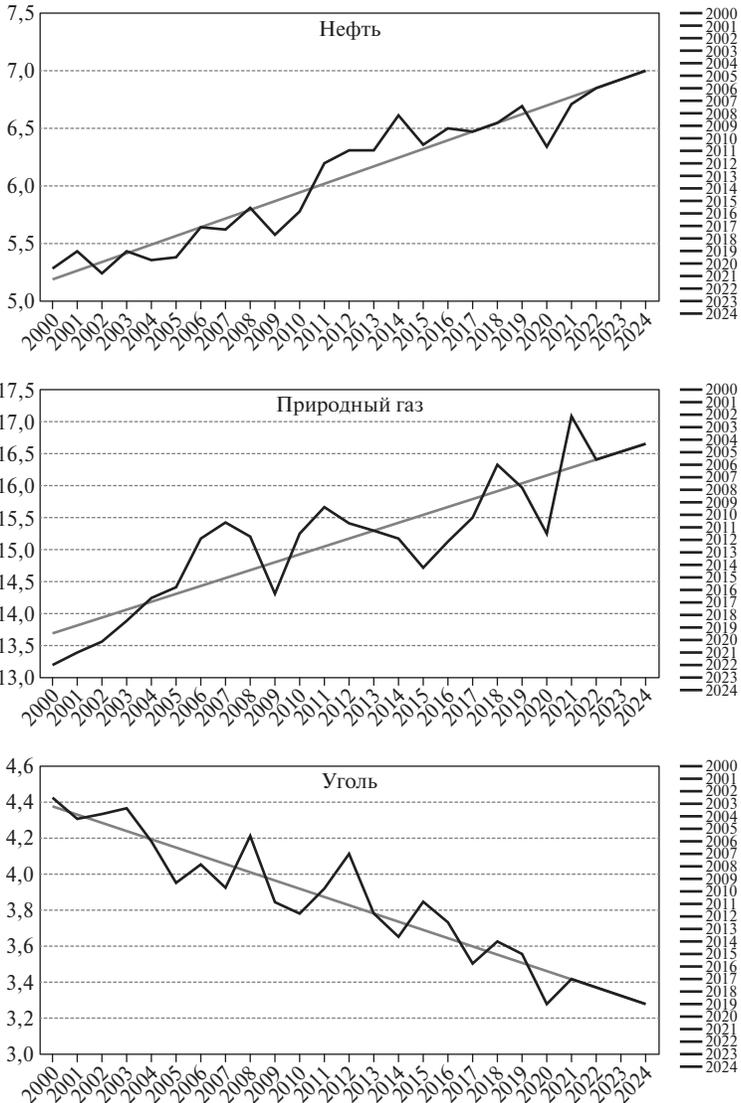


Рис. 1. Прогнозы потребления нефти, природного газа и угля

$dL_{(0,05;1;22)} = 1,24$; $dU_{(0,05;1;22)} = 1,43$. Следовательно, ежегодно потребление нефти увеличивается в среднем на 0,08 экс.

Потребление природного газа к 2024 г. по сравнению с 2021 г. снизится на 0,43 экс; динамика потребления выражена через уравнение тренда: $y = 0,1234x + 13,571$ при $n = 22$ и коэффициенте детерминации $R^2 = 0,7722$; $t_{\text{табл}(0,05;20)} = 2,09$; $t_a = 56,91$ $t_b = 6,80$; $F_{\text{табл}(0,05;1;20)} = 4,35$; $F_{\text{факт}} = 46,19$. Значение $t_b > t_{\text{табл}}$, что говорит о влиянии фактора на результат; значение $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$, что свидетельствует о статистической значимости уравнения регрессии и коэффициента детерминации. Критерий Дарбина — Уотсона составил 1,32 и попал в зону неопределенности при табличных значениях $dL_{(0,05;1;22)} = 1,24$; $dU_{(0,05;1;22)} = 1,43$.

Потребление угля к 2024 г. по сравнению с 2021 г. должно снизиться на 0,12 экс, динамика потребления выражена через уравнение тренда: $y = -0,0458x + 4,4343$ при $n = 22$ и коэффициенте детерминации $R^2 = 0,8955$; $t_{\text{табл}(0,05;20)} = 2,09$; $t_a = 79,69$ $t_b = 10,81$; $F_{\text{табл}(0,05;1;20)} = 4,35$; $F_{\text{факт}} = 116,78$. Значение $t_b > t_{\text{табл}}$, что говорит о влиянии фактора на результат; значение $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$, что свидетельствует о статистической значимости уравнения регрессии и коэффициента детерминации. Автокорреляция в остатках отсутствует, так как критерий Дарбина — Уотсона составил 1,87; а табличные значения $dL_{(0,05;1;22)} = 1,24$; $dU_{(0,05;1;22)} = 1,43$. Следовательно, ежегодно потребление угля падает в среднем на 0,05 экс (рис. 1).

Россия невероятно территориально богатая страна, и есть регионы с высокими показателями доступности солнечного света и сильного ветра, поэтому у нашей страны имеется огромный потенциал перейти к потреблению «зеленого» топлива и стать в перспективе экологически привлекательной страной с высоким уровнем развития.

Литература

1. РБК. Ветер, солнце и вода: перспективы «зеленой» энергии в России. URL: <https://plus.rbc.ru/news/5f7227f37a8aa9e8aabd24fc?yclid=lessg52j6l595226716> (дата обращения: 03.03.2023).
2. Симонова М.Д., Захаров В.Е. Статистический анализ тенденций развития мировой возобновляемой энергетики. URL: statisticheskij-analiz-tendentsiy-razvitiya-mirovoy-vozobnovlyаемoy-energetiki.pdf.
3. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 03.03.2023).
4. BP Statistical Review of World Energy. URL: <http://www.bp.com/statisticalreview> (дата обращения: 03.03.2023).

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СТОИМОСТИ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ РОССИИ

Кочетов Александр Александрович

E-mail: Alexander.Kochetov@mail.ru

г. Москва, МГИМО (У) МИД РФ

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

Согласно данным Единого института развития жилищной сферы ДОМ.РФ (единой информационной системы жилищного строительства), в настоящий момент стоимость первичной недвижимости на треть выше стоимости вторичной, несмотря на минусы новостроек по сравнению с готовым жильем, таких как необходимость ожидания окончания строительства (отсутствие возможности проживания сразу после приобретения или оформления ипотеки), а также наличие девелоперских рисков (риск попадания в реестр обманутых дольщиков).

Данный тренд наблюдается с момента появления на рынке российской недвижимости государственных льготных программ по субсидированию ипотечных ставок (Госпрограмма-2020, Дальневосточная ипотека, Семейная ипотека), а также специальных программ от застройщиков при приобретении строящегося жилья (уменьшение ипотечной ставки до 0,01% с одновременным увеличением изначальной стоимости за счет включения в цену квартир будущих процентных платежей).

Средняя стоимость квартир на первичном рынке Российской Федерации с 2015 по 2022 г. увеличилась на 135,4% — с 51,5 тыс. до 121,3 тыс. руб./м². Лидером роста цен в относительном эквиваленте стал Северо-Западный федеральный округ (+200,8%; с 67,1 тыс. до 201,7 тыс. руб./м²), наименьший прирост цены продемонстрирован в Северо-Кавказском федеральном округе (+47,7%; с 35,9 тыс. до 53,0 тыс. руб./м²). Если говорить о г. Москве, то стоимость увеличилась более чем в 2 раза (с 182,3 тыс. до 367,1 тыс. руб./м²), в Санкт-Петербурге — в 2,5 раза (с 92,5 тыс. до 235,9 тыс. руб./м²).

Средняя стоимость квартир на вторичном рынке Российской Федерации с 2015 по 2022 г. увеличилась на 65,0% — с 56,3 тыс. до 92,9 тыс. руб./м². Лидером роста цен в относительном эквиваленте стал Северо-Западный федеральный округ (+108,6%), наи-

Таблица 1

Стоимость первичной недвижимости по федеральным округам РФ, 2015–2022 гг., руб./м²

Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Центральный ФО	58 615	63 903	71 510	80 873	82 740	91 393	117 075	132 615
Северо-Западный ФО	67 061	74 441	77 122	81 797	88 048	115 671	155 104	201 707
Южный ФО	43 273	43 003	43 666	47 384	53 274	59 072	87 260	107 008
Северо-Кавказский ФО	35 868	34 556	36 040	36 940	38 382	40 567	44 232	52 991
Приволжский ФО	45 800	43 413	44 527	48 108	51 803	57 177	73 108	98 186
Уральский ФО	51 821	48 868	50 284	53 286	57 592	67 959	79 804	95 921
Сибирский ФО	47 018	45 206	45 240	48 431	53 090	58 869	72 718	94 733
Дальневосточный ФО	64 777	66 430	67 191	71 702	73 353	91 094	108 096	126 089
г. Москва	182 292	155 033	153 523	172 460	203 190	231 309	299 031	367 139
г. Санкт-Петербург	92 539	92 644	101 344	109 346	120 600	133 281	184 667	235 859
Среднее значение	51 530	53 287	56 882	61 832	64 059	79 003	98 909	121 315

Источник: Единая информационная система жилищного строительства [Электронный ресурс], 2023. URL: https://наш.дом.рф/аналитика/реализация_квартир (дата обращения: 23.03.2023).

Таблица 2

Стоимость вторичной недвижимости по федеральным округам РФ, 2015–2022 гг., руб./м²

Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Центральный ФО	79213	73380	70172	71810	75204	90211	98407	117221
Северо-Западный ФО	52520	53043	51827	52511	62400	85021	94721	109553
Южный ФО	52575	53131	53193	53560	55646	57492	67856	77447
Северо-Кавказский ФО	37515	39274	39193	39689	41773	48877	51069	61059
Приволжский ФО	50201	48613	44930	47508	50633	55101	64748	85446
Уральский ФО	57571	54328	53022	57439	59668	64726	74261	84883
Сибирский ФО	48224	45308	44912	49153	51302	54771	66010	80423
Дальневосточный ФО	72829	69301	67411	70254	75231	82013	95174	104399
г. Москва	187743	180937	173615	171178	177991	215615	251014	294177
г. Санкт-Петербург	82397	89733	88711	94188	105881	132775	167211	162696
Среднее значение	56283	53983	52350	54924	58528	66712	76686	92892

Источник: см. табл. 1.

меньший прирост цены продемонстрирован в Дальневосточном федеральном округе (+43,3). В г. Москве стоимость увеличилась на 56,7%.

Средние ипотечные ставки для первичного и вторичного рынков в 2015 г. составляли 11,3 и 11,8% соответственно, при этом первичная недвижимость стоила в среднем на 4,8 тыс. руб./м² (на 8,4%) меньше, чем вторичная.

На момент написания настоящей статьи ключевая ставка Центрального банка Российской Федерации составляет 7,5%, а государственная программа льготной ипотеки предусматривает возможность приобретения квартир по ставке 7% годовых. С учетом того что большинство специальных программ застройщиков прекратило существование из-за ограничений со стороны регулятора, можно прогнозировать, что средняя ипотечная ставка для первичной недвижимости по итогам 2023 г. увеличится значительно, а разрыв стоимости новостроек и готового жилья будет скорректирован в сторону уменьшения.

Литература

1. Единая информационная система жилищного строительства, 2023 [Электронный ресурс]. URL: https://наш.дом.рф/аналитика/реализация_строящихся_квартир (дата обращения: 23.03.2023).
2. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС), 2023 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31452> (дата обращения: 23.03.2023).
3. Frank Research Group, 2023 [Electronic resource]. URL: <https://frankrg.com/data-hub/category/mortgage/chart/29497> (date of access: 23.03.2023).

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ РИСКА МИГРАЦИОННОЙ НЕПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ РЕГИОНОВ РФ

Кривко Анастасия Владимировна

E-mail: hear0my0whispers@gmail.com

г. Ростов-на-Дону, РГЭУ (РИНХ)

Научный руководитель: к.э.н., доцент Синявская Т.Г.

В основе определения уровня риска миграционной непривлекательности регионов РФ лежит их разделение на квартили в соответствии со значениями индикатора риска миграционной непривлекательности (обратного значения коэффициента миграционной привлекательности) в 2017 г. В таком случае 25% регионов с наименьшими значениями исследуемого показателя, т.е. попавшие в первый квартиль, получают наилучшую рейтинговую оценку. Данной группе регионов присваивается первое место в рейтинге (рейтинговая оценка — «1»), и эти регионы представляется возможным охарактеризовать как низкорисковые с точки зрения миграционной непривлекательности. Следующие 25% регионов занимают второе место, в связи с чем их можно назвать среднерисковыми. Группа регионов, которой соответствуют значения индикатора риска из третьего квартиля, получают рейтинговую оценку «3» и могут быть названы высокорисковыми. Оставшиеся 25% регионов являются наиболее (или максимально) рисковыми. Полученная система оценки уровня рассматриваемого риска представлена в табл. 1.

Таблица 1

Система рейтинговой оценки групп регионов по уровню риска и значению соответствующего индикатора

Индикатор риска миграционной непривлекательности (обратного КМП)	Рейтинговая оценка	Уровень риска миграционной непривлекательности
Меньше 0,989	1	Низкий
Больше или равно 0,989 — меньше 1,033	2	Средний
Больше или равно 1,033 — меньше 1,047	3	Высокий
Больше или равно 1,047	4	Максимальный

Имеющиеся данные о динамике рейтинговых оценок регионов РФ в период с 2017 по 2021 г. позволяют осуществить расчет годовых матриц миграции. С учетом выбранного временного диапазона в пять лет представляется возможным сформировать четыре матрицы миграции, с помощью которых осуществляется оценка вероятности перехода региона от одной рейтинговой оценки к другой в течение одного года. Основу формирования матриц миграции составляет ранее сформулированная система рейтинга.

Таким образом, для всех пар соседних лет вычисляется количество регионов, изменивших свое положение в следующем году. Далее осуществляется переход от абсолютных значений (количество регионов) к относительным посредством деления всех возможных переходов регионов из конкретной группы рейтинговой оценки на общее число регионов в соответствующей группе в базисном году, после чего представляется необходимым усреднить полученные годовые матрицы миграции, которые были рассчитаны на каждый временной срез выборки (табл. 2).

Таблица 2

Усредненная годовая матрица миграции регионов РФ из групп определенного уровня риска миграционной непривлекательности, %

Группа риска	Средняя годовая матрица миграции			
	1	2	3	4
1	84,3	14,2	0,0	1,5
2	26,6	54,7	7,4	11,3
3	11,7	42,7	28,7	16,9
4	11,9	17,4	11,9	58,8

Так, интерпретируя приведенную выше усредненную годовую матрицу миграции, можно сказать, что регионы, отнесенные к группе низкорисковых с точки зрения риска миграционной непривлекательности, через год будут также принадлежать данной группе с вероятностью 84,3%, а в случае если регион все же выйдет из низкорисковой группы, он с наибольшей вероятностью через год попадет в среднерисковую (14,2%), крайне маловероятно займет позицию в группе максимального риска (1,5%), и практически невозможным событием является переход региона из первой группы в третью, т.е. высокорисковую (0,0%).

Регионы, отнесенные к группе максимального риска миграционной непривлекательности и получившие последнее, четвертое, место в рейтинге, останутся в своей группе по результатам следующего года с вероятностью 58,8%, в то время как переход региона в течение года из четвертой группы во вторую возможен с вероятностью 17,4%, а вероятности перехода в третью и первую группу равны и составляют 11,9%.

Кроме того, согласно приведенным наблюдениям, первую группу регионов с низким уровнем риска миграционной непривлекательности представляется возможным охарактеризовать как самую устойчивую к факторам рассматриваемого риска.

Литература

1. *Грабар А.А.* Рейтинговая оценка развития социальной инфраструктуры регионов // УЭКС. 2009. № 19.
2. *Долганова Я.А., Руденко М.Н.* Способы оценки показателей экономической безопасности регионов // Вестник Прикамского социального института. 2016. № 2 (74).
3. *Кузнецов С.В., Растова Ю.И., Растов М.А.* Рейтинговая оценка качества жизни в российских регионах // Экономика региона. 2017. № 1.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ОБМЕННЫМ КУРСОМ РУБЛЯ И ЦЕНАМИ НА НЕФТЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Кропочева Маргарита Андреевна

E-mail: kropocheva-ma@ranepa.ru

г. Москва, ИПЭИ РАНХиГС

Научный руководитель: к.э.н. Полбин А.В.

Данная работа посвящена исследованию зависимости обменного курса рубля от цен на нефть с использованием нейросетевого моделирования. В работе оценивалась взаимосвязь обменного курса рубля и цены на нефть посредством многослойного перцептрон-

на и рекуррентной нейронной сети. Также оценивалось влияние дополнительных факторов — валютных интервенций и геополитических рисков — на связь между исследуемыми переменными.

По результатам исследования применение нейронных сетей позволило с достаточной точностью оценить целевую переменную. Обе нейронные сети значимо превосходят линейные модели в точности прогноза, характеризуясь более низкими значениями MAE и RMSE. Результаты применения теста Диболда — Мариано [8] подтверждают статистическую значимость различия прогнозов.

Для рекуррентной нейронной сети с одним предиктором было проверено, является ли асимметричной реакция на изменение цены нефти в сторону увеличения или снижения. Для решения проблемы неидентифицируемости нейронной сети и сильной зависимости результатов моделирования от выбора гиперпараметров применяется двухшаговая процедура получения стабильных оценок на основе ансамбля нейронных сетей и бутстрапа. По результатам оценивания выбранная модель подтверждает наличие асимметрии реакции: при росте цены на нефть курс укреплялся меньше, чем ослабевал при снижении нефтяных цен, что может объясняться предпочтениями инвесторов в периоды неопределенности на финансовых рынках.

Также было показано, что рассматриваемый временной ряд из логарифмических разностей обменного курса является нелинейным процессом. Для этого проводилось тестирование нулевой гипотезы о том, что исследуемый ряд порождается монотонным преобразованием Гауссова процесса. Гипотеза проверялась методом с использованием суррогатных временных рядов [17]. Соотнесение тестовых статистик, рассчитанных для всех суррогатных реализаций, и статистики для исходного ряда позволило отвергнуть нулевую гипотезу на 5%-м уровне значимости. Аналогичная проверка для смоделированных четырьмя рассматриваемыми нейронными сетями значений обменного курса показала, что нейронные сети сохраняют нелинейный характер данных.

Кроме того, было подтверждено ослабление зависимости между рассматриваемыми переменными в периоды проведения валютных интервенций и в условиях высокой геополитической нестабильности. Включение в модель объясняющей переменной в виде объема валютных интервенций позволило подтвердить эффективность вмешательства Центрального банка для снижения влияния шоков цен нефти на обменный курс. Отбор гиперпара-

метров, бутстрапирование тренировочной выборки и использование ансамблей нейронных сетей обеспечили более стабильные оценки и доверительные интервалы для эластичности курса рубля по ценам на нефть. Таким образом, сочетание указанных методов позволяет получить содержательные экономические выводы на основе обученной нейронной сети, избегая проблемы неинтерпретируемости весов нейросетевой модели.

Литература

1. *Божечкова А.В., Синельников-Мурылев С.Г., Трунин П.В.* Факторы динамики обменного курса рубля в 2000-е и 2010-е годы // Вопросы экономики. 2020. № 8. С. 5–22.
2. *Пестова А.А.* Режимы денежно-кредитной политики Банка России: рекомендации для количественных исследований // Вопросы экономики. 2017. № 4. С. 38–60.
3. *Полбин А.В., Шумилов А.В.* Модель зависимости обменного курса рубля от цен на нефть с марковскими переключениями режимов // Экономика и математические методы. 2020. Т. 56. № 4. С. 88–98.
4. *Скроботов А.А., Фокин Н.Д.* Тестирование асимметричной сходимости реального обменного курса к равновесному во время режима управляемого курса рубля // Экономическая политика. 2018. Т. 13. № 3. С. 132–147.
5. *Adhikari R., Agrawal R.K.* A combination of artificial neural network and random walk models for financial time series forecasting // Neural Computing and Applications. 2014. Vol. 24. No. 6. P. 1441–1449.
6. *Caldara D., Iacoviello M.* Measuring geopolitical risk // FRB International Finance Discussion Paper. 2018. No. 1222.
7. *Dautel A.J. et al.* Forex exchange rate forecasting using deep recurrent neural networks // Digital Finance. 2020. Vol. 2. No. 1. P. 69–96.
8. *Diebold F.X., Mariano R.S.* Comparing predictive accuracy // Journal of Business & Economic Statistics. 2002. Vol. 20. No. 1. P. 134–144.
9. *Hochreiter S., Schmidhuber J.* Long short-term memory // Neural Computation. 1997. Vol. 9. No. 8. P. 1735–1780.
10. *Hornik K.* Approximation capabilities of multilayer feedforward networks // Neural Networks. 1991. Vol. 4. No. 2. P. 251–257.

11. *Kisswani K.M., Elian M.I.* Analyzing the (a) symmetric impacts of oil price, economic policy uncertainty, and global geopolitical risk on exchange rate // *The Journal of Economic Asymmetries*. 2021. Vol. 24. P. e00204.
12. *Krogh A., Vedelsby J.* Neural network ensembles, cross validation, and active learning // *Advances In neural Information Processing Systems*. 1994. Vol. 7.
13. *Kuan C.M.* Artificial neural networks // *IEAS Working Paper*. 2006. No. 06-A010.
14. *Kuan C.M., Liu T.* Forecasting exchange rates using feedforward and recurrent neural networks // *Journal of Applied Econometrics*. 1995. Vol. 10. No. 4. P. 347–364.
15. *Meese R.A., Rose A.K.* An empirical assessment of non-linearities in models of exchange rate determination // *The Review of Economic Studies*. 1991. Vol. 58. No. 3. P. 603–619.
16. *Shulgin A.* Sterilized interventions in the form of foreign currency repos: VECM analysis using Russian data // *Russian Journal of Money and Finance*. 2018. Vol. 77. No. 2. P. 68–80.
17. *Theiler J., Prichard D.* Constrained-realization Monte-Carlo method for hypothesis testing // *Physica D: Nonlinear Phenomena*. 1996. Vol. 94. No. 4. P. 221–235.
18. *Wang S., Wang Q., Zhao J.* Deep neural networks for choice analysis: Extracting complete economic information for interpretation // *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 2020. Vol. 118. P. 102701.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА: МЕТОД СИНТЕТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Литвинец Виктория Павловна

E-mail: viktorialitvinets13@gmail.com

г. Екатеринбург, УрФУ им. Б.Н. Ельцина

Научный руководитель: м.н.с. Васильева Р.И.

Проблема межрегионального неравенства уже десятилетия находится в центре внимания федеральных властей Российской Федерации. В последние годы гораздо сильнее стало заметно смещение фокуса в сторону разработки и реализации точечных мер региональной политики с целью решения данной проблемы. В частности, в целях развития Дальнего Востока, объявленного в 2013 г. Президентом РФ одним из геостратегических регионов страны, в 2014 г. была разработана программа «Социально-экономическое развитие Дальневосточного федерального округа» [1]. Данное исследование направлено на оценку влияния внедрения этой правительственной программы на экономический рост субъектов Дальневосточного федерального округа (ДФО) России.

Стоит отметить, что проблема неравномерности развития регионов свойственна для многих развитых и развивающихся стран, чем объясняется высокая степень заинтересованности в данном вопросе отечественных и зарубежных исследователей. Опыт зарубежных стран позволяет выделить два основных подхода к реализации дифференцированной региональной политики: разграничение применяемых мер в зависимости от географического положения или экономической специализации региона и поддержка приоритетных или «депрессивных» регионов страны [2]. Считается, что смена парадигмы регионального развития произошла еще в апреле 2009 г., когда на место отраслевой политики пришла базирующаяся на узконаправленном стимулировании потенциала каждой конкретной территории «place-based policy» [3]. Результатом применения подобного рода подхода является обеспечение устойчивого роста экономики как отдельных регионов, так и всей страны в целом.

В России примером реализации этого подхода можно считать политику в области развития регионов Дальнего Востока согласно правительственному плану социально-экономического развития.

Для оценки влияния госпрограммы на рост экономики регионов ДФО был использован метод синтетического контроля в программе STATA. Исследование проводилось с использованием данных по 21 субъекту РФ (11 регионов, входящих в ДФО, и 10 — в Сибирский федеральный округ (СФО)) за период с 2001 по 2020 г. Регионы ДФО, где реализовывалась программа, выступили в качестве тритмент-группы (treatment group), а регионы СФО — в качестве контрольной группы (control group).

Зависимой переменной является логарифм реального валового регионального продукта (ВРП) на душу населения, очищенный от инфляции (по паритету покупательной способности). Реальный ВРП на душу населения с 2001 по 2014 г. — контрольная переменная, в то время как значения данного показателя за период с 2015 по 2020 г. вошли в прогнозный период.

Год введения госпрограммы (2014) является годом разрыва. Помимо этого, для оценки были использованы другие контрольные переменные: госрасходы, рассчитанные как доля от номинального ВРП; грузооборот автомобильного транспорта, т-км; плотность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием на конец года, км на 1000 км² территории; уровень занятости населения.

Результаты применения метода синтетического контроля позволяют сделать выводы от том, что в целом внедрение правительственного плана социально-экономического развития ДФО оказало положительное влияния на экономику субъектов региона — реальный показатель ВРП на душу населения выше синтетического показателя для большинства регионов округа.

Однако следует отметить, что два субъекта — Сахалинская область и Чукотский автономный округ — имеют более высокое значение показателя по сравнению с синтетическим, что во многом связано с тем, что оба эти региона специализируются на добыче природных ресурсов, в связи с чем им изначально свойствен достаточно высокий уровень ВРП на душу населения. Помимо этого, для наиболее отстающих регионов — Республики Бурятия и Еврейской автономной области — отмечается отсутствие значимого влияния госпрограммы.

Таким образом, опыт Дальнего Востока по внедрению точечной госпрограммы экономического развития в целом говорит об эффективности подобного подхода к осуществлению региональной политики. Применение дифференцированных мер государ-

ственного воздействия при учете конкретных особенностей каждого региона при разработке и реализации правительственных планов в долгосрочной перспективе позволит повысить уровень экономического развития регионов и сгладить межрегиональное неравенство, что способствует устойчивому развитию Российской Федерации в целом.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 15 апреля № 308 (ред. от 10.12.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Дальневосточного федерального округа»» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2022) // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162190/.
2. Казакова С.М., Климанов В.В. Зарубежный опыт применения дифференцированного подхода в регулировании регионального развития // Региональная экономика. Юг России. 2018. № 4. С. 55–68.
3. Лаврентьев А.С., Криничанский К.В. Экономический рост регионов: анализ на основе комплементарных факторов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер. Экономика и менеджмент. 2020. Т. 14. № 2. С. 28–36.
4. Регионы России. Социально-экономические показатели. URL: https://gks.ru/bgd/regl/b20_14p/Main.htm.

РОЛЬ ШОКОВ ДЕЛОВОЙ АКТИВНОСТИ И СПЕЦИФИЧЕСКИХ ШОКОВ РЫНКА НЕФТИ В РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКЕ ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ ДКП

Ломоносов Даниил Анатольевич

E-mail: lomonosov-da@ranepa.ru

г. Москва, ИПЭИ РАНХиГС

Научный руководитель: к.э.н. Полбин А.В.

В экономической литературе в последнее время стало принято разграничивать шоки, влияющие на нефтяные рынки. Связано это с их различным влиянием на рынок углеводородов (см., например, [1]) и, следовательно, на экономические показатели, как глобальные, так и отдельных стран, включая Россию (см., например, [2, 3]).

Исходя из этого разделение движущих сил нефтяного рынка необходимо при моделировании экономики, существенную долю торговли и производства в которой занимает сырье. Однако в работах, посвященных изучению российской экономики на основе моделей общего равновесия, данный подход не разработан. В то же время динамика множества стандартных агрегированных внешних шоков в DSGE-моделях, таких как шок условий торговли, шок нефтяных цен, шоки внешнего спроса и предложения, может объясняться в большей или меньшей степени драйверами нефтяного рынка. Следовательно, реакция модели на дезагрегированные шоки будет отлична, что может оказать влияние на объяснительные, прогностические возможности модели, а также рекомендации по проводимой политике.

Последнее обстоятельство представляется особенно актуальным для Банка России при определении стратегии своих действий, взаимодействия с экономикой, а также оценки эффективности, соответствия текущего правила. При этом ряд факторов не позволяет в достаточной степени ориентироваться на более распространенную методологию векторных авторегрессий. Валидные данные для режима таргетирования инфляции при оценке с 2014 г. охватывают всего шесть лет. С одной стороны, в распоряжении мы имеем достаточно небольшое временное окно, малое число наблюдений и относительную статичность индекса деловой активности Кили-

ана, с другой — расширение выборки (см., например, [3]) может существенно повлиять на оценку степени воздействия внешних шоков на отечественные макропеременные (см., например, [4]).

Формирование DSGE-модели с мировым нефтяным рынком и двумя правилами ДКП — способ решения или смягчения данной проблемы. Если предположить, что оцениваемые структурные параметры остаются в целом неизменными, тогда модель можно оценить на периоде управляемого курса, поскольку данный временной отрезок не страдает недостатками, описанными ранее. В качестве метода оценки используется подход минимизации расстояния между теоретическими и эмпирическими откликами. Данный метод позволяет не только близко воспроизводить DSGE-моделью импульсные отклики на шоки нефтяного рынка из апробированной VAR-модели, но и учесть структурный сдвиг в экономике (см., например, [3, 5]).

Полученные результаты свидетельствуют о существенном снижении влияния рассматриваемых внешних шоков на экономику России после перехода Центробанка к таргетированию инфляции (рис. 1). Реакция выпуска на шок мировой деловой активности в пике снижается с 1,5 до 0,6%, экспорта — с 1 до 0,14%, инвестиций — с 3,8 до 0,33%. Разница в отклике потребления и импорта в седьмом квартале составляет 0,85 и 1,72%. Данный вывод также наглядно демонстрируется с точки зрения контрафактического эксперимента, в сценарии которого Банк России придерживался лишь одного правила. В период кризиса 2014–2016 гг. при сохранении режима управляемого валютного курса падение в первом квартале 2015 г. за счет шока мировой деловой активности составило бы 3,2% вместо 0,58. В то же время если бы Центральный банк изначально избрал правило таргетирования инфляции, то в момент мирового финансового кризиса темпы роста выпуска за счет данного шока в последний квартал 2008 г. и первый квартал 2009 г. составили бы –4,4 и –0,52% вместо –8,5 и –0,76% соответственно.

Литература

1. *Kilian L., Murphy D.P.* The role of inventories and speculative trading in the global market for crude oil // *Journal of Applied Econometrics*. 2014. Vol. 29. No. 3. P. 454–478.
2. *Jovicčić G. et al.* What is driving inflation and GDP in a small European economy: The case of Croatia. 2017. No. 49.

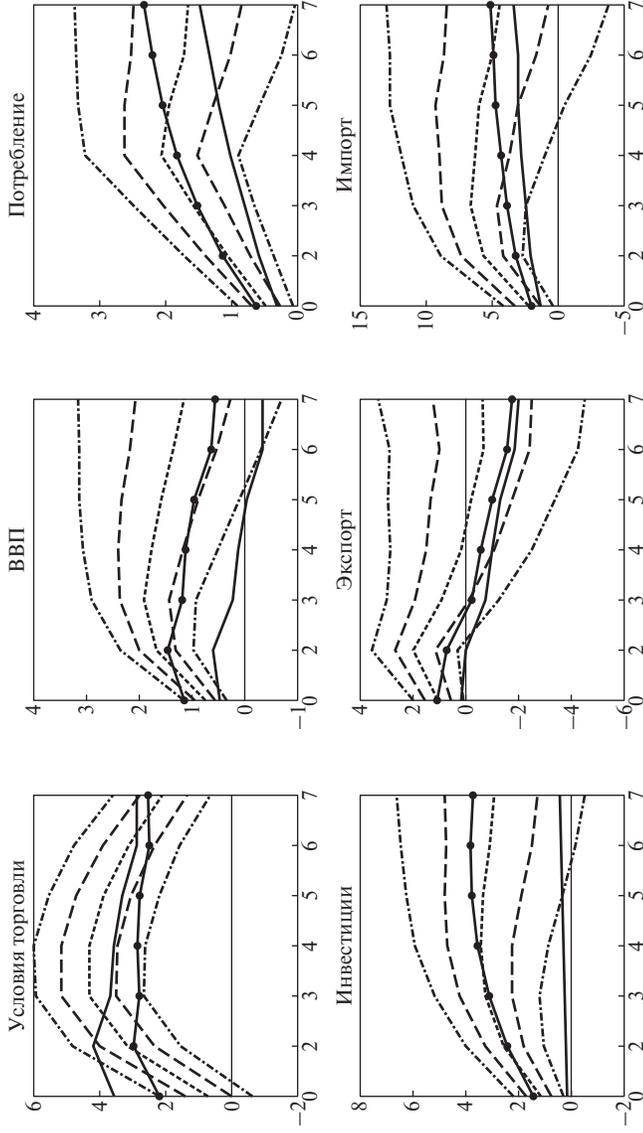


Рис. 1. Импульсные отклики российских макропеременных на шок мировой деловой активности. Пунктирной линией из точек обозначается медианный отклик в VAR-модели, пунктирными линиями из точек — 68%-е доверительные интервалы из VAR-модели, пунктирными линиями из точек и точек — 95%-е доверительные интервалы из VAR-модели, непрерывной линией с кругами — отклики в DSGE-модели с фиксированным курсом, непрерывной линией — с таргетированием инфляцией. По оси абсцисс отложены кварталы, по оси ординат — процентное влияние шока на уровень рассматриваемой переменной

3. Ломоносов Д.А., Полбин А.В., Фокин Н.Д. Влияние шоков мировой деловой активности, предложения нефти и спекулятивных нефтяных шоков на экономику РФ // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2021. Т. 25. № 2. С. 227–262.
4. Пестова А.А. Режимы денежно-кредитной политики Банка России: рекомендации для количественных исследований // Вопросы экономики. 2017. № 4. С. 38–60.
5. Полбин А.В., Скроботов А.А. Тестирование наличия изломов в тренде структурной компоненты ВВП Российской Федерации // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2016. Т. 20. № 4. С. 588–623.

СОЗДАНИЕ АЛГОРИТМА И ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЧИСЛЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В КЛАССИЧЕСКОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ ОДНОСЕКТОРНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ С ДИСКРЕТНЫМ ВРЕМЕНЕМ

Лукашева София Андреевна

E-mail: salukasheva@edu.hse.ru

Г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.ф. - м.н., доцент Шнурков П.В.

Работа посвящена созданию действующего алгоритма и программы для решения задач оптимального управления в классической динамической односекторной экономической модели. Она является продолжением теоретической работы прошлого года «Численное исследование задачи оптимального управления в классической динамической односекторной экономической модели с использованием средств современной вычислительной техники».

В исследуемой задаче состояниями выступают значения удельного капитала k_t . Роль управления играет параметр, представляющий собой долю удельного произведенного продукта, направляемого на инвестирование ρ_t , $\rho_t \in [0; 1]$. В рассматриваемой односекторной экономической системе продукт делится на две части:

инвестирование и потребление. Параметр времени i дискретен и принимает конечное число значений $i \in \{0, 1, \dots, N\}$, где $N < \infty$. Более подробно с описанием модели можно ознакомиться в трудах конференции за 2022 г. [3].

Теоретическая часть решения. Было выведено основное функциональное уравнение, которому удовлетворяет оптимальная последовательность принимаемых решений. Функции Беллмана для исследуемой задачи удовлетворяют следующей системе функциональных соотношений:

$$F_j(k_j) = \left[\left(\frac{1}{1 + \gamma} \right)^i V((1 - \rho_i)f(k_i)) + F_{j+1}((1 - \lambda_j)k_j + \rho_j f(k_j)) \right],$$

$$F_N(k_N) = \psi(k_N).$$

В ходе работы был разработан алгоритм численного решения поставленной задачи на основе метода динамического программирования Беллмана.

Практическая часть решения. Разработана и всесторонне апробирована прикладная программа на языке программирования Python, позволяющая определять последовательности оптимальных решений при различных начальных данных, проанализированы результаты вычислений, выведены зависимости между параметрами системы и наиболее оптимальными стратегиями управления (можно предсказать характер изменения стратегии управления при изменении начальных данных). Далее приведены графики изменения состояний (рис. 1) и стратегий управления (рис. 2) при изменении входных данных.

Пример 1 и пример 2 отличаются коэффициентами функции $f(k_j)$, отвечающей за производительность труда. В первом случае производительность труда выше, поэтому на инвестирование отправляется меньшая доля удельного произведенного продукта, при этом значение удельного капитала в конечный момент времени возрастает.

В примере 2 значение коэффициента выбывания удельных фондов в 2 раза больше, чем в примере 3. Можно заметить, что в примере 3 мы отправляем на инвестирование на 0,04 доли удельного произведенного продукта больше.

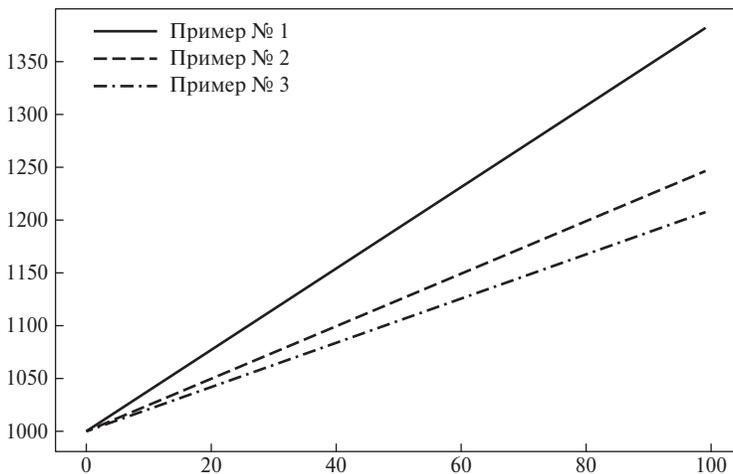


Рис. 1. Состояния системы

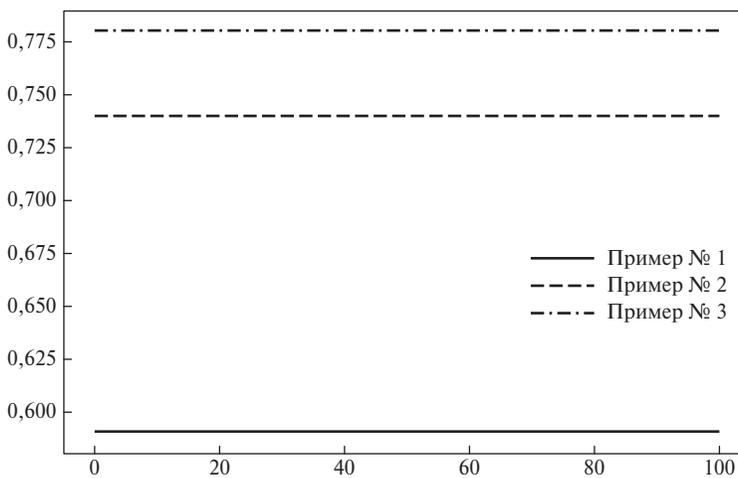


Рис. 2. Стратегии управления

Литература

1. Шнурков П.В., Рудак А.О. Алгоритмическое решение проблемы оптимального управления в динамической односекторной экономической модели с дискретным временем на основе метода дина-

мического программирования // Системы и средства информатики. 2019. Т. 29. № 1. С. 128–139.

2. *Иоффе А.Д., Тихомиров В.М.* Теория экстремальных задач. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1974. С. 480.

3. *Мхитарян В.С. и др.* Статистические методы анализа экономики и общества // Труды конференции. М., 2022. Т. 13. С. 168–170.

ОЦЕНКА СПРАВЕДЛИВОЙ КРИВОЙ ДОХОДНОСТИ РОССИЙСКИХ ОБЛИГАЦИЙ НА ОСНОВЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ДАННЫХ

Любимов Георгий Владимирович

E-mail: lyubimov.georgii@yamdex.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., доцент Сизых Н.В.

В настоящее время банки используют различные методики определения справедливой стоимости облигаций для последующих инвестиций в них. Одним из применяемых для этих целей параметров является результат, получаемый из модели Нельсона — Сигеля — Свенсона, визуализация которой представлена в виде кривой справедливой доходности. Однако в текущее время точность модели снижается, что проиллюстрировано кривыми, взятыми с сайта Московской биржи за 15 сентября 2016 г. (рис. 1) и за 15 сентября 2022 г. (рис. 2). Данное явление можно наблюдать в любую дату на рассматриваемом промежутке до текущего момента. Выдвигается гипотеза о том, что реализация метода градиентного бустинга [2], применяемого к кривой справедливой доходности с использованием альтернативных источников данных, может способствовать повышению эффективности оценки рисков, а следовательно, и принятия решений касательно облигаций на российском финансовом рынке.

Цель данной работы — разработка модуля для оценки рисков и доходности облигаций с использованием градиентного бустинга [2]. Важным ограничением исследования является то, что оценка проводится на фиксированном числе облигаций, а именно на ценных бумагах ведущих компаний, которые входят в индекс фондо-

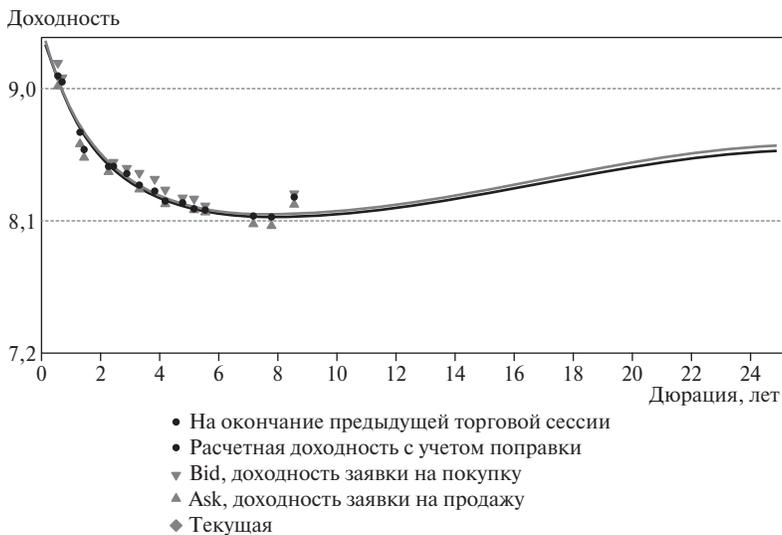


Рис. 1. Кривая справедливой доходности на 15 сентября 2016 г.

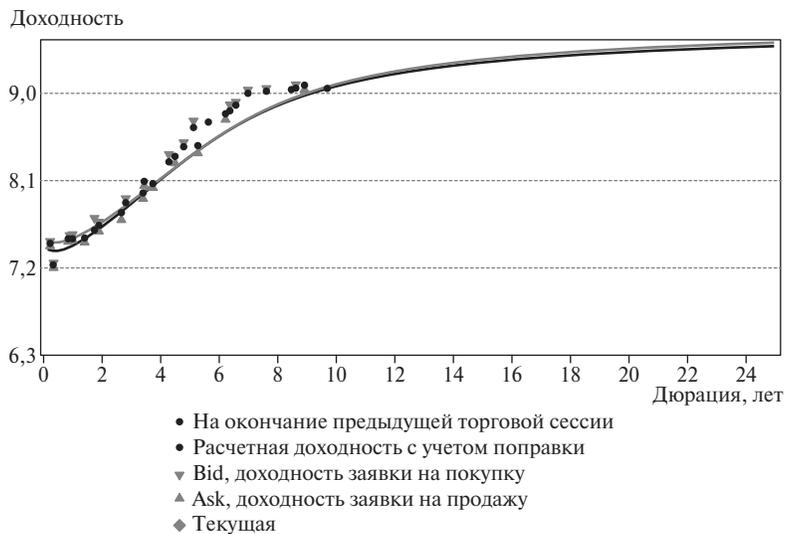


Рис. 2. Кривая справедливой доходности на момент 15 сентября 2022 г.

вой биржи. Также следует отметить, что используются данные только российской фондовой биржи.

Для проверки данной гипотезы были сформулированы и решены следующие задачи:

- 1) проанализировать современные методы оценки доходности и справедливой доходности облигаций;
- 2) разработать модель градиентного бустинга [2], основанную на данных модели Нельсона — Сигеля — Свенсона [1], а также данных рейтинговых агентств (S&P, Moody's, CBonds);
- 3) сравнить прогнозы по среднеквадратичной ошибке (RMSE);
- 4) провести бэк-тестирование торговой стратегии полученной модели.

В процессе исследования были проанализированы используемые модели построения кривых справедливой доходности в разных странах, а также их преимущества. Модель Нельсона — Сигеля — Свенсона [1] была выбрана для исследования по причине того, что она демонстрирует наибольшую эффективность с точки зрения оценки доходности облигаций сроком от 1 до 3 лет. Данные сроки важны ввиду того, что банки отдают предпочтение именно краткосрочным облигациям.

Модель имеет вид

$$r(t) = \beta_0 + \beta_1 \frac{1 - e^{-\lambda t}}{\lambda t} + \beta_2 \left(\frac{1 - e^{-\lambda t}}{\lambda t} - e^{-\lambda t} \right) + \beta_3 \left(\frac{1 - e^{-\mu t}}{\mu t} - e^{-\mu t} \right),$$

где $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \lambda, \mu$ — параметры, подлежащие ежедневному вычислению.

Стоит отметить, что в качестве альтернативных источников данных были выбраны рейтинговые агентства ввиду их высокой надежности и экспертной оценки облигаций.

Помимо анализа используемых данных также произведена разработка специального ПО, в котором реализованы следующие три сегмента: выгрузка и обработка данных по облигациям компаний из указанных выше источников; непосредственно модель Нельсона — Сигеля — Свенсона [1], для реализации которой используется одноименная библиотека; итоговая модель расчета доходностей и рисков с использованием технологии градиентного бустинга [2]. Вся разработка данного ПО ведется на языке программирования Python с применением его сторонних библиотек.

Литература

1. *Svensson L.E.O.* Estimating and interpreting forward interest rates, 1992–1994.
2. *Friedman J.H.* Greedy function approximation: A gradient boosting machine, 1999 [Electronic resource].

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В ИССЛЕДОВАНИИ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПРЕСТУПНОСТИ, СОВЕРШАЕМОЙ В СФЕРЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ляпин Андрей Евгеньевич

E-mail: Lyapin-obep@yandex.ru

г. Москва, МосУ МВД России им. В.Я. Кикотя

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

Выявление основных закономерностей в изменении социально-экономических показателей с использованием методов математического моделирования занимает особое место в цифровой экономике. Именно поэтому вопрос использования математических методов в настоящее время является особенно актуальным и требует поиска новых способов и методов. Возможности математико-статистического инструментария можно эффективного применять не только в проведении исследований в эконометрике, экономике, статистике, но и в уголовно-правовых науках и других отраслях знаний.

Ряд ученых в области изучения проблемы противодействия преступлениям в сфере высоких технологий, таких как Я.Г. Ищук, Т.В. Пинкевич, Е.С. Смольянинов, отмечают, что внедрение цифровых технологий окажет сильное влияние на рост числа безработных, приток мигрантов и рост преступности [1]. Позволим себе не согласиться с данным утверждением и попытаемся разобраться в данной проблеме.

Основные доводы сторонников данной точки зрения опираются на исторический опыт. Так, в начале XX в. ряд общественных

деятелей того времени, в частности историк и экономист Н.Я. Новомбергский, отмечал, что получившие свободу крепостные покидали территории деревень и мигрировали в города. При этом вчерашние работники сельского хозяйства не обладали достаточной квалификацией для развития индустрии промышленности и не могли найти работу. При этом в конце XIX — начале XX в. Россия являлась крупнейшим промышленным центром.

Ключевым моментом в указанном историческом экскурсе является то, что люди не могли найти работу вследствие низкой квалификации. Вместе с тем в условиях цифровизации экономики необходимо не тормозить развитие технологий, опасаясь роста безработицы, а, наоборот, используя современные дистанционные формы коммуникации и обучения, переучивать людей и обучать их новым знаниям.

Введенные коронавирусные ограничения показали, что многие коммерческие организации перевели своих сотрудников на дистанционные форматы работы, которые позволили нанимать на работу в том числе иногородних работников, которые раньше не могли себе представить работу в столичных компаниях. В отрасли информационных технологий вообще отсутствуют региональные барьеры.

По данным РБК, в начале 2022 г. эксперты зафиксировали самые высокие значения с начала пандемии перевода сотрудников на удаленный режим работы. Больше половины работодателей перевели своих сотрудников на удаленку. При этом в Москве данный показатель превысил 68%, а в Санкт Петербурге — 63% [4].

Выбор оптимальных методов и способов анализа — главная задача, стоящая перед исследователем. Основными методами, используемыми в проведении подобных исследований, обычно являются метод моделирования, корреляционный анализ, анализ ранговых корреляций и таблиц сопряженности, дискриминантный анализ, регрессионный, дисперсионный, ковариационный, факторный анализ, анализ временных рядов, сезонных колебаний, метод максимального правдоподобия (его разновидность — метод наименьших квадратов), метод расчета среднегодовых темпов прироста и т.д. Применяя методы математического прогнозирования экономической преступности в совокупности с проведением анализа изменений, происходящих в законодательстве Российской Федерации, и оценок экспертных мнений, представляется возможным проводить прогноз состояния преступности в будущем.

Разумеется, сопоставить все показатели социально-экономического развития регионов, провести расчеты с целью определения факторов, оказывающих наибольшее влияние на уровень экономической преступности, рассчитать коэффициент корреляции, регрессии и выполнить иные расчеты представляется непростой задачей, однако при правильно подобранных объясняющих показателях точность прогноза будет стремиться к высоким значениям.

По мнению российского ученого В.В. Лунева, криминологическое противодействие преступности — дело крайне трудное, требующее огромных финансовых, человеческих и временных ресурсов, а также не всегда очевидное по сравнению с уголовно-правовой борьбой (преступник найден, осужден, наказан). При этом именно минимизация причин и их возможное устранение — наиболее надежный и фундаментальный путь противодействия преступности [3].

Стоит отметить, что отдельно необходим анализ показателей, характеризующих развитие цифровых технологий в экономике. В качестве данного показателя могут выступать расходы на разработку программного обеспечения, средняя заработная плата сотрудников в сфере информационных технологий, количество зарегистрированных патентов и торговых знаков, использованных в сфере высоких технологий, количество вновь созданных рабочих мест в данной области, количество совершенных кибератак на государственные учреждения, показатели безработицы и т.д. Разработка математико-статистического инструментария позволит в достаточной мере спрогнозировать рост либо снижение преступлений экономической направленности на определенной территории или в отрасли экономики.

Стоит отметить, что ряд авторов в качестве показателей, необходимых для проведения прогнозирования, выделяет причины и условия, способствующие совершению цифровых преступлений. Не совсем понятно, по каким критериям разделять причины и условия совершения указанных преступлений. При должном изучении данного показателя, возможно, его применение даст наиболее точные результаты при проведении прогноза, но в настоящее время требует более глубокого исследования.

Стоит отметить, что в теории выделяется кратко-, средне- и долгосрочное (более пяти лет) прогнозирование. На наш взгляд, при проведении долгосрочного прогноза, на срок свыше пяти лет, необходимо проявлять разумную осторожность ввиду того, что

на столь длительном промежутке времени изменение отдельных факторов и социально-экономических показателей может обусловить колоссальные изменения достоверности полученных результатов.

Для проведения подобных расчетов необходимо иметь статистические данные по состоянию преступности в отдельной отрасли, регионе и в целом по стране, а также результаты работы правоохранительных органов по выявлению, пресечению и расследованию экономических преступлений.

Литература

1. *Ищук Я.Г., Пинкевич Т.В., Смольянинов Е.С.* Цифровая криминология: учеб. пособие. М.: Академия управления МВД России, 2021. 242 с.
2. *Кузовков Ю.В.* История коррупции в России. М.: Анима-Пресс, 2010. URL: http://www.yuri-kuzovkov.ru/third_book/ (дата обращения: 12.02.2023).
3. *Лунеев В.В.* Курс мировой и российской криминологии. Общая часть: учебник. М.: Юрайт, 2011. 1003 с.
4. Новостной портал «РБК» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/business/08/02/2022/620169fc9a794727f653e509> (дата обращения: 12.02.2023).

РЕГИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РЕГИСТРИРУЕМОЙ БЕЗРАБОТИЦЫ

Майгу Анна Андреевна

E-mail: ann.maigur@mail.ru

г. Москва, РАНХиГС

Руководитель: к.э.н. Никитин С.А.

Для выработки эффективных и своевременных мер экономической политики в области поддержки занятости и борьбе с безработицей необходимо теоретическое понимание происходящих процессов при поиске работы с отдельными индивидами, а также

количественные оценки влияния ключевых факторов на вероятность найти работу.

Согласно многочисленным зарубежным исследованиям, вероятность найти работу зависит от индивидуальных характеристик индивидов [5–7], таких как возраст, пол, опыт работы, уровень образования и др. Помимо индивидуальных характеристик значе- ние имеют также институциональное устройство рынка труда и макроэкономическая ситуация в экономике [3].

Работы, целью которых было исследование длительности безработицы в России, условно можно разделить на две группы: те, которые использовали данные Российского мониторинга экономики и здоровья [4, 5] и данные государственных служб занятости [1, 2].

Данные государственных служб занятости представляют собой агрегацию личных дел безработных, зарегистрированных в центрах занятости. Они включают в себя описание личных и профессиональных качеств безработного, а также данные о датах регистрации и deregистрации. Основным недостатком данных является то, что они учитывают исключительно зарегистрированную безработицу, что может вызывать смещение в коэффициентах модели. Более того, до недавнего времени не существовало данных для всей России, а только по отдельным регионам, что не позволило вышеупомянутым работам сделать выводы, релевантные для всего рынка труда России, а не только для отдельных субъектов РФ.

В настоящей работе анализ проводился на данных, которые представляют собой консолидацию информации о безработных (тех людях, которые обратились в центр занятости с целью поиска работы) со всех центров занятости России и охватывают период с начала 2017 по первую половину 2021 г. включительно. Эта информация включает как индивидуальные характеристики безработных (возраст, пол, уровень образования и др.), так и перечень услуг, который был предоставлен индивиду в центре занятости.

Для анализа длительности безработицы были использованы полупараметрические и непараметрические оценки, учитывающие цензурированность данных. Сначала была построена оценка функции выживаемости Каплана — Майера, которая показывает вероятность найти работу в зависимости от длительности ее поиска. На основе непараметрического анализа было выявлено, что длительность поиска работы зависит от пола, возраста и уровня образования. Более того, жители Северо-Кавказского федерального округа медленнее ищут работу, а жители Северо-Западного — быстрее.

Затем были построена полупараметрическая модель пропорциональных рисков Кокса. Модель задает базовую функцию риска (вероятность того, что индивид найдет работу в этот период, учитывая, что он не нашел ее до этого), изменение факторов приводит к пропорциональному изменению всей функции.

Были построены три вариации модели: с гомогенными коэффициентами, с гетерогенным свободным членом (отвечает за базовую функцию риска) и с гетерогенными свободным членом и коэффициентами наклона. Вторая и третья модели были построены для корректной оценки влияния региональной дифференциации рынков труда на время поиска работы.

Согласно проведенному анализу совокупной выборки, быстрее ищут работу люди с дипломом магистра и бакалавра, одинокие родители, молодые люди и люди с опытом работы. Более того, рецидивисты тратят больше времени на поиск работы. При помощи регионального анализа было выявлено, что дольше всего люди ищут работу в республиках Ингушетия, Дагестан, Тыва и Чукотском автономном округе. При этом наиболее благоприятная ситуация для безработных в Республике Калмыкия, Белгородской, Липецкой и Волгоградской областях.

Таким образом, настоящая работа близка к широкому пласту литературы, в котором также на микроуровне моделировалась степень влияния тех или иных характеристик на длительность поиска работы. В настоящей работе, в отличие от более ранних исследований на эту тему, удалось провести анализ на данных для всех регионов России и выявить пространственную дифференциацию во времени поиска работы, а также включить в рассмотрение обширный перечень характеристик безработных. Выводы работы о степени воздействия индивидуальных факторов на вероятность найти работу в целом соответствуют теоретическим предпосылкам, а также эмпирическим оценкам в других работах.

Литература

1. *Гильтман М.А., Мерзлякова А.Ю., Антосик Л.В.* Анализ выхода из зарегистрированной безработицы: оценка влияния индивидуальных характеристик // Вопросы государственного и муниципального управления. 2022. № 1. С. 93–219.
2. *Ниворожкина Л.И., Ниворожкин Е.М.* Продолжительность регистрируемой безработицы на рынке труда крупного города //

Вестник Академии / Ростовский государственный экономический университет «РИНХ». 2001. № 1 (13). С. 104–119.

3. *Bover O., Arellano M., Bentolila S.* Unemployment duration, benefit duration and the business cycle // *The Economic Journal*. 2002. Vol. 112. Iss. 479. P. 223–265.

4. *Foley M.* Determinants of unemployment duration in Russia. Economic Growth Center, Yale University, 1997.

5. *Grogan L., van den Berg G.J.* The duration of unemployment in Russia // *Journal of Population Economics*. 2001. No. 14. P. 549–568.

6. *Kooreman P., Ridder G.* The effects of age and unemployment percentage on the duration of unemployment: Evidence from aggregate data // *European Economic Review*. 1983. P. 41–57.

7. *Lubyova M., van Ours J.* Unemployment dynamics and the restructuring of the Slovak unemployment benefit system // *European Economic Review*. 1997. P. 925–934.

АНАЛИЗ ПОЛОВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Макаров Артем Владимирович

E-mail: art.makar10@yandex.ru

г. Санкт-Петербург, СПбГЭУ

Научный руководитель: к.э.н., доцент Декина М.П.

Половозрастная структура позволяет оценить потребность в предоставлении субъекту определенных социальных и финансовых форм поддержки, направленных на улучшение качества жизни населения определенных половозрастных групп. Кроме того, данный анализ помогает выявить распределение населения по сельской и городской местностям, а также изменение структуры населения за определенный промежуток времени, а именно с 2010 по 2022 г.

Цель работы — выявление отличий половозрастной структуры во временной динамике и при сопоставлении с другими административными единицами.

Для достижения результатов исследования были поставлены и реализованы следующие задачи:

- изучение распределения по полу и возрасту между городским и сельским населением;
- сравнение структуры распределения населения Кировской области со структурами Приволжского федерального округа (ПФО) и Российской Федерации;
- анализ нагрузки на трудоспособное население пожилыми и молодыми людьми.

Для проведения исследования использовалась информация, взятая из ежегодно предоставляемых официальных данных Росстата.

На основе построенных половозрастных пирамид по Кировской области можно проследить закономерность, заключающуюся в оттоке трудоспособного населения из сельской местности в городскую. Однако с увеличением возраста населения растет его концентрация в сельской местности. То есть пожилые люди наиболее часто по сравнению с трудоспособным населением проживают в сельской местности.

Общая картина по России показывает, что нет таких сильных провалов населения в сельской местности, как это было в Кировской области, среди как женского, так и мужского населения. По всему населению, в частности городскому, Кировская область и Россия имеют приблизительно схожие половозрастные структуры.

Половозрастная структура ПФО 2022 г. является промежуточным этапом между структурами по России и Кировской области в вопросе населения сельской местности. Остальные пирамиды имеют схожие формы с Кировской областью и Россией как за 2022 г., так и за 2010 г.

На основе расчетов квадратического коэффициента структурных сдвигов было выявлено, что структура населения в субъекте РФ изменилась сильнее, чем в других рассматриваемых административных образованиях. В Кировской области коэффициент составил 2,3 п.п.; в ПФО — 1,9; в России — 1,8 п.п.

На основе расчета коэффициентов Гатева и Рябцева и индекса Салаи наблюдаются некоторое изменение и различия в структурах с 2010 по 2022 г. Изменения по Кировской области проявились сильнее, чем в России и ПФО.

Коэффициенты неравномерности и концентрации показывают некоторое усиление сосредоточенности населения среди определенных возрастных групп.

При анализе возрастной структуры были рассчитаны коэффициенты нагрузки молодыми, пожилыми и общей нагрузки, а также коэффициент глубины старения за 2010 и 2022 гг.

Сегодняшняя ситуация показывает, что увеличилась нагрузка на представителей трудоспособного возраста пожилым и молодым населением. Стоит отметить, что даже проведение пенсионной реформы не смогло в полной мере решить данный вопрос. Сложившаяся ситуация вызывает некоторые трудности в вопросах социальной поддержки и предоставления жизненно необходимых товаров и услуг для менее защищенных возрастных групп населения в лице пожилых людей и детей, так как их доля растет. Именно поэтому государственным структурам стоит обратить внимание на эту проблему как внутри отдельных регионов, так и Российской Федерации в целом.

Литература

1. Статистика: учебник для вузов / под ред. И.И. Елисеевой. СПб.: Питер, 2010. 368 с.
2. Секицки-Павленко О.О., Неклюдова Н.П. Изменение половозрастной структуры населения региона в муниципальных образованиях Свердловской области // Проблемы развития территории. 2021. Т. 25. № 6. С. 131–148.
3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Демография. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781>.
4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Старшее поколение. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13877>.
5. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13284>.

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НЕЛЬСОНА — ЗИГЕЛЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЫНОЧНОГО РИСКА ОБЛИГАЦИЙ

Макушкин Михаил Сергеевич

E-mail: mmakushkin@hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.ф. - м.н., доцент Курочкин С.В.

Изменение процентных ставок является основным фактором рыночного риска при инвестировании в государственные облигации. В связи с этим для управления портфелем облигаций важно уметь корректно прогнозировать рыночный процентный риск.

Стандартной метрикой рыночного риска считается Value-at-Risk (VaR). VaR показывает такую величину убытков, которая с заданной вероятностью не будет превышена на выбранном временном горизонте. Классические модели оценки VaR, применяемые для оценки риска акций или валютных курсов, для облигаций в чистом виде не подходят. Дело в том, что цена облигации является функцией от кривой процентных ставок. Следовательно, задача оценки VaR облигации сводится к моделированию динамики и волатильности кривой процентных ставок.

Для этой задачи хорошо подходит динамическая модель Нельсона — Зигеля [1]. Модель раскладывает кривую доходностей на три составляющие — уровень, наклон и «горб» [2]. Тогда за счет предсказания будущих значений этих факторов можно получить прогноз всей будущей кривой доходности. Такой подход удобен за счет малой размерности и интуитивной интерпретации в терминах формы кривой доходности.

В работе [3] мы подробнее изучаем практические аспекты имплементации динамической модели Нельсона — Зигеля с акцентом на оценку рыночного риска облигаций и сравниваем разные модели динамики. Для иллюстрации мы используем реальные данные по торгам ОФЗ в период с 2019 по 2022 г.

Мы используем трехшаговый алгоритм. На первом шаге на основе цен ОФЗ мы оцениваем параметры кривой доходностей в каждый день из выборки. На втором шаге мы оцениваем различные модели динамики параметров кривой доходности — случайного блуждания, авторегрессии, GARCH. На третьем шаге мы симулируем множество сценариев движения кривой доходности

и переоцениваем облигации в каждом из этих сценариев. Квантиль изменений цены облигации в таком случае и является VaR. Полученные прогнозы VaR мы затем сравниваем с реальными изменениям цен ОФЗ за период с 2019 по 2022 г. и тестируем качество оценки с помощью статистических тестов на покрытие и независимость пробитий.

На основе проведенного бэктеста сформированы следующие рекомендации по практической имплементации модели. Их можно разделить на две группы, связанные с уровнем VaR и с независимостью пробитий VaR.

Уровень VaR в модели будет зависеть от выбранного подхода к оценке параметров кривой доходностей и выбранного числа факторов риска. Для оценки параметров рекомендуется использовать в качестве базовой модели кривой доходностей упрощенную модель Нельсона — Зигеля без «горба». В качестве начальных приближений параметров кривой можно использовать оцененные значения с прошлого дня. Это обеспечит плавное развитие параметров кривой доходностей и уберет лишний модельный шум из VaR. Что касается числа динамических факторов, то на практике оказывается достаточным всего одного фактора. Иными словами, на дневном горизонте достаточно моделировать только параллельные сдвиги кривой доходностей.

Независимость пробитий VaR зависит от выбранной спецификации динамики фактора. Мы рекомендуем использовать модель AR(1)-GARCH(1,1), так как она наиболее быстро адаптируется к изменениям рыночных условий. Тем не менее даже при такой спецификации динамики иногда могут встречаться последовательные пробития VaR. На это необходимо обращать внимание при практическом использовании модели.

Выводы работы применимы для задач оценки VaR по портфелям облигаций без кредитного риска, а также других инструментов, где основным риск-фактором является кривая бескупонных доходностей.

Литература

1. *Diebold F.X., Li C.* Forecasting the term structure of government bond yields // *Journal of Econometrics*. 2006. Vol. 130. No. 2. P. 337–364.
2. *Nelson C.R., Siegel A.F.* Parsimonious modeling of yield curves // *Journal of Business*. 1987. Vol. 60. No. 4. P. 473–489.

3. *Макушкин М.С., Лапшин В.А.* Динамическая модель Нельсона — Зигеля для оценки рыночного риска облигаций: практические аспекты имплементации // Прикладная эконометрика. 2023. Т. 69. С. 5–27.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ШОКОВ НА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИЙ СЕКТОР

Мартьянова Елизавета Валерьевна

E-mail: martyanova-ev@ranepa.ru

г. Москва, РАНХиГС

Научный руководитель: к.э.н. Полбин А.В.

Малый и средний бизнес выступает источником экономического роста и занятости, служит инструментом адаптации экономики к изменениям, играет важную роль в объяснении накопления и распределения активов. Учитывая значение этого сектора, в 2016 г. была утверждена Стратегия развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации на период до 2030 года. Кроме того, реализуется национальный проект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» в рамках исполнения Указа Президента России от 7 мая 2018 г. № 204.

Цель моей работы — оценка влияния макроэкономических шоков и стимулирующих мер политики на предпринимательский сектор. Для достижения этой цели использовалась модель общего равновесия с неполными рынками и предпринимательским сектором [1–3]. Домохозяйства в модели подвержены идиосинкратическим шокам изменения эффективного своего труда, что описывается марковской цепью первого порядка. Фирмы в корпоративном секторе максимизируют свою приведенную стоимость, выбирая, сколько приобретать труда и капитала. Государство балансирует бюджет при помощи паушальных трансфертов. Модель также дополнена добывающим сектором.

Модель была откалибрована так, чтобы как можно лучше соответствовать российской экономике. Марковский процесс для эффективности труда домохозяйств оценивался на основе данных РМЭЗ НИУ ВШЭ. Ряд параметров был откалиброван так, чтобы

модель воспроизводила реальные данные из российской экономики: долю потребления домохозяйств в ВВП, долю предпринимателей в общей численности населения, долю предпринимательского сектора в ВВП, процент выхода из предпринимательства.

После этапа калибровки были рассчитаны стационарные равновесия для следующих сценариев:

- 1) увеличение цен на нефть на 20%;
- 2) шок цен на экспорт — увеличение цен на нефть на 20%, увеличение цен на экспорт на 10%;
- 3) субсидия предпринимателям — увеличение государственных закупок в предпринимательском секторе с 0 до 3% ВВП;
- 4) гарантийная система — увеличение доли залога с 50 до 75%;
- 5) субсидия на кредит в размере 1 п.п. от ставки.

Затем были рассчитаны динамические траектории перехода из базового сценария в каждый из сценариев, перечисленных выше.

Согласно результатам модели, рост цен на нефть приводит к увеличению паушальных трансфертов и потребления на 6 и 2% соответственно. Выпуск предпринимательского сектора увеличивается на 0,7%, но количество предпринимателей сокращается. Увеличение государственных закупок с 0 до 3% от ВВП ведет к увеличению выпуска в предпринимательском секторе на 12%, занятости — на 14%, капитала — на 11%, а количество предпринимателей при этом увеличивается всего на 2%. Увеличение максимальной доли залога с 50 до 75% приводит к увеличению выпуска на 2% и капитала на 7% в предпринимательском секторе. Субсидия, снижающая ставку по кредитам для предпринимателей на 1 п.п., приводит к росту выпуска и капитала в предпринимательском секторе на 0,5 и 2% соответственно. Однако к последним двум результатам надо относиться с осторожностью, так как в текущей версии модели не учитывается возможность банкротства фирм.

Литература

1. *Kitao S.* Entrepreneurship, taxation and capital investment // Review of Economic Dynamics. 2008. Vol. 11. No. 1. P. 44–69.
2. *Morazzoni M., Sy A.* Female entrepreneurship, financial frictions and capital misallocation in the US // Journal of Monetary Economics. 2022. Vol. 129. P. 93–118.

3. *Quadrini V.* Entrepreneurship, saving, and social mobility // Review of Economic Dynamics. 2000. Vol. 3. No. 1. P. 1–40.

СТРАТЕГИИ ВАКЦИНАЦИИ ОТ COVID-19 В ЕВРОПЕ И ИХ СВЯЗЬ С ИЗБЫТОЧНОЙ СМЕРТНОСТЬЮ

Марычев Глеб Александрович

E-mail: marychev.4532@gmail.com

г. Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова

Научный руководитель: к.э.н., доцент Калмыкова Н.М.

Работа посвящена анализу стратегий вакцинации от COVID-19 в странах Европы с точки зрения их связи с избыточной смертностью. Под стратегиями вакцинации подразумеваются особенности, с которыми конкретная страна разворачивала вакцинацию от COVID-19: приоритезация по возрасту или профессии, обязательность вакцинации для некоторых категорий населения и т.п. Избыточная смертность — показатель, отражающий, насколько смертность в определенном периоде превышала ожидаемую для данного населения (построенную на основе паттернов смертности предыдущих лет).

Пандемия COVID-19 унесла много жизней. Однако страны по-разному с ней справлялись, из-за чего возникла дифференция по людским потерям. Это привлекло внимание исследователей. Например, в работе [1] авторы показывают, что за 2020 г. мужчины в США и Литве потеряли 2,2 и 1,7 года от ожидаемой продолжительности жизни (ОПЖ) при рождении, в то время как Норвегия и Дания избежали падения ОПЖ у обоих полов.

Такие различия поднимают вопрос о детерминантах успешности борьбы с пандемией. Однако большая часть исследований на эту тему посвящена изучению эффективности нефармакологических вмешательств (локдауны, социальная дистанция, обязательное ношение масок, самоизоляция и проч.). Например, в работе [2] авторы рассматривают политику борьбы с распространением COVID-19 в Швеции, Норвегии и Дании в первые месяцы пандемии. В Дании и Норвегии устанавливались значительно более жесткие ограничения, чем в Швеции. Используя метод разностей,

авторы показывают, что жесткость ограничений отрицательно связана с количеством смертей от COVID-19.

Однако с появлением вакцин от COVID-19 и последующим разворачиванием вакцинации становится актуальным рассмотрение вопроса об эффективности различных политик по вакцинированию населения. С конца 2020 г. Европейский центр профилактики и контроля заболеваний (ECDC) периодически собирает со стран ЕС и ЕЭЗ данные по стратегиям и политикам вакцинации от COVID-19 [6]. Это позволяет изучить, как различия в способах развертывания вакцинации связаны с дифференциацией смертности от COVID-19.

Кроме того, в данной работе для оценки потерь от пандемии предлагается использовать избыточную смертность. Как указывают авторы в исследовании [5], официальные данные по числу смертей могут искажать реальную ситуацию в зависимости от возможностей тестирования COVID-19 и политики отчетности о смертях, принятой в конкретной стране. Таким образом, избыточная смертность, показывающая превышение смертности от всех причин над ожидаемой, рассматривается как более объективная оценка потерь от пандемии.

Цель работы — проанализировать различия в стратегиях вакцинации от COVID-19 в европейских странах и оценить их связь с избыточной смертностью.

Данные и методы: кластеризация стран по показателям стратегий вакцинации, агрегированных из публикаций ECDC [6]; подсчет избыточной смертности по кластерам с помощью данных World Mortality Dataset [5]; сравнение избыточной смертности между кластерами.

Литература

1. *Aburto J.M. et al.* Quantifying impacts of the COVID-19 pandemic through life-expectancy losses: a population-level study of 29 countries // *International Journal of Epidemiology*. 2022. Vol. 51. No. 1. P. 63–74.
2. *Conyon M.J., He L., Thomsen S.* Lockdowns and COVID-19 deaths in Scandinavia // Available at SSRN 3616969. 2020.
3. *Cuschieri S. et al.* The fastest national COVID vaccination in Europe-Malta's strategies // *Health Sciences Review*. 2021. Vol. 1. P. 100001.
4. *Juranek S., Zoutman F.* The effect of social distancing measures on the demand for intensive care: Evidence on COVID-19 in Scandinavia // CESifo Working Paper No. 8262. 2020.

5. *Karlinsky A., Kobak D.* Tracking excess mortality across countries during the COVID-19 pandemic with the World Mortality Dataset // *Elife*. 2021. Vol. 10. P. e69336.

6. Overview of the implementation of COVID-19 vaccination strategies and deployment plans in the EU/EEA [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/overview-implementation-covid-19-vaccination-strategies-and-deployment-plans>.

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ АГРЕГИРОВАНИЯ ПРОГНОЗОВ ДИНАМИКИ ДЕПОЗИТОВ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

Мелкумян Анна Амбарцумовна

E-mail: melkumyan.ann@yandex.ru

г. Саратов, СГУ им. Н.Г. Чернышевского

Научный руководитель: к.э.н., доцент Балаш О.С.

В работе анализируется динамика и делаются прогнозы одного из показателей, характеризующих привлеченные средства в экономику региона, — депозитов юридических лиц. Прогнозирование депозитов юридических лиц по регионам Российской Федерации является важной задачей для банковского сектора и экономического развития страны в целом. В ходе исследования проводится сравнение двух методов агрегирования прогнозов — по федеральным округам и по отдельным регионам. Для этого используются модели ARIMA и ETS для каждого региона и для агрегированного прогноза по федеральным округам.

Для сравнения прогнозов были использованы данные о ежемесячном объеме депозитов юридических лиц по регионам Российской Федерации с 2018 по 2022 г. [2]. В первую очередь был составлен иерархический временной ряд — коллекция временных рядов, которые являются частными случаями большего временного ряда, с депозитами по регионам на нижнем уровне иерархии, агрегированных по федеральным округам (средний уровень иерархии), которые, в свою очередь, были агрегированы в национальный итог (верхний уровень иерархии) [1]. Соответственно, прогнозы на нижнем уровне иерархии могут быть использованы для создания

агрегированных прогнозов на верхнем уровне иерархии. Для моделирования депозитов юридических лиц по регионам России возможно использование моделей ARIMA и ETS на нижнем уровне иерархии и создание агрегированных прогнозов на более высоких уровнях иерархии с использованием методов восходящего прогнозирования.

При сравнении прогнозов, полученных по моделям ARIMA и ETS для каждого региона, было обнаружено, что прогнозы, полученные с помощью модели ARIMA, более точные, чем прогнозы, полученные с помощью модели ETS. Это может быть связано с тем, что модель ARIMA лучше подходит для прогнозирования временных рядов с некоторой сезонностью и трендом, которые наблюдаются в данных о депозитах юридических лиц.

Графики совокупных депозитов по России и по округам отражали следующую динамику: с 2018 г. наблюдается национальный рост, который тем не менее в периоды экономических шоков имел четкие снижающиеся колебания. Многие федеральные округа повторяют национальную динамику, сохраняя тенденцию к повышению, выделяется Сибирский федеральный округ значительными скачкообразными изменениями на протяжении всего исследуемого периода.

Затем были созданы согласованные агрегированные прогнозы по федеральным округам с использованием восходящих методов, методов OLS и MinT. Сравнение четырехзначных прогнозов депозитов по России и по округам показало, что согласование базовых прогнозов с использованием OLS и MinT, действующих путем установления связи между временными рядами на разных уровнях иерархии, приводит к более точным прогнозам по сравнению с восходящим подходом.

Таким образом, были проанализированы и сравнены прогнозы, полученные по моделям ARIMA и ETS для каждого региона, с агрегированными прогнозами по федеральным округам, полученными с помощью различных методов согласования. Вывод можно сделать следующий: прогнозы, полученные с помощью модели ARIMA, более точные, чем прогнозы, полученные с помощью модели ETS, и методы OLS и MinT дают более точные агрегированные прогнозы по федеральным округам, чем восходящие методы.

Эти результаты могут быть полезны для банковского сектора и экономического развития Российской Федерации, поскольку показывают, какие методы прогнозирования депозитов юридиче-

ских лиц по регионам могут быть более точны и какие методы агрегирования прогнозов могут быть более эффективны для прогнозирования депозитов юридических лиц по федеральным округам. Дальнейшие исследования могут быть направлены на расширение моделей прогнозирования и методов агрегирования прогнозов для более точного прогнозирования этого важного показателя в экономике России.

Литература

1. *Hyndman R.J., Athanasopoulos G.* Forecasting: Principles and practice. 3rd ed. Melbourne, Australia: OTexts, 2021.
2. Официальный сайт Банка России. URL: <https://www.cbr.ru/statistics/bbs/>.

АНАЛИЗ КРЕДИТНОГО ПОВЕДЕНИЯ РОССИЯН С ПОМОЩЬЮ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ РЕГРЕССИИ

Мельникова Анастасия Петровна

E-mail: Nastya.Stacy13@mail.ru

г. Ростов-на-Дону, РГЭУ (РИНХ)

Научный руководитель: д.э.н., профессор Ниворожкина Л.И.

Кредитное поведение домохозяйств непросто предсказать. Это объясняется как быстрыми переменами в общественном сознании, так и применением различных методологических подходов. Исследование настроений потенциальных заемщиков на сегодняшний день является ключевой задачей для стабильного и устойчивого развития общества, что делает актуальной тему проведенного исследования.

В качестве эмпирической базы исследования выступают данные Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (RLMS HSE) за 2021 г. [1].

В рамках исследования была построена модель бинарной логистической регрессии. Наличие кредита выступает в качестве зависимой переменной, которая была оценена по ответу на вопрос: «В течение последних 12 месяцев Ваша семья брала кредит?». В ка-

честве регрессоров были использованы такие переменные, как пол, возраст, семейное положение, уровень образования, тип поселения, наличие собственного жилья, количество членов семьи, наличие детей младше 18 лет и квартили среднедушевых доходов.

Как видно из данных табл. 1, пол, семейное положение, уровень образования, наличие детей младше 18 лет, тип поселения и наличие собственного жилья не оказывают значительного влияния на наличие у кого-либо из членов домохозяйства кредита.

Таблица 1

Результаты оценки бинарной логистической регрессии

Переменная	β -коэффициент	Отношение шансов	95%-й доверительный интервал для отношения шансов	
			Нижняя	Верхняя
Пол респондента (мужской)	0,154 (0,105)	1,166	0,949	1,433
<i>Возраст (старше 75 лет)</i>				
15–25 лет	1,643*** (0,397)	5,171	2,376	11,254
25–45 лет	1,771*** (0,291)	5,879	3,325	10,395
45–60 лет	1,536*** (0,280)	4,647	2,686	8,040
60–75 лет	0,781*** (0,289)	2,185	1,241	3,847
Семейное положение (состоит в браке)	–0,050 (0,103)	0,951	0,778	1,163
<i>Образование (незаконченное среднее образование)</i>				
Законченное среднее	0,051 (0,180)	1,052	0,739	1,499
Законченное среднее специальное	0,243 (0,180)	1,275	0,896	1,814
Законченное высшее	0,172 (0,179)	1,187	0,836	1,687
<i>Тип населенного пункта (село)</i>				
Областной центр	–0,065 (0,121)	0,937	0,739	1,188
Город	–0,075 (0,130)	0,927	0,719	1,197

Окончание табл. 1

Переменная	β -коэффициент	Отношение шансов	95%-й доверительный интервал для отношения шансов	
			Нижняя	Верхняя
ПГТ	-0,289 (0,209)	0,749	0,497	1,129
Жилье (съемное)	0,239 (0,171)	1,270	0,908	1,776
<i>Количество членов семьи (один)</i>				
Два	0,547*** (0,168)	1,728	1,244	2,402
Три	0,951*** (0,180)	2,589	1,820	3,683
Четыре	1,002*** (0,195)	2,725	1,861	3,990
Больше четырех	1,304*** (0,198)	3,685	2,499	5,435
Дети до 18 лет (нет)	0,069 (0,135)	1,071	0,822	1,397
<i>Квартили среднедушевого дохода домохозяйства (I (0–17000))</i>				
II (17000–23000)	0,184 (0,131)	1,202	0,930	1,553
III (23000–31000)	0,515*** (0,133)	1,674	1,291	2,171
IV (более 31000)	0,655*** (0,132)	1,925	1,485	2,495
Константа	-5,125*** (0,369)	0,006		
Псевдо R-квадрат		R-квадрат Кокса и Снелла		0,044
		R-квадрат Нэйджел-керка		0,095
χ^2	285,619***	Число наблюдений		6364

Примечание. ***, **, * — значим на уровне 1, 5 и 10% соответственно. В скобках указаны эталонные категории.

Источник: Составлено автором по данным РМЭЗ [1].

По результатам исследования возраст оказывает влияние на кредитное поведение следующим образом: люди младше 45 лет берут кредиты в 5–6 раз чаще, чем пожилые члены домохозяйств.

Анализ результатов оценки модели логистической регрессии позволил выявить, что небольшие семьи, состоящие из 1–2 человек, берут кредиты реже, чем большие семьи. Иными словами, семьи из двух человек берут кредиты в 1,7 раза чаще, из трех и четырех человек — в 2,6 и в 2,7 раза чаще соответственно. Для семей более чем из четырех человек шансы на наличие кредита составляют 3,7 по сравнению с семьями из одного человека. Это объясняется тем, что большие семьи имеют большие финансовые потребности, которые зачастую они могут удовлетворить, взяв кредит.

Значительное влияние на наличие кредита оказывает уровень среднедушевого дохода, принадлежащий III и IV квартилю. То есть по сравнению с домохозяйствами, чей доход отнесен к I квартилю, шансы на наличие кредита у домохозяйств, чей уровень среднедушевого дохода относится к III и IV квартилям, больше в 1,7 и 2 раза соответственно. Полученные результаты могут означать, что зачастую члены домохозяйств с низким уровнем дохода не готовы позволить себе обслуживание кредита. Члены домохозяйств также могут получить отказ в кредитовании, так как кредитная организация может оценить риск дефолта как критически высокий.

Поведение российских домохозяйств оказалось крайне неоднородным: существуют группы, которые в силу определенных причин склонны брать кредиты чаще и на большие суммы, либо наоборот. Так или иначе, у домохозяйств есть потребности, желания, цели, которые они хотели бы достичь, но низкий уровень материального положения не дает им такой возможности.

Литература

1. Российский мониторинг экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (RLMS HSE) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.hse.ru/rlms> (дата обращения: 10.12.2022).

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ КОМФОРТНОСТИ ЖИЛЬЯ НА ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ НОВОСТРОЕК МОСКВЫ

Микаилова Сабина Арзуевна

E-mail: samikailova@edu.hse.ru

Сорокина Анна Алексеевна

E-mail: aasorokina_7@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

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

Улучшение качества жилищных условий повышает уровень развития компонентов городской среды на микроуровне и положительно влияет на развитие экономики страны на макроуровне. Цели данного исследования — анализ системы факторов, влияющих на ценообразование новостроек Москвы, а также построение индексов комфортности жилья, определяющих качество проживания в современных новостройках, при помощи традиционных методов построения составных индексов и методов машинного обучения.

На рис. 1 представлены результаты опроса потенциальных покупателей недвижимости Москвы на предмет того, что должна включать в себя идеальная новостройка. По данным опроса, более 50% респондентов считают, что транспортная доступность, придомовое озеленение и уютный двор без машин — определяющие компоненты комфортного жилья.

Для анализа механизмов формирования цен на квартиры на первичном рынке жилья были изучены работы, применяющие в качестве эконометрической модели гедоническую регрессию [1–3]. Независимыми переменными были выбраны факторы, влияющие на стоимость жилья, собранные с сайтов Cian, Yandex Realty и Novostroy-M. Зависимой переменной является стоимость жилья за 1 м².

Таким образом, в работе будет построена модель гедонической регрессии в следующем виде:

$$\ln(Y) = \alpha X + \varepsilon,$$

где Y — стоимость 1 м²; α — вектор оцениваемых параметров; X — матрица независимых переменных; ε — вектор случайных ошибок.



Рис. 1. Факторы, влияющие на комфортность жилья в новостройках

Источник: Составлено авторами по данным КП. URL: <https://www.kp.ru/sresproject/>.

После проведения регрессионного анализа будут сформированы индексы комфортности жилья, которые учитывают факторы, влияющие на качество жизни человека, такие как социальная инфраструктура, транспортная доступность, уровень экологии, в следующем виде:

$$\text{Index} = \alpha_1 \text{Complex} + \alpha_2 \text{Transport} + \alpha_3 \text{Ecology} + \alpha_4 \text{Social},$$

где α_i — веса компонентов; Complex — характеристики жилищного комплекса; Transport — транспортная доступность; Ecology — состояние окружающей среды; Social — социальная инфраструктура.

Чтобы построить индексы, методом главных компонент будут определены факторы, влияющие на уровень комфортности. Затем будет посчитан вес каждого компонента в индексе комфортности. Эти веса сформируют окончательные индексы комфортности жилья в новостройках Москвы. Также для расчета индекса комфортности будет использован метод поэлементной кросс-валидации (LOOCV), в котором веса компонентов определяются сведением к минимуму среднеквадратичной ошибки за счет использования метода градиентного спуска [4].

Результаты исследования, а именно модели и методы, описанные в работе, будут полезны для текущих исследований и упростят их анализ. Обзор рынка недвижимости, включая структуру

спроса и предложения, мог бы быть полезен агентствам недвижимости. А сформированные индексы, предлагаемые методы оценки комфортности и рейтинг жилых комплексов Москвы будут полезны потенциальным покупателям для выбора наиболее подходящего жилья.

Литература

1. *Wen H. et al.* Subway opening, traffic accessibility, and housing prices: A quantile hedonic analysis in Hangzhou, China. *Sustainability*, 2018.
2. *Chiarazzo V. et al.* Modelling the effects of environmental impacts and accessibility on real estate prices in industrial cities. *Procedia — Social and Behavioral Sciences*, 2014.
3. *Юферова Н.Ю., Дроздов М.А.* Моделирование стоимости недвижимости с учетом экологической составляющей. *Наука и бизнес: пути развития*, 2021.
4. Учебник по машинному обучению от Яндекс-Академии. URL: <https://academy.yandex.ru/handbook/ml>.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЫНКА СТРАХОВАНИЯ ЖИЗНИ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Мосинян Кристина Гамлетовна

E-mail: kgmosinyan@edu.hse.ru

Москва, НИУ ВШЭ

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

Мировой страховой рынок динамично развивается на протяжении последнего десятилетия. Опыт ведущих развитых стран показал, что развитие сектора страхования жизни — это путь к положительному экономическому эффекту. В последнее время в развивающихся странах наблюдается рост сектора страхования жизни, тем не менее уровень плотности рынка низок по сравнению с продвинутыми странами.

Согласно цели исследования, в работе решаются три задачи: где первая заключается в построении регрессионной модели для

определения системы показателей, оказывающих наибольшее влияние на плотность страхования жизни; вторая — в анализе динамической взаимосвязи между экономическим ростом и страхованием жизни; третья — в изучении конвергенции мирового страхового рынка.

В качестве показателя развития принята переменная плотности рынка страхования жизни — отношение прямых валовых премий на численность населения.

Для исследования используются три базы данных: первая состоит из экономических, институциональных, социокультурных и демографических показателей 83 развитых и развивающихся стран за 2021 г. Коинтеграционный анализ проводится на уникальном наборе ежегодных данных по номинальному ВВП на душу населения и плотности рынка страхования жизни в девяти выбранных странах с 1992 по 2021 г. Для изучения межстрановой конвергенции используется база данных, состоящая из показателей плотности рынка страхования жизни за период с 2001 по 2021 г. по 45 странам.

Основой статистического аппарата служат регрессионный и коинтеграционный анализ с дальнейшим построением динамических эконометрических моделей.

Проверив набор данных на выполнимость предпосылок метода главных компонент и проведя сам факторный анализ, было выделено пять хорошо интерпретируемых главных компонент:

- первая главная компонента включает основные экономико-институциональные факторы: ВВП на душу населения, инфляцию, текущие траты на здравоохранения (% от ВВП), индекс гендерного неравенства, ожидаемую продолжительность жизни, честность государства, имущественные права;
- вторая главная компонента связана с социальными факторами — показателями личной свободы и социального капитала;
- третья главная компонента демонстрирует взаимосвязь между налоговой нагрузкой и свободой труда;
- четвертая компонента свидетельствует о влиянии показателя религиозности (мусульманское население в % от общей численности) на спрос на услуги страхования жизни и не жизни;
- пятая главная компонента — связь уровня образованности граждан и безработицы.

На основе выделенных главных компонент (ГК) была построена регрессионная модель вида

$$\hat{Y} = 5,0034 + 0,7776ГК_1 + 0,14702ГК_2 + 0,0984ГК_3 + 0,2269ГК_4 - 0,0187ГК_5.$$

Модель является адекватной и значимой на уровне $\alpha = 0,05$. Среди регрессоров статистической значимостью на уровне $\alpha = 0,05$ обладают первые две и четвертая главные компоненты. Модель обладает высокой объясняющей способностью: $R_{adj}^2 = 0,8207$.

В ходе исследования была изучена взаимосвязь между развитием рынка страхования жизни и экономическим ростом (табл. 1).

Таблица 1

Результаты тестов на причинно-следственную связь для моделей векторной авторегрессии и коррекции ошибок

Страна	Гипотеза			
	ВВП не является причиной для плотности рынка страхования жизни		Плотность рынка страхования жизни не является причиной для ВВП	
	SR	LR	SR	LR
Бразилия		4,6383 ^{var}		2,6797 ^{var}
Россия		4,1481 ^{var}		4,1837 ^{var}
Индия	1,4570 **	4,0184 ^{vecm}	2,6610	11,0362 ^{vecm}
Китай		1,0937 ^{var} **		6,3585 ^{var}
Южная Африка		3,8271 ^{var}		4,8227 ^{var}
Великобритания	-4,8730	-4,9668 ^{ecm}	-5,9690	-4,6175 ^{ecm}
Канада	-2,9820	-3,5671 ^{ecm}	10,5600	-3,4989 ^{ecm}
Финляндия		6,0220 ^{var}		0,0185 ^{var} **
Япония	4,9800	4,0184 ^{vecm}	5,6170	11,0362 ^{vecm}

Примечание. * — коэффициент статистически значим на уровне значимости 0,1; ** — 0,05; *** — 0,01.

Анализируя результаты тестирования, можно заметить, что для Финляндии рост плотности рынка страхования не оказывает влияния на экономическое развитие, обратное верно для Китая и Индия, однако для Индии гипотеза подтвердилась только при анализе краткосрочных соотношений. Для остальных стран подтверждено наличие двунаправленных отношений.

Литература

1. Базы данных и публикации Swiss Re. Sigma research — 2023. URL: <https://www.swissre.com>.

ТЕРРИТОРИИ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ И ЗАНЯТОСТЬ В РОССИЙСКИХ МОНОГОРОДАХ

Мотякина Яна Петровна

E-mail: ya_motyakina@mail.ru

г. Москва, Институт экономической политики им. Е.Т. Гайдара

Научный руководитель: к.э.н. Зубарев А.В.

В работе оценивается влияние создания территорий опережающего социально-экономического развития (ТОР/ТОСЭР) на диверсификацию экономики моногородов Российской Федерации. Территории опережающего развития создаются в моногородах с 2016 г. для стимулирования экономического роста и снижения монопрофильности города, зависимости от одной отрасли и градообразующего предприятия. Исследовательский вопрос работы заключается в следующем: поспособствовало ли создание территорий опережающего социально-экономического развития снижению доли занятых на градообразующем предприятии и увеличению числа новых и действующих фирм? За рубежом создание преференциальных экономических зон исследовалось в США и Китае, выводы по увеличению занятости и инвестиций неоднозначные, не всегда проявляется видимый эффект от создания преференциальных зон. Среди российских работ, посвященных эмпирической оценке создания ТОР, можно выделить работы Белева и др. (2021), рассматривающие влияние создания территорий опережающего развития на рост общей факторной производительности и создание новых фирм на уровне предприятий, и Кирпишикова и Лавренчука (2021), подтвердивших положительное влияние создание ТОР в регионе на поступления в бюджет (на уровне региона). Новизной текущей работы стало рассмотрение проблемы на уровне моногорода.

Основными источниками данных являются ЕМИСС и СПАРК-Интерфакс. Собранные данные по количеству открытых и действующих фирм в моногороде, числу занятых на градообразующем

предприятия и другие переменные преобразованы в панель за 2015–2021 гг. по 279 моногородам. Поскольку моногорода получали статусы ТОСЭР, т.е. входили в группу воздействия в разные годы, в работе использован метод разность разностей с несколькими периодами (difference in differences with multiple periods), наряду с панельным мэтчингом (panel matching).

В работе проверяются две главные гипотезы:

1) в моногородах, которым был присвоен статус ТОР, наблюдается снижение доли градообразующего предприятия в занятости населения по сравнению с моногородами, которым статус ТОР не был присвоен;

2) присвоение статуса ТОР моногороду обеспечивает значимый рост числа действующих предприятий.

В результате анализа выявлено, что присвоение статуса ТОСЭР не снижает долю работников на градообразующем предприятии в числе занятых моногорода, но значительно увеличивает число действующих фирм.

Литература

1. Антонова И.С. Динамический подход к оценке процесса диверсификации экономики моногорода // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2017. № 3 (348). URL: <https://doi.org/10.24891/ni.13.3.431>.
2. Белев С.Г., Ветеринаров В.В., Сучкова О.В. Территории опережающего развития и производительность в российских городах // Экономический журнал ВШЭ. 2021а. № 25 (1). С. 1–33. DOI: 10.17323/1813-8691-2021-25-1-9-41
3. Белев С.Г., Ветеринаров В.В., Козляков Г.С., Сучкова О.В. Территории опережающего развития как инструмент поддержки предприятий в российских моногородах // Финансы: теория и практика. 2021б. № 25 (6). С. 54–67. URL: <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2021-25-6-54-67>.
4. Зубаревич Н.В. Трансформация рынков труда российских моногородов // Вестник Московского университета. Сер. 5. География. 2017. № 4. С. 38–44.
5. Лавренчук Е.Н., Кирпищиков Д.А. Оценка факторов, влияющих на налоговые поступления в бюджет регионов // Вестник Московского университета. Сер. 6. Экономика. 2021. № 5. С. 136–154.

6. *Ускова Т.В., Иогман Л.Г., Ткачук С.Н. и др.* Моногород: управление развитием / под ред. Т.В. Усковой. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2012. С. 8–19.
7. Отчет Счетной палаты 2020 г. «Анализ практики применения преференциальных режимов, действующих на территории Российской Федерации, с точки зрения их влияния на экономический рост и соответствия заявленным целям».
8. Положение Правительства РФ от 29 августа 1994 г. № 1001 «О порядке отнесения предприятий к градообразующим и особенностях продажи предприятий должников, являющихся градообразующими».
9. Постановление Правительства РФ от 14 февраля 2000 г. № 121 «О Федеральной программе государственной поддержки малого предпринимательства в Российской Федерации на 2000–2001 годы».
10. Постановление Правительства РФ от 29 июля 2014 г. № 709 «О критериях отнесения муниципальных образований Российской Федерации к монопрофильным (моногородам) и категориях монопрофильных муниципальных образований Российской Федерации (моногородов) в зависимости от рисков ухудшения их социально-экономического положения».
11. Постановление Правительства РФ от 22 июня 2015 г. № 614 «Об особенностях создания территорий опережающего социально-экономического развития на территориях монопрофильных муниципальных образований Российской Федерации (моногородов)».
12. Распоряжение Правительства РФ от 29 июля 2014 г. № 1398-р «Об утверждении Перечня монопрофильных муниципальных образований Российской Федерации (моногородов)».
13. Свод правил СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений Актуализированная редакция СНиП 2.07.01–89».
14. Федеральный закон от 29 декабря 2014 г. № 473-ФЗ «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации».
15. *Шаститко А.Е., Фатихова А.Ф.* Моногорода: новый взгляд на старую проблему // Балтийский регион. 2015. № 1. С. 7–35.

16. *Шаститко А.Е., Фатихова А.Ф.* Моногорода России: возможные варианты развития // Государственное управление. Электронный вестник. 2019. Вып. 76. С. 109–135.
17. *Aggarwal A., Hoppe M., Walkenhorst P.* Special economic zones in South Asia: Industrial islands or vehicles for diversification? Working Paper, International Trade Department, the World Bank. Washington, DC, 2008.
18. *Arefeva A., Davis A., Ghent C., Park M.* The effect of capital gains taxes on business creation and employment: The case of opportunity zones. 2021. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3645507>.
19. *Athey S., Imbens G.W.* Design-based analysis in difference-in-differences settings with staggered adoption. NBER Working Paper No. w24963. 2018.
20. *Atkins R., Hernandez-Lagos P., Jara-Figueroa C., Seamans R.* What is the impact of opportunity zones on employment outcomes? NYU Stern School of Business. 2020. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3673986>.
21. *Callaway B., Sant'Anna Pedro H.C.* Difference-in-differences with multiple time periods // Journal of Econometrics. 2021. Vol. 225. Iss. 2. P. 200–230. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.12.001>.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И КЛАССИЧЕСКИХ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В АНДЕРРАЙТИНГЕ АВТОСТРАХОВАНИЯ КАСКО

Муниров Назим Ильмирович

E-mail: nazim.munirov@yandex.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

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

Оценка риска для классификации заявителей является важнейшим элементом в страховании. С увеличением объема данных и развитием аналитики данных процесс андеррайтинга может быть автоматизирован для более быстрой обработки заявлений. Хотя статистические методы поддаются интерпретации, их достовер-

ность зависит от того, соответствуют ли взаимосвязи в данных определенным строгим допущениям, к которым относятся линейность, нормальность, независимость и др. Последнее десятилетие характеризуется растущим интересом к обучению (Machine Learning, ML) в решении задач селекции страховых рисков.

Данное исследование фокусируется на современных методах машинного обучения, способных улучшить предсказательную способность андеррайтинговых систем. Цель этого исследования состояла в том, чтобы сформировать собственные рискованные индексы на основе моделирования размера страхового ущерба в автостраховании в зависимости от характеристик каждого страхователя и его автомобиля. В работе были выдвинуты и проверены две основные гипотезы: первая гипотеза — модифицированные результаты ML-моделирования имеют хорошую способность к интерпретации для внедрения в страховые отделы андеррайтинга, в то время как вторая гипотеза утверждала, что ML-методы можно использовать для эффективной работы андеррайтинговых систем в автоматическом режиме.

Набор данных страхователей КАСКО, с которым пришлось работать, состоит более чем из 300 тыс. страховых контрактов в период с 2005 по 2012 г. портфелей страховых компаний. Предварительные результаты предполагают, что использование только ML-моделирования может не дать нужных результатов, если не использовать соответствующие модификации. Выбор автомобильного сектора страхования в качестве эмпирического примера для исследования продиктован несколькими причинами. Автострахование характеризуется достаточно высокой вероятностью наступления страхового случая. Данный сектор является наиболее распространенным по всему миру с точки зрения применимости результатов.

Представляется, что полученные результаты могут быть применимы страховыми компаниями к различным видам страхования. Во-первых, андеррайтинг остается более консервативным относительно своих инструментов, поэтому новые методы могут оказаться революционными в данной области. Во-вторых, использование машинного обучения в страховании в задачах андеррайтинга значительно повышает фактор уверенности для страховщиков в долгосрочной перспективе. В-третьих, данный подход позволит компаниям просматривать миллиарды точек данных, связанных с потенциальными целевыми клиентами конкретного полиса, чтобы

делать рекомендации по выгодным ценам для каждого пользователя отдельно.

В этом исследовании для моделирования риска использованы следующие методы классификации и регрессии: Random forest, Random forest regression, XGboost, TabNet, REPTree, NN и др. Для оценки производительности модели, помимо классического показателя точности, для контроля качества и последующего сравнения модели использовались модифицированные accuracy, recall, оценка F1 и AUC-ROC. Вывод собственного индекса риска проводился путем ассамблирования выходов моделей машинного обучения и статистических методов над логически обоснованными модификациями исходных данных. Подобный подход дает возможность наибольшей дифференциации результатов, которые в последующем смогут быть ранжированы по определенным критериям.

Благодаря исследованию определения индивидуальных рисков четко выделены методы, которые хорошо подходят для задачи андеррайтинга, и создан метод формирования индексов риска. Машинное обучение (в частности, ANN и другие классические методы) работает более эффективно, чем традиционные статистические методы, при прогнозировании рисков страховщиков. Также удалось ответить на поставленные вопросы и сделать выводы о возможности формирования собственных индивидуальных индексов риска для улучшения результатов и о возможности внедрения данных результатов моделирования на практике.

Литература

1. *Albrecher H., Bommier A., Filipović D. et al.* Insurance: Models, digitalization, and data science // *European Actuarial Journal*. 2019. Vol. 9. P. 349–360.
2. *Boodhun N., Jayabalan M.* Risk prediction in life insurance industry using supervised learning algorithms // *Complex & Intelligent Systems*. 2018. Vol. 4. P. 145–154.
3. *Gschlössl S., Schoenmaekers P., Denuit M.* Risk classification in life insurance: Methodology and case study // *European Actuarial Journal*. 2010. Vol. 1. P. 23–41.
4. *McDonnell K., Murphy F., Sheehan B. et al.* Deep learning in insurance: Accuracy and model interpretability using TabNet // *Expert Systems with Applications*. 2023. Vol. 217.

5. *Shi P., Shi K.* Non-life insurance risk classification using categorical embedding // North American Actuarial Journal. 2022.

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ГОРОДСКИХ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Мурадов Рустам Маратович

E-mail: rustam.muradov.2001@bk.ru

г. Махачкала, ДГТУ

Научный руководитель: к.э.н., доцент Мурадов М.М.

Численность населения нашей планеты стремительно растет: еще в 2019 г. население составляло 7,7 млрд человек, а уже в ноябре 2022 г. перевалило за 8 млрд. Однако рост населения планеты происходит за счет роста населения таких стран, как Индия, Бангладеш, Пакистан, Нигерия и т.д. В Российской Федерации уже второй год подряд население уменьшается, поэтому проблема выявления причин демографической ситуации в стране является актуальной. Демографические проблемы в нашей стране можно решить с помощью улучшения жизненных условий в регионах и реализации социальных программ. В настоящее время только в 11 регионах наблюдается естественный прирост населения. Для решения демографических проблем необходим всесторонний, научно обоснованный подход к решению задач демографии. Одной из таких задач, по нашему мнению, является классификация изменения численности населения городских муниципальных образований Республики Дагестан. Поэтому в данной работе проводится кластерный анализ (группировка, классификация) темпа роста населения в городских муниципальных образованиях Дагестана.

Кластерный анализ городских муниципальных образований в Республике Дагестан проводился с использованием пакета программ IBM SPSS Statistics 26. Классификация городов республики по приросту населения выполнялась с помощью иерархического агломеративного метода.

В качестве исходной информации в работе использованы данные территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Дагестан, официально опубликованные в открытой печати на сайте [1] по численности населения в Дагестане за 2021 и 2022 гг. Результаты кластеризации представлены графически в виде дендрограммы на рис. 1.

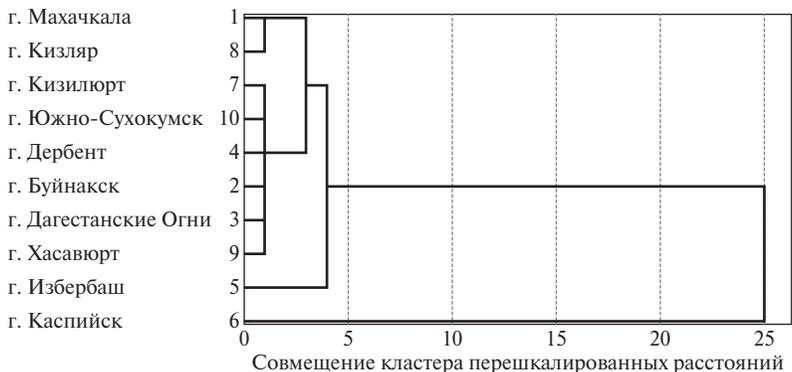


Рис. 1. Дендрограмма с использованием метода межгрупповых связей

Дендрограмма наглядно иллюстрирует поэтапный процесс кластеризации, отображая на горизонтальной оси расстояния, на которых происходило объединение объектов в кластеры, а на вертикальной оси — объекты.

Как видно по дендрограмме, в результате кластеризации мы имеем два кластера: S_1 (города Махачкала, Кизляр, Кизилюрт, Южно-Сухокумск, Дербент, Буйнакск, Дагестанские Огни, Хасавюрт, Избербаш) и S_2 (г. Каспийск).

По результатам кластеризации видно, что кластер S_1 состоит из городов, где приросты населения распространены относительно равномерно, что дает основание органам республиканской власти организовать в них общие мероприятия по повышению рождаемости, профилактике заболеваний, увеличивающих смертность населения. Кластер S_2 состоит из одного города (Каспийска), где относительно высокие темпы роста населения. Опыт работы муниципальных органов этого города должен быть изучен и распространен.

Литература

1. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Дагестан [Электронный ресурс]. URL: [https://dagstat.gks.ru/storage/mediabank/числ20%на%2001.01.2022г.20чел.\).pdf](https://dagstat.gks.ru/storage/mediabank/числ20%на%2001.01.2022г.20чел.).pdf) (дата обращения: 20.03.2023).

РОЛЬ ОГРАНИЧИТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В РАСПРОСТРАНЕНИИ ИНФОРМАЦИИ О КОРОНАВИРУСЕ

Мурыгина Ксения Вадимовна

E-mail: kseniiia.murygina@gmail.com

г. Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова

Научный руководитель: Андрейцев А.И.

Подсчитано, что для обеспечения коллективного иммунитета против COVID-19 должно быть вакцинировано от 55 до 85% населения. Однако в России даже к пятой волне в январе 2021 г. число вакцинированных не превысило 52% всего населения. Основную роль в устойчивости антипрививочного движения сыграло распространение фейков о вакцинации и пандемии в соцсетях, которые, в отличие от традиционных офлайн-источников информации, имеют низкие барьеры входа и опираются на пользовательский контент, не прошедший факт-чекинг [2, 4, 5]. В ответ на рост числа аккаунтов, размещавших на платформах контента не утвержденные ВОЗ методы лечения и непроверенную информацию о распространении вируса, правительства 16 стран приняли новые законы, направленные на дезинформацию о вирусе. Среди них Россия — вторая по численности страна после Бразилии в списке. Насколько мне известно, на российских данных оценка влияния введения нового законодательства не проводилась. В контексте данной работы я называю фейками статьи на тему коронавируса (COVID-19), имитирующие достоверную новость, но написанные без должного соблюдения редакционных норм и проверки точности. Я задаюсь исследовательским вопросом, каков был эффект от введения в России закона о публичном распространении ложной информации о коронавирусе на число фейков.

Я применяю методы машинного обучения на данных 2020–2021 гг. одной из крупнейших в России платформы новостного и блогерского контента «Дзен», недавно перешедшей от Яндекса к VK. Я проверяю гипотезу, что введение закона в 2020 г. отрицательно повлияло на число публикаций в «Дзене» на тематику ковида и, в частности, фейков о ковиде. Я обогащаю эмбединги размеченных публикаций 2021 г. важными для отделения фейка от достоверной новости признаками и обучаю бустинговый классификатор LGVM на задачу классификации текстов по трем классам: нековидная тематика, достоверная информация о ковиде, фейки о ковиде. С помощью обученного классификатора я строю предсказания классов всех публикаций в «Дзене» за месяц до и месяц после введения закона в 2020 г. Затем я провожу VECM-оценку, каким бы был тренд оценочной доли публикаций на ковидную тематику и доли фейков о ковиде, если бы не интервенция со стороны государства. Наконец я подкрепляю интерпретацию полученных результатов анализом реакций пользователей на фейки.

Я обнаруживаю значимое отрицательное влияние введения закона как на долю фейков о ковиде, так и на долю ковидной тематики среди всех публикаций. Введение закона в первые две недели снизило предложение публикаций на ковидную тематику в 1,6–2,0 раза (рис. 1), предложение фейков — в 1,4–1,5 раза, не оказав устойчивого отрицательного воздействия на спрос на них. Авторы, продолжившие писать на тематику ковида и, в частности, фейки о ковиде, чаще имеют подключенную в «Дзене» монетизацию и большее число подписчиков. Фейки имеют на 89% выше конверсию из показа в прочтение и в 3 раза чаще получают реакцию «Нравится», что делает их денежно более выгодными, нежели написание правды о ковиде. Эмоциональность текста фейка также положительно скоррелирована с открытием статьи и лайком по прочтении и повышает доход автора при использовании этого приема.

Моя работа вносит вклад в эмпирические оценки влияния ограничительной политики цензурирующего характера на число публикаций в соцсетях. Отсутствие снижения спроса на освещение пандемии демонстрирует важность мер государственной политики не только по ограничению предложения, но и по удовлетворению интереса населения к теме. Иначе у части авторов с подключенной монетизацией будет оставаться стимул заполнять дефицит статей на тему ковида своим видением темы. Для

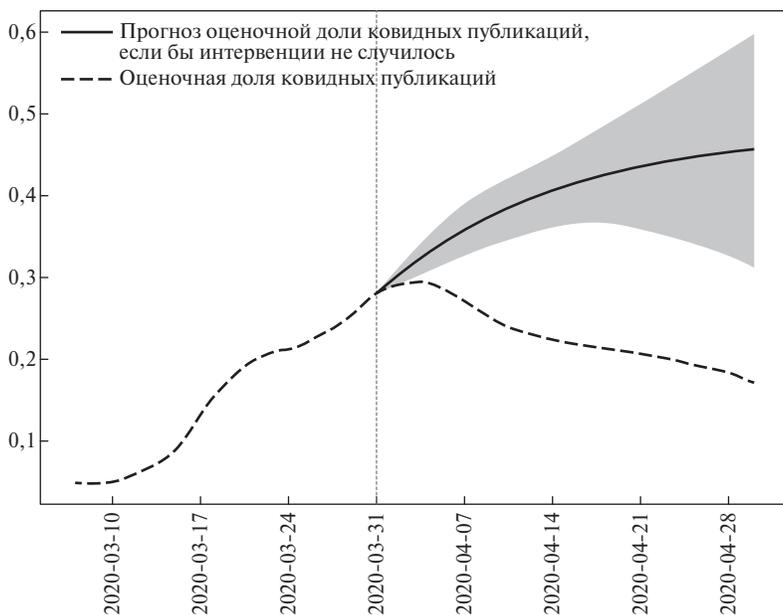


Рис. 1. Оценочная доля ковидных публикаций и ее прогноз

подобной кампании важно, кто те пользователи, что активно потребляют фейки. Пользователи в возрасте 55+ значимо чаще читают фейки о ковиде, чем пользователи остальных возрастных категорий, что согласуется с предыдущими исследованиями [1], связывающими эту корреляцию с уровнем цифровой грамотности. Читатели с оценкой дохода выше среднего значимо реже потребляют фейки, что может быть связано с более высоким уровнем образования. Возможная рекомендация — выделить больше эфирного времени медицинским работникам и ученым, чтобы предоставлять достоверную и прозрачную информацию для общественности, в особенности для аудитории телевидения старших возрастов [3].

Литература

1. *Guess A., Nagler J., Tucker J.* Less than you think: Prevalence and predictors of fake news dissemination on Facebook // *Science Advances*. 2019. Vol. 5. No. 1. P. eaau4586.

2. *Loomba S., de Figueiredo A., Piatek S.J., de Graaf K. et al.* Measuring the impact of COVID-19 vaccine misinformation on vaccination intent in the UK and USA // *Nature Human Behaviour*. 2021. Vol. 5. No. 3. P. 337–348.
3. *Mheidly N., Fares J.* Leveraging media and health communication strategies to overcome the COVID-19 infodemic // *Journal of Public Health Policy*. 2020. Vol. 41. No. 4. P. 410–420.
4. *Simonov A., Sacher S.K., Dubé J.P.H. et al.* The persuasive effect of fox news: Non-compliance with social distancing during the COVID-19 pandemic // *National Bureau of Economic Research*. 2020. No. w27237.
5. *Zhuravskaya E., Petrova M., Enikolopov R.* Political effects of the internet and social media // *Annual Review of Economics*. 2020. No. 12. P. 415–438.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ КЛАССИФИКАЦИИ ДЛЯ ЗАДАЧ ПОСТАНОВКИ ДИАГНОЗА НА ПРИМЕРЕ ДИАБЕТА

Немна Валерия Александровна

E-mail: vanemna@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: ст. преподаватель Гришунина Ю.Б.

Цель работы — выбор метода классификации для создания онлайн-сервиса диагностики диабета по медицинским данным пользователя. Предложенный сервис сможет дать предварительный результат (болен человек диабетом или нет) и тем самым замотивировать пользователя обратиться к врачу.

По данным Всемирной организации здравоохранения, 422 млн людей болеют диабетом [1]. Это заболевание имеет ряд серьезных осложнений, таких как ретинопатия, инсульт, нейропатия и т.д. Довольно часто пациентам диагностируют диабет спустя несколько лет, поэтому лечение становится более трудным и вероятность развития осложнений выше. Например, пациент может страдать диабетом от нескольких месяцев до 20 лет, прежде чем врач обнаружит заболевание [2]. Часты случаи бессимптомного

диабета [3], что объясняет трудность своевременного выявления этого заболевания.

Для создания онлайн-сервиса диагностики диабета были выбраны три метода классификации для сравнения между собой: логистическая регрессия, гауссовский наивный байесовский классификатор и случайный лес.

Логистическая регрессия используется в задачах бинарной классификации. Суть метода заключается в том, что исходные данные могут быть разделены линейной границей на два класса: «здоровые пациенты» и «пациенты с диабетом». Линейная граница задается набором медицинских параметров с весами, которые находятся с помощью метода максимального правдоподобия.

Гауссовский наивный байесовский классификатор (ГНБК) — вероятностный метод классификации. Согласно методу, высчитывают априорные вероятности, функцию плотности нормального распределения для каждого параметра обоих классов из обучающей выборки и применяют формулу Байеса, чтобы высчитать оценку принадлежности нового пациента к определенному классу. Полученные оценки сравниваются: если оценка того, что пациент болен, выше оценки того, что пациент здоров, то в итоге пациент будет отнесен к классу «болен диабетом», и наоборот. Особенность метода в том, что вместо условной вероятности того, что ряд этих медицинских показателей встречается у пациентов из класса «болен», в формуле Байеса используется функция правдоподобия.

Случайный лес представляет собой множество решающих деревьев и дает итоговый ответ (болен/не болен) путем мажоритарного голосования: если большинство деревьев из случайного леса дадут ответ «болен», то конечный результат для пациента будет «болен». Основная идея дерева решений заключается в разбиении пространства исходных данных с помощью множества линейных ограничителей. Дерево решений можно представить в виде блок-схемы с узлами — блоками, в которых проверяется сгенерированное правило вида «Если..., то...», и листьями — блоками, в которых содержится результат: болен пациент или нет. Правила генерируются таким образом, чтобы каждый последующий узел был загрязнен меньше предыдущего — для измерения загрязненности используется критерий Джини или энтропия. В качестве критерия, когда дерево должно прекратить свое построение и дать ответ на задачу, можно выбрать, например, глуби-

ну дерева. Каждое дерево использует случайный набор данных из обучающей выборки и генерирует свои правила — это обеспечивает, что деревья не коррелируют и при этом защищают друг друга от ошибок.

Эти три метода обучены на наборе данных о пациентках индийского племени Пима. Датасет содержит девять медицинских характеристик: возраст, глюкоза, инсулин, кровяное давление, толщина кожи, индекс массы тела, родословная диабета, число беременностей и медицинское заключение: больна пациентка диабетом или нет. 10,6% данных пропущено в наборе, поэтому в этом исследовании предлагается импутировать пропущенные значения алгоритмом K-ближайших соседей. Алгоритм заменяет отсутствующие значения на средние значения ближайших соседей из этого набора данных. Для оценки значимости отсутствующих значений в рамках этой работы проводится эксперимент, в ходе которого модели классификации будут обучаться на базе исходного набора данных без записей с отсутствующими значениями, а точность этих моделей будет сопоставляться с моделями, которые были изучены на основе условно исчисленных значений.

Три метода — логистическая регрессия, гауссовский наивный байесовский классификатор и случайный лес — уже обучены на наборе данных Пима с импутированными значениями: пропущенные значения в датасете были заменены сгенерированными значениями с помощью метода K-ближайших соседей. Точность этих моделей показана в табл. 1.

Логистическая регрессия и гауссовский наивный байесовский классификатор с восемью признаками в табл. 1 показывают близкую точность на большом тестовом наборе — 72 и 73% соответственно. Случайный лес в этом случае показывает лучший результат — 78% точности на большом тесте. Оптимальное количество параметров для обучения моделей логистической регрессии и гауссовского наивного байесовского классификатора составило пять: количество беременностей, глюкоза, кровяное давление, индекс массы тела и функция родословной диабета. Уменьшение количества используемых параметров до пяти повысило точность обоих методов. При уменьшении количества параметров во время обучения модели случайного леса точность предсказания увеличилась на малом датасете до 82% и упала до 73% на большом. Аналогичная ситуация произошла для модели случайного леса и на наборе данных Пима без строк с пропущенными значениями: чем меньше

Таблица 1

**Точность примененных методов классификации на данных
с импутированными значениями**

Метод	Количество используемых параметров	Точность на малом тестовом наборе, %	Точность на большом тестовом наборе, %
Логистическая регрессия	8	80	72
	5	82	75
Гауссовский наивный байесовский классификатор	8	83	73
	5	84	77
Случайный лес	8	79	78
	5	82	73

параметров использовалось во время обучения случайного леса, тем меньше его точность. Для остальных двух моделей, обученных на данных без пропущенных значений, наблюдается идентичное: точность выше, если модель обучалась на всех восьми параметрах (табл. 2).

Таблица 2

**Точность примененных методов классификации на данных
без пропущенных значений**

Метод	Количество используемых параметров	Точность на малом тестовом наборе, %	Точность на большом тестовом наборе, %
Логистическая регрессия	8	74	75
	5	65	68
Гауссовский наивный байесовский классификатор	8	74	66,7
	5	73	63
Случайный лес	8	71	68
	5	69	58

Методы классификации, обученные на импутированных данных с использованием восьми параметров, показали более высокую точность по сравнению с другими обученными методами. Кроме того, точность этих методов отличается незначительно, поэтому для открытого онлайн-сервиса диагностики диабета было

решено использовать все три метода классификации: логистическую регрессию, гауссовский наивный байесовский классификатор и случайный лес. Пользователь сможет самостоятельно выбрать, какой метод использовать для анализа его медицинских данных.

Литература

1. Diabetes. URL: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/diabetes> (date of access: 20.02.2023).
2. *Sagesaka H. et al.* Type 2 diabetes: When does it start? // Journal of the Endocrine Society. 2018. Vol. 2. No. 5. P. 476–484.
3. *Reaven G.M.* Treatment of asymptomatic diabetes mellitus // Comprehensive Therapy. 1976. Vol. 2. No. 11. P. 22–28.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новикова Дарья Михайловна

E-mail: dmnovikova_1@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

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

Вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) представляет опасность как для человеческих жизней, так и для экономики страны. Снижение рисков катастрофы является одной из первостепенных задач всех стран. Согласно государственному докладу [1], требования ГОСТ Р 22.10.02–2016, устанавливающего нормы и методы для обеспечения безопасности населения и объектов социальной, промышленной значимости, соблюдаются только в пяти субъектах РФ. Кроме того, ЧС связаны с рынком страхования: согласно КРМГ (2020), доля застрахованного жилья не превышает в большинстве российских регионов 10%, что также говорит о том, что страхование имущества физических лиц имеет большой потенциал для развития в будущем.

Исходя из всего сказанного анализ показателей, влияющих на последствия ЧС, является актуальным с точки зрения предот-

вращения чрезвычайных событий и снижения риска их возникновения.

Цель данной работы — статистическое исследование последствий ЧС в Российской Федерации. Также в рамках работы был проведен анализ количества погибших в техногенных пожарах, влияния ЧС и их последствий на развитие страхового рынка.

База данных, которая легла в основу исследования, состоит из группы параметров, характеризующих уровень социально-экономического развития в 2019 г., ежемесячных данных о численности погибших в техногенных пожарах за 2012–2021 гг. из статистических сборников Федеральной противопожарной службы, ежегодных страховых премий по регионам РФ за 2012–2020 гг. из базы данных ЦБ РФ.

Была построена регрессионная модель бинарного выбора, показывающая взаимосвязь социально-экономических показателей и числа погибших/пострадавших в ЧС жителях России за 2019 г. Число погибших/пострадавших в ЧС является бинарной переменной, которая организована следующим образом:

$$Y_i = \begin{cases} 1, & \text{в результате ЧС были погибшие и пострадавшие;} \\ 0, & \text{в результате ЧС не было погибших и пострадавших.} \end{cases}$$

В итоговое уравнение регрессии вошли следующие показатели: численность населения; расходы на охрану окружающей среды на душу населения; размер резервов финансовых ресурсов для ликвидации ЧС на душу населения; удельный вес городского населения; использование сети Интернет населением; индекс промышленного производства. Все регрессоры являются значимыми, площадь под ROC-кривой составляет 0,93, что говорит об очень хорошем качестве модели.

Для проведения дальнейшего исследования был рассчитан общий индекс риска региона РФ как сумма значений категорий риска, сформированных автором на основе прогнозных карт МЧС России. Полученная регрессионная модель показывает взаимосвязь социально-экономических факторов и полученного индекса риска. В нее вошли численность населения, размер резервов финансовых ресурсов для ликвидации ЧС на душу населения, удельный вес городского населения, плотность автомобильных дорог общего пользования. Каждый из регрессоров итоговой модели является значимым.

Кроме того, исходя из прогнозных карт риска возникновения ЧС и построенных с их помощью переменных, 85 регионов РФ были разделены на кластеры в зависимости от подверженности риску: 1 — низкий риск возникновения ЧС; 2 — средний риск возникновения ЧС; 3 — высокий риск возникновения ЧС. В первый кластер вошли 42 региона, во второй — 20, в третий — 23 региона.

Для исследования динамики численности погибших в техногенных пожарах были применены сезонные ARIMA-модели и модели Хольта — Уинтерса. Мультипликативная модель Хольта — Уинтерса обладает лучшими значениями качества, поэтому она была признана наилучшей моделью, отражающей динамику числа погибших в пожарах, и на ее основе был построен прогноз на 2022 г.

В анализе взаимосвязи ЧС и смертности от них со страховым рынком в качестве зависимых переменных были использованы проникновение страхования и плотность страхования, в качестве независимых переменных рассматриваются различные виды бедствий и смертность от них. ОММ-оценки динамической модели показали, что исследуемая взаимосвязь в большинстве случаев положительна. Однако результаты могут различаться, и не все случаи ЧС и связанных с ними смертей будут стимулировать спрос на страховые продукты.

Литература

1. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2021 г.: государственный доклад. М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2022.
2. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: стат. сб. / под общ. ред. Д.М. Гордиенко. М.: ВНИИПО, 2017. 124 с.
3. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: стат. сб. М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. 114 с.
4. Чрезвычайные ситуации в мире (организации, определение термина, методики оценки, классификации), 35. Swiss Re 1/2018. Natural catastrophes and man-made disasters in 2017: A year of record breaking-losses, 1 April 2018.
5. UNISDR. Making development sustainable: The future of disaster risk management. Global assessment report on disaster risk reduction.

Geneva, Switzerland: United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2015.

6. Базы данных и публикации Росстата. «Регионы России. Социально-экономические показатели», 2019.

СРАВНЕНИЕ NLP-МОДЕЛЕЙ НА ЗАДАЧЕ СУММАРИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Носкина Анастасия Викторовна

E-mail: noskinaav@sgu.ru

г. Саратов, СГУ им. Н.Г. Чернышевского

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Мельничук Д.В.

Работа поддержана РФФ, проект № 22-18-00153.

Основная цель данной работы — ответ на вопрос: какая из NLP-моделей суммаризации (Natural Language Processing — обработка текстов на естественном языке) наиболее оптимально работает в контексте технической литературы на русском языке? Под суммаризацией текста понимается процесс автоматического сокращения объема исходного текста путем извлечения наиболее важных и существенных идей, фактов и информации, а также представления в форме краткого и сводного текста, который сохраняет основные аспекты исходного материала.

В качестве данных в формате CSV использовались тексты (text) научных статей с соответствующими аннотациями (annotation) их авторов на русском языке, изобилующих программным кодом и математическими формулами.

Для исследования брались наиболее популярные, по версии ресурса Hugging Face, NLP-модели суммаризации, такие как PlyaGusev/mbart_ru_sum_gazeta, PlyaGusev/rugpt3medium_sum_gazeta и cointegrated/rut5-base-paraphraser.

Для сравнения этих моделей и выявления наилучшей из них брались статистические оценочные метрики: ROUGE (ROUGE-1, ROUGE-2 и ROUGE-L), BLEU, F-мера и Perplexity.

Метрика ROUGE (Recall-Oriented Understudy for Gisting Evaluation) используется для оценки качества результата генерации

по принципу суммаризаций, сравнивая их с эталонными (референсными) текстами. Так, ROUGE определяет схожесть между сгенерированным и эталонным текстами на основе пересечения n -грамм (коротких последовательностей слов) и рассчитывает несколько метрик, таких как ROUGE-1, ROUGE-2 и ROUGE-L, где ROUGE-1 оценивает схожесть по одиночным словам, ROUGE-2 — по двум последовательным словам, а ROUGE-L — по наиболее длинной общей последовательности слов.

Метрика BLEU (Bilingual Evaluation Understudy) также используется для оценки качества сгенерированных текстов при помощи суммаризаций, но сравнивает их с эталонными текстами посредством вычисления прецизионной (высокоточной) оценки n -грамм. BLEU рассчитывает оценку от 0 до 1, при этом чем ближе к единице, тем лучше.

В результате было выявлено, что для сравнения моделей суммаризации наиболее оптимальными метриками являются ROUGE и BLEU. Данные метрики отлично показали себя, в том числе для оценки качества суммаризации текстов технического направления на русском языке.

Литература

1. *Lin C.* ROUGE: A package for automatic evaluation of summaries // Text Summarization Branches Out. Barcelona: Association for Computational Linguistics, 2004. P. 74–81.
2. *Papineni K., Roukos S., Ward T. et al.* BLEU: A method for automatic evaluation of machine translation // 40th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, 2002. P. 311–318.
3. *Nallapati R., Zhai F., Zhou B.* SummaRuNNer: A recurrent neural network based sequence model for extractive summarization of documents // Proceedings of the Thirty-First AAAI Conference on Artificial Intelligence, 2017. P. 3075–3081.
4. *Gusev I.* Dataset for automatic summarization of Russian news // Filchenkov A., Kauttonen J., Pivovarova L. (eds). Artificial Intelligence and Natural Language. AINL 2020. Communications in Computer and Information Science. Vol. 1292. Springer, Cham, 2020.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРЕСТУПНОСТИ И ВЕЛИЧИНЫ БЮДЖЕТА В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Подгорных Ирина Владимировна

E-mail: ira.podgornykh@mail.ru

г. Санкт-Петербург, СПбГЭУ

Научный руководитель: к.э.н., доцент Декина М.П.

Среди негативных общественных явлений преступность занимает одну из лидирующих позиций. Анализ современного состояния преступности в России за период 2010–2022 гг. не выявил существенных структурных различий (индекс Рябцева = 0,104). В связи с этим даже при некотором снижении общего количества преступности нельзя сказать о наличии значительного улучшения ситуации по регионам.

В данном случае одной из задач государственного аппарата является создание и эффективное применение социально-экономических мер, направленных на улучшение благосостояния населения. Поскольку основным источником финансирования различных государственных программ выступают бюджетные средства, был проведен структурный анализ консолидированного бюджета, в ходе которого существенных структурных различий не было выявлено (индекс Рябцева = 0,059). Ввиду этого цель данной работы — выявить связь между консолидированными бюджетами регионов и уровнем преступности в них, а также на основании кластерного анализа определить основные характеристики внутри кластеров.

В ходе исследования на основании проведенного регрессионного анализа [1, 2] в период с 2010 по 2021 г. было обнаружено, что проявление связи между общим числом преступлений и консолидированным бюджетом условно можно разделить на три периода: с 2010 по 2015 г., когда наблюдалось увеличение тесноты связи; 2015–2019 гг. — снижение связи между бюджетом и количеством зарегистрированных преступлений и 2019–2021 гг. — снова наблюдается рост значения корреляции. При этом, если сравнивать данные 2021 г. с показателями за 2010 г., доля общего количества зарегистрированных преступлений, зависящая от 1 млн руб. бюджета, выросла с 0,56 до 0,62.

Следующим шагом было рассмотреть, насколько описанная тенденция проявляется в разрезе преступлений по характеру тяжести. Анализ показал, что в целом периоды увеличения и снижения связи сохраняются. При этом стоит отметить, что доля преступлений особой тяжести, приходящаяся на 1 млн руб. регионального бюджета, в 2021 г. по отношению к 2010 г. осталась неизменной и составила 0,58. За рассмотренный период в целом наблюдается снижение связи бюджета и числа преступлений средней тяжести (с 0,58 до 0,53 на 1 млн руб.) и небольшой тяжести (с 0,61 до 0,57 на 1 млн руб.). Обратная ситуация обстоит с тяжкими (с 0,70 до 0,84 на 1 млн руб.) и экономическими (0,47 до 0,80 на 1 млн руб.) преступлениями.

В связи с этим именно эти виды преступлений, помимо величины бюджетных средств на душу населения, стали основой для построения кластерного анализа, в результате которого регионы РФ были поделены на семь кластеров. К первому кластеру отнесено 22 региона, преимущественно из ЦФО и СКФО. В данной группе в среднем на душу населения приходится 91,9 тыс. руб. бюджетных средств, уровень преступности по тяжким преступлениям равен 1,9 на 1 тыс. населения и по экономическим — 0,6 на 1 тыс. населения. Ко второму кластеру был отнесен 31 регион, в которых в среднем на душу населения — 90,5 тыс. руб. бюджета, уровень преступности по тяжким преступлениям — 3,0 на 1 тыс. населения, а по экономическим — 0,8. Третий кластер состоит из 22 регионов, в основном из СЗФО, СФО и ДФО. В данной группе на душу населения приходится 130,8 тыс. руб. бюджета; уровень преступности по тяжким — 4,2; по экономическим — 0,7 на 1 тыс. человек. Четвертый и седьмой кластеры характерны тем, что в них выделяется по одному региону: Ненецкий автономный округ и Чукотский автономный округ соответственно. В пятом кластере были выделены два региона — Вологодская область и Ханты-Мансийский автономный округ. В данном кластере бюджет — 375,0 тыс. руб. на душу населения; уровень преступности по тяжким преступлениям — 7,9; по экономическим — 2,0 на 1 тыс. человек. В шестом кластере выделились четыре региона исключительно из ДФО (Республика Саха (Якутия), Камчатский край, Магаданская и Сахалинская области). В данном кластере бюджет — 383,9 тыс. руб. на душу населения; уровень преступности по тяжким преступлениям — 3,7; по экономическим — 0,9 на 1 тыс. человек.

Из проведенного анализа косвенно прослеживается прямая связь между показателями преступности и консолидированным бюджетом.

Литература

1. Преступность в регионах [Электронный ресурс]. URL: http://crimestat.ru/regions_table_population (дата обращения: 25.02.2023).
2. Регионы России. Социально-экономические показатели [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 28.02.2023).

ФАКТОРЫ СТРАХОВОГО ПОВЕДЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Прокопенко Алина Андреевна

E-mail: proksima25@gmail.com

г. Ростов-на-Дону, РГЭУ (РИНХ)

Научный руководитель: к.э.н., доцент Синявская Т.Г.

Страхование поведения населения является составной частью финансового поведения и подразумевает под собой тип поведения, главная цель которого заключается в сокращении рисков путем их передачи страховщику на основе договора страхования.

На сегодняшний день данный вид финансового поведения слабо развит в Российской Федерации, повсеместно наблюдаются низкий уровень развития страховой культуры, пассивное страховое поведение населения, отсутствие понимания в необходимости страхования и его выгоды. Именно по этой причине выявление факторов, влияющих на страховое поведение населения России, актуально на сегодняшний день.

В качестве данных для исследования были использованы результаты общенационального репрезентативного опроса «Российский мониторинг экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ» (RMLS-HSE) за 2021 г. [1]. Зависимой переменной выступает наличие полиса ДМС. В исследовании также использовался ряд характеристик домохозяйств, оказывающих влияние на активное поведение индивида на страховом рынке (табл. 1).

Анализ модели бинарной логистической регрессии показывает, что на наличие полиса ДМС значимое влияние оказывает возраст респондента: молодые люди имеют больше шансов на на-

Таблица 1

**Результаты оценки параметров модели бинарной
логистической регрессии**

Факторы	β-коэффициент	Отношение шансов
Возрастная группа (75+)		
15–24	2,475*** (0,649)	11,881
25–44	2,363*** (0,525)	10,620
45–59	1,807*** (0,527)	6,095
60–74	1,075** (0,539)	2,929
Пол (женский)		
	0,349** (0,144)	1,417
Количество членов семьи (пять и более)		
Один	1,355*** (0,304)	3,879
Двое	0,700*** (0,261)	2,013
Трое	0,468* (0,255)	1,597
Четверо	0,051 (0,267)	1,052
Уровень образования (законченное высшее образование и выше)		
Незаконченное среднее образование	–0,929*** (0,331)	0,395
Законченное среднее образование	–0,404** (0,169)	0,668
Законченное среднее специальное образование	–0,813*** (0,185)	0,444
Квартили по доходу (IV)		
I	–1,865*** (0,330)	0,155
II	–0,625*** (0,200)	0,535
III	–0,280* (0,166)	0,755
Тип населенного пункта (село)		
Областной центр	–0,038 (0,207)	0,963
Город	0,530** (0,208)	1,699
ПГТ	0,092 (0,329)	1,097
Удовлетворенность жизнью (частично нет и нет)		
Полностью или частично	0,116 (0,213)	1,123
И да, и нет	0,019 (0,225)	1,019
Удовлетворенность материальным положением (частично нет и нет)		
Полностью или частично	0,349* (0,184)	1,418
И да, и нет	0,350** (0,169)	1,419
Долги по кредитам у домохозяйства (нет)		
	0,392*** (0,145)	1,481

Факторы	β -коэффициент	Отношение шансов
Домохозяйство получало доход от сдачи в аренду имущества в течение 30 дней (нет)	0,654* (0,342)	1,922
Домохозяйство тратило деньги на уплату долгов частным лицам в течение 30 дней (нет)	0,800** (0,376)	2,225
Константа	-5,344***	0,005
Псевдо R -квадрат	R -квадрат Кокса и Снелла	0,041
	R -квадрат Нэйджелкерка	0,143
χ^2	261,918***	
Число наблюдений	6219	

Примечание. *** — коэффициент регрессии значим на 1%-м уровне; ** — коэффициент регрессии значим на 5%-м уровне; * — коэффициент регрессии значим на 10%-м уровне. В скобках указаны эталонные категории.

личие полиса ДМС, нежели люди старшего возраста. Таким образом, шансы респондентов, принадлежащих к возрастной группе 15–24 года, иметь страховой полис в 11,9 раза больше, чем для респондентов возраста 75 лет и выше. Для респондентов, относящихся к возрастной группе 25–44 года, шансы на наличие страхового полиса возрастают в 10,6 раза в сравнении с респондентами возрастной группы выше 75 лет. Шансы на наличие полиса ДМС у респондентов, входящих в возрастные группы 45–59 и 60–74 года, больше, чем у респондентов, принадлежащих возрастной группе 75 и выше, в 6,1 и 2,9 раза соответственно.

На наличие страхового полиса также значимо влияет пол респондента: мужчины имеют в 1,5 раза большие шансы на наличие полиса ДМС, нежели представительницы женского пола.

Фактор, отражающий количество членов семьи, также демонстрирует значимое влияние: семьи, состоящие из одного–двух человек, имеют большие шансы на наличие страхового полиса по сравнению с большими семьями. Шансы домохозяйства, состоящего из одного человека, на наличие полиса ДМС в 3,9 раза больше в сравнении с домохозяйствами, включающими пять человек и более. Для семей, состоящих из двух и трех человек, шансы на на-

личие страхового полиса больше по сравнению с большими семьями в 2 и 1,6 раза соответственно.

Значимое влияние на страховое поведение оказывает уровень образования. Для респондентов, имеющих незаконченное среднее образование, шансы на наличие страхового полиса меньше в 0,4 раза, нежели для респондентов, получивших законченное высшее образование. Шансы респондентов на наличие полиса ДМС, имеющих законченное среднее специальное образование и законченное среднее образование, меньше, чем для респондентов, получивших законченное высшее образование, в 0,4 и 0,7 раза соответственно.

Наличие у домохозяйства долгов по кредитам значимо влияет на страховое поведение: семьи, имеющие долги по кредитам, имеют шансы на наличие полиса ДМС в 1,5 раза больше, чем семьи, у которых отсутствуют долги по кредитам.

Литература

1. Российский мониторинг экономического положения и здоровья населения НИУ-ВШЭ (RLMS-HSE), проводимый Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики» и ООО «Демоскоп» при участии Центра народонаселения Университета Северной Каролины в Чапел Хилле и Института социологии Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН // Сайты обследования RLMS-HSE. URL: <http://www.cpc.unc.edu/projects/rlms> и URL: <http://www.hse.ru/rlms>.

МНОГОМЕРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕОДНОРОДНОСТИ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ В СТРАНАХ ЕС

Пронюхина Елизавета Дмитриевна

E-mail: edpronyukhina@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

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

Малые и средние предприятия (МСП) являются основой экономики Европейского союза, и их цифровизация необходима для стабильного и гармоничного экономического развития Европы в рамках формирования современной цифровой мировой экономики. Однако цифровизация МСП в странах ЕС происходит неравномерно, при этом цифровой разрыв оказывает негативное влияние на эффективность и конкурентоспособность не только самих предприятий, но и национальных экономик.

Для оценки уровня цифрового неравенства МСП в ЕС на базе метода главных компонент [3] построен цифровой индекс, учитывающий ключевые аспекты цифровизации малого и среднего бизнеса. Выделенные главные компоненты объясняли более 86% дисперсии и отражали распространение электронной торговли, а также продвинутых и базовых цифровых технологий в малом и среднем предпринимательстве. Информационную основу исследования составила статистическая база Евростата [4], наряду с данными отчетов ОЭСР и Европейской комиссии [1, 2]. Результаты построения цифрового индекса и полученного на его основе рейтинга европейских стран позволяют определить факторы и предпосылки, способствовавшие формированию цифрового неравенства МСП Европейского союза. Понимание причин неравномерной цифровизации МСП необходимо для решения данной проблемы как в ЕС, так и в других странах и регионах, а также для разработки перспективных мер по продвижению сбалансированной цифровизации в малом и среднем предпринимательстве.

Литература

1. *Muller P. et al.* Annual report on European SMES 2020/2021 // European Commission, 2022.

2. The Digital Transformation of SMEs [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/bdb9256a-en/index.html?itemId=/content/publication/bdb9256a-en>.
3. Айвазян С.А. Анализ качества и образа жизни населения. М.: Наука, 2012.
4. Официальный сайт Европейского Союза.
5. Eurostat Database. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРЕДИТОВАНИЯ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Прядко Анастасия Георгиевна

E-mail: anastasyapryadko@gmail.com

г. Ростов-на-Дону, РГЭУ (РИНХ)

Научный руководитель: к.э.н., доцент Житников И.В.

Цель — исследование кредитования МСП. Объект исследования — субъекты МСП. Предмет исследования — кредитные операции. Отрасли, в которых функционирует большинство МСП, — оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств, ремонт бытовых изделий и предметов личного пользования [5].

Структура общего оборота сектора МСП, %: торговля — 25,9; обрабатывающие производства — 18,2; обрабатывающая промышленность — 18; финансовая и страховая деятельность — 25; секторы деятельности по операциям с недвижимым имуществом, транспорту и хранению, профессиональной, научно-технической деятельности, добыча полезных ископаемых — от 5 до 10 [3, 4].

Для описания основных тенденций изучаемых показателей на основе помесечных данных за период с января 2019 по март 2022 г. методом наименьших квадратов оценены модели линейного тренда (табл. 1).

Все уравнения значимы на уровне значимости $\alpha = 0,05$. Уравнение тренда для среднего размера кредита значимо на уровне значимости $\alpha = 0,01$ (без учета сильного снижения размера кредита

Таблица 1

Результаты оценивания моделей линейного тренда

Показатель	Уравнения линейного тренда	R^2
Объем кредитов, предоставленных субъектам МСП, трлн руб.	$\hat{y} = 512\,855 + 11\,110t$	0,43
Средний размер кредита, млн руб.	$\hat{y} = 6,05 - 0,036t$	0,10
Количество кредитов, предоставленных субъектам МСП, ед.	$\hat{y} = 89\,778 + 2826,7t$	0,40
Количество субъектов МСП, получивших кредит в отчетном месяце, ед.	$\hat{y} = 78\,381 + 2563,1t$	0,43

летом 2020 г.). Если его учесть, то вырастут и коэффициент детерминации (R^2), и надежность оценок параметров модели.

Рассматриваемые показатели кредитования МСП характеризуются выраженной сезонностью (табл. 2).

Таблица 2

Результаты оценивания индексов сезонности на основе декомпозиции по методу Tramo

Месяц	Объем кредитов, предоставленных субъектам МСП, трлн руб.	Количество кредитов, предоставленных субъектам МСП, ед.	Средний размер кредита, млн руб.	Количество субъектов МСП, получивших кредит в отчетном месяце, ед.
Январь	75,2	81,2	85,5	82,8
Февраль	92,5	90,0	95,7	90,2
Март	89,7	94,5	107,2	94,2
Апрель	110,0	86,4	106,7	87,3
Май	87,9	84,3	94,4	85,5
Июнь	114,4	103,4	102,0	102,4
Июль	98,5	112,2	95,5	111,5
Август	93,6	115,0	85,4	114,7
Сентябрь	102,7	116,1	93,8	115,9
Октябрь	101,8	110,5	101,4	110,8
Ноябрь	97,9	106,9	108,2	106,9
Декабрь	133,4	99,6	124,6	98,0

В первую половину года кредитов выдается и получается существенно меньше, чем в среднем за год. Высокий сезон предоставления и получения кредитов — это период с июня по ноябрь, что доказывают результаты оценивания индексов сезонности по методу Трамо.

Снижение порога входа в систему кредитования банков, процентной ставки по выдаваемым кредитам, сроков выдачи кредитов, предоставление льготных условий кредитования, увеличение объемов кредитования и количества выдаваемых кредитов позволили бы увеличить долю МСП в общем объеме ВВП РФ.

Литература

1. *Травкина Е.В., Гущина Т.С.* Вызовы банковского кредитования малого и среднего бизнеса: современная российская специфика // Вестник университета. 2020. № 1.
2. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru>.
3. Официальный сайт Центрального Банка России. Кредитование субъектов малого и среднего предпринимательства. URL: <https://cbr.ru>.
4. Официальный сайт Центрального банка России. Объем кредитов, предоставленных субъектам малого и среднего предпринимательства в рублях, иностранной валюте и драгоценных металлах. URL: <http://www.cbr.ru>.
5. Прогноз кредитования малого и среднего бизнеса в России на 2020 год. URL: <https://raexpert.ru>.

ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ПОЛИТИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДОВ ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИКИ И ЭКОНОМЕТРИКИ

Разумовский Борис Николаевич

E-mail: razumowskij.boris@yandex.ru

г. Москва, Финансовый университет при Правительстве РФ

Научный руководитель: д.э.н. Михайлова С.С.

Забота о здоровье и благополучии граждан находится в сфере интересов государства. Государство должно учитывать нужды и проблемы граждан и принимать все возможные меры для их решения. Оно должно разрабатывать политику, которая улучшает качество жизни нации для создания устойчивого и процветающего общества. Налоги, собираемые государством, должны быть направлены на образование, медицину и науку. Миссия государства заключается в том, чтобы эффективно управлять ресурсами для процветания общества.

Благополучие и долголетие граждан напрямую связаны с экономикой государства. Чем выше доход населения, тем дольше живут граждане страны (рис. 1). Для подтверждения моих слов обратимся к статистике. Я возьму за основу Японию, так как она является лидером по долголетию в мире.

Коэффициент корреляции равен 0,89, и можно сделать вывод, что обеспеченные граждане дольше живут.

В настоящее время мировой валютой является американский доллар. Однако в последнее время наблюдается тренд деполяризации. Одним из ключевых проводников этой идеи является Россия. В связи с этим встает вопрос о том, насколько сильно Россия зависит от доллара США?

В 2014 г. руководством России было принято политическое решение о присоединении Крыма к Российской Федерации. После этого коллективным западом были наложены санкции, которые негативно отразились на экономике РФ. Как видно из табл. 1, рост экономики РФ замедлился, а в 2015 г. стал даже отрицательным.

Формально в бюджет поступало больше денег. Как следствие, фактически доходы выросли.

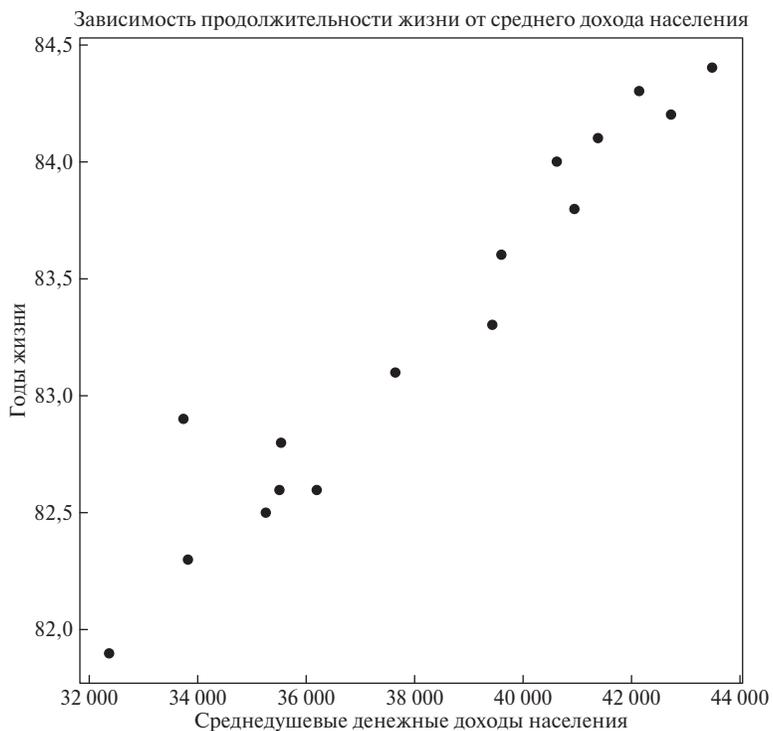


Рис. 1. Зависимость продолжительности жизни от денежного дохода населения

Таблица 1

Динамика ВВП РФ, 2013–2018 гг.

Год	ВВП	
	трлн руб.	% к прошлому году
2013	72,9857	1,8
2014	79,0300	0,7
2015	83,0874	-2,0
2016	85,6161	0,2
2017	91,8432	1,8
2018	103,8617	2,8

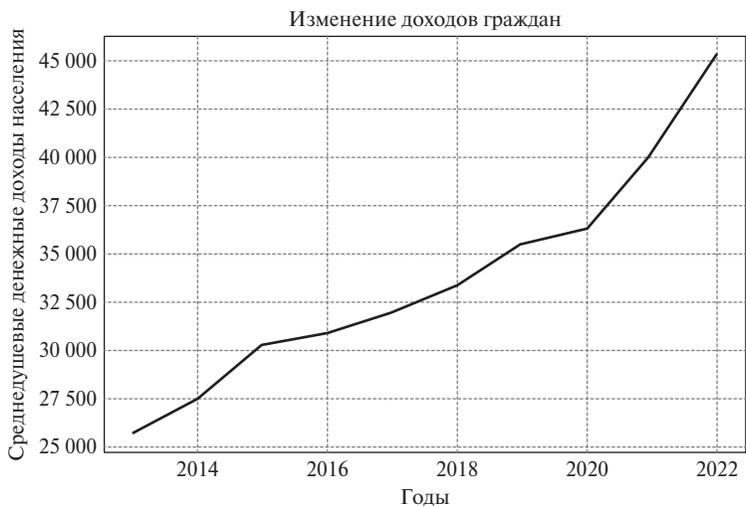


Рис. 2. Изменение доходов граждан

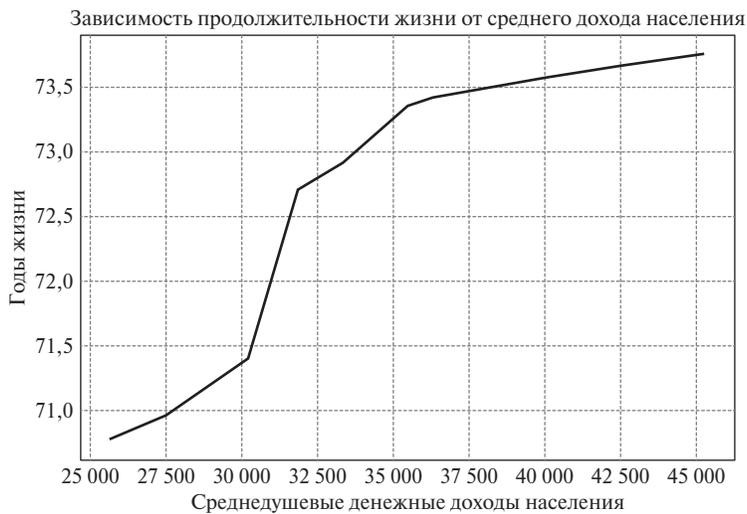


Рис. 3. Зависимость продолжительности жизни от среднего дохода населения

На рис. 2, 3 мы видим рост уровня доходов граждан. С 2013 по 2022 г. средняя заработная плата по стране выросла на 20 тыс. рубл. Следовательно, увеличился и средний возраст продолжительности жизни.

Теперь построим полиномиальную регрессию (рис. 4) и найдем коэффициенты:

$$y = -9,83 \cdot 10^{-21}x^5 + 1,974 \cdot 10^{-15}x^4 - 1,556 \cdot 10^{-10}x^3 + 6,01 \cdot 10^{-6}x^2 - 0,1134x + 906.$$

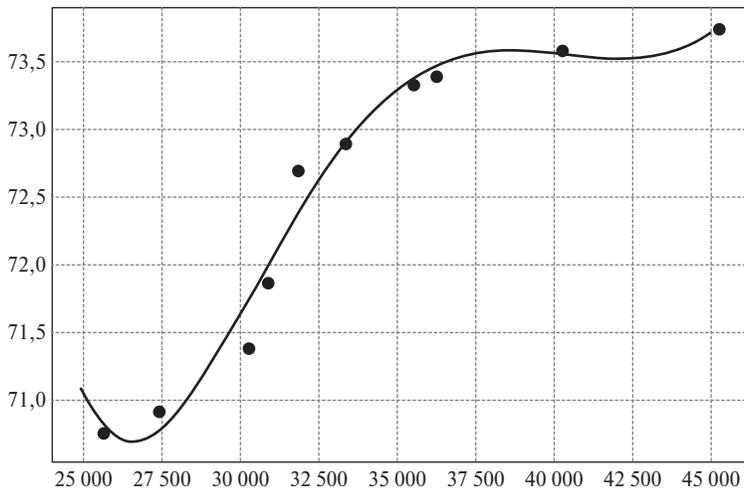


Рис. 4. Полиномиальная регрессия

По прогнозам модели при увеличении среднедушевого дохода на 10 тыс. руб. продолжительность жизни составит 76 лет.

На основании выполненного анализа можно сделать вывод о том, что:

- 1) политическое решение 2014 г. не повлияло на доходы россиян в рублевом эквиваленте;
- 2) при увеличении среднедушевого денежного дохода увеличивается продолжительность жизни.

Литература

1. Сайт United Nations Development Programme. URL: <http://hdr.undp.org/en/data> (date of access: 16.03.2018).

2. Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13397>.
3. URL: <http://global-finances.ru/vvp-rossii-po-godam/>.

ОЦЕНКА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДОВ ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИКИ И ЭКОНОМЕТРИКИ

Разумовский Борис Николаевич

E-mail: razumowskij.boris@yandex.ru

г. Москва, Финансовый университет при Правительстве РФ

Научный руководитель: д.э.н. Михайлова С.С.

Жизнь является неотъемлемой ценностью каждого человека с момента рождения. Это нечто большее, чем просто время, проведенное на земле. В древности наши предки объединялись в племена для того, что было легче выжить: добыть еду или отбиться от врага. Позднее, когда человечество перешло на новую ступень эволюции социально-экономических отношений, племена начали трансформироваться в первые государства. И несмотря на то что общественная формация усложнилась, функция государства по защите своих граждан никуда не ушла. Данная функция остается актуальной и в XXI в., однако она видоизменилась: современные государства заботятся среди прочего и о продолжительности жизни граждан. Данный показатель является индикатором развитости страны. Чем выше продолжительность жизни, тем лучше живет население.

В этом докладе мы рассмотрим факторы, которые влияют на продолжительность жизни. Согласно результатам исследования [1], на продолжительность жизни влияют несколько параметров:

- 1) доступность медицинских услуг;
- 2) потребление алкоголя и табака;
- 3) экономическая обстановка;
- 4) уровень образования;
- 5) экологическая среда;
- 6) социальная политика.

Все перечисленные факторы взаимосвязаны. Изучать данные будем по увеличению денежных средств, выделяемых из бюджета

РФ на реализацию данных программ. Посмотрим динамику изменения затрат государства и то, как это повлияло на увеличение продолжительности жизни. Анализировать будем данные с 2013 по 2021 г. (табл. 1).

Взглянув на данные табл. 1, можно заметить, что все ключевые показатели выросли, в то время как потребление алкоголя снизилось. Из этого можно предположить, что продолжительность жизни также возросла. Построим график и убедимся в этом (рис. 1).

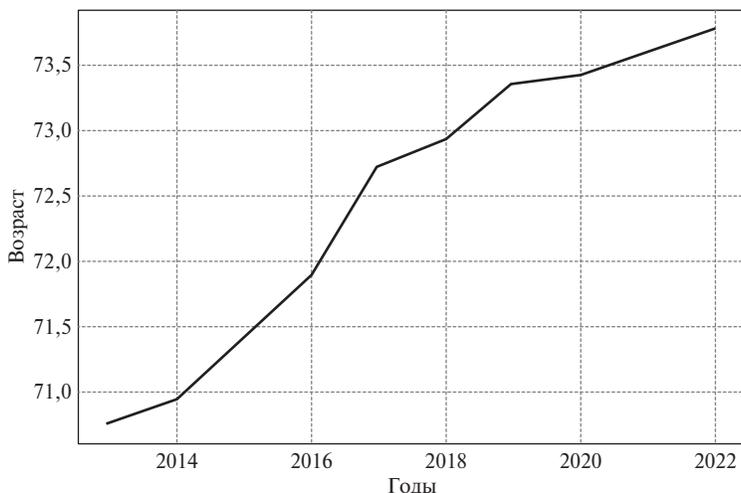


Рис. 1. Динамика продолжительности жизни, РФ, 2014–2022 гг.

Как видно, предположение оказалось верным. Теперь построим множественную регрессию.

Абсолютная ошибка составляет 0,0556348895952886.

$MSE = 0,006226794246980839$.

Как видно, модель достаточно точная и хорошо описывает данные. Теперь, после того как построена модель, можно осуществлять прогнозы. К сожалению, нет некоторых данных за 2022 г., но это не мешает прогнозированию. Предположим, в течение пяти лет расходы государства по всем пунктам увеличатся на 10%, а потребление алкоголя снизится на 10%, тогда таблица расходов к 2026 г. будет содержать данные, представленные в табл. 2.

Таблица 1

Динамика затрат государства по отдельным сферам, РФ, 2013–2021 гг.

Год	Медицина, трлн руб.	Образование, трлн руб.	Экология, трлн руб.	Социальная политика, трлн руб.	СДД, руб.	Инфляция, %	Алкоголь, л
2013	502,0	672,3	24,3	3833,1	25 684	6,8	9,92
2014	535,5	638,3	46,4	3452,4	27 412	7,8	8,85
2015	516,0	610,6	49,7	4265,3	30 254	15,5	8,41
2016	506,3	597,8	63,1	4588,5	30 865	7,0	8,42
2017	439,8	615,0	92,4	4588,5	31 897	3,7	8,40
2018	537,3	722,6	116,0	4588,5	33 361	2,9	8,42
2019	713,0	826,5	197,6	4588,5	35 506	4,5	8,46
2020	1334,5	956,8	260,6	4992,0	36 240	3,4	8,39
2021	1473,9	1064,4	405,1	4992,0	40 272	6,7	8,29

Таблица 2

Предполагаемые затраты государства по отдельным сферам, РФ, 2026 г.

Год	Медицина, трлн руб.	Образование, трлн руб.	Экология, трлн руб.	Социальная политика, трлн руб.	СДД, руб.	Инфляция, %	Алкоголь, л
2026	1621,29	1170,84	445,1	5491,1	44 299	7,37	7,461

В этом случае модель прогнозирует среднюю продолжительность жизни в 76,97, т.е. 77 лет (табл. 3). Полученный прогноз можно считать достоверным, так как прогнозируемые данные Росстата частично совпадают (рис. 2).

Таблица 3

Прогнозные значения ожидаемой продолжительности жизни, РФ, 2026 г.

Год	Низкий вариант прогноза	Средний вариант прогноза	Высокий вариант прогноза
2026	74,35	76,18	77,89

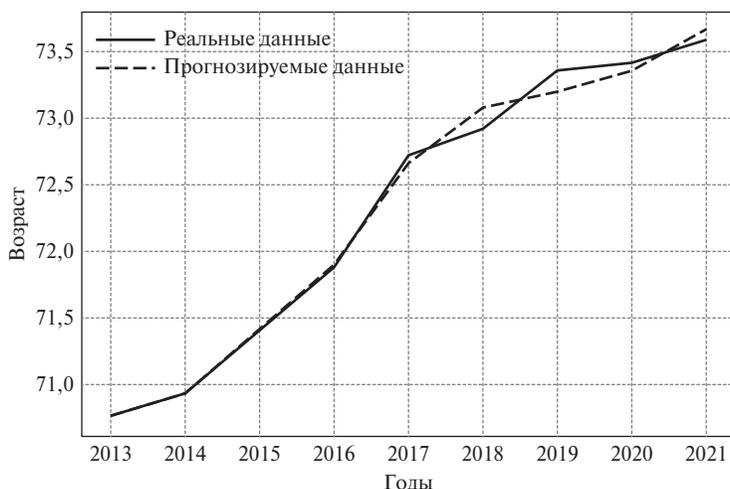


Рис. 2. Динамика продолжительности жизни (фактические и прогнозные данные), РФ, 2014–2022 гг.

Таким образом, на продолжительность жизни влияет множество факторов. Высокий уровень культуры и образования позволяет людям осознавать ценность здоровья и жизни в целом, а высокий доход, в свою очередь, дает возможность вести здоровый образ жизни, полноценно отдыхать и восстанавливать жизненные ресурсы. Соответственно, чем больше государство будет вкладываться в эти сферы, тем дольше и лучше будут жить граждане.

Литература

1. URL: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/272519543>.
2. Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru>.
3. URL: <https://www.vsemirnyjbank.org/ru/home>.
4. URL: <https://ruxpert.ru>.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИНОМОВ ЧЕБЫШЕВА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Родионов Никита Александрович

E-mail: narodionov_2@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

На современном этапе для краткосрочного прогнозирования временных рядов используют различные подходы, такие как адаптивные модели, модели ARIMA, методы машинного обучения и т.д. [1]. В настоящей работе рассмотрим альтернативный подход прогнозирования — на основе полиномов Чебышева [2].

Для предсказания последующих значений временного ряда зачастую используются формулы, основанные на вычислении некоторой функции от вектора, состоящего из предыдущих наблюдений.

Автором предлагается использовать для предсказания следующего значения коэффициенты многочлена, описывающего поведение временного ряда на предыдущих наблюдениях как функции от времени на отрезке $[-1; 1]$. Использование самого многочлена для предсказания не является хорошим способом по причине того, что построенный многочлен хорошо описывает только точки внутри интервала $(-1; 1)$. Для предсказания будет использоваться линейная регрессия без свободного члена с коэффициентами многочлена как регрессорами.

Получение многочленов. Отметим, что оператор $\text{eval}_\alpha(P(x)) = P(\alpha)$ является скалярным произведением коэффициентов многочлена с некоторым вектором, зависящим от α . Для получения многочлена, минимизирующего квадрат отклонения от данных,

необходимо минимизировать квадрат нормы вектора разности значений многочлена и наблюдаемых значений в точках данных:

$$\min_x \|Ax - b\|_2^2,$$

где A — матрица со строками, являющимися операторами вычисления в точке; x — вектор коэффициентов многочлена; b — вектор значений временного ряда.

Для единообразности записи многочленов был выбран отрезок $[-1; 1]$ как носитель переменной t , а координаты точек данных считаются серединами отрезков разбиения отрезка $[-1; 1]$ на соответствующее число равных отрезков.

Известен факт, что многочлены, полученные МНК, плохо описывают значения интерполируемой функции вне интервала интерполяции, и для исправления этого недостатка вводятся корректирующие веса ошибок, чтобы учитывать разное влияние отклонений на разных участках интервала. В теории сигналов для повышения устойчивости интерполяции к шуму используют многочлены Чебышева первого рода, для которых коррекция веса ошибок имеет вид $f(t) = \frac{1}{\sqrt{1-t^2}}$ [3], а задача поиска наилучшего приближения

многочленом заданной степени принимает вид $\min_x \|C^T(Ax - b)\|_2^2$,

где C — вектор-столбец, состоящий из значений функции $f(t)$ в координате соответствующей точки данных. Из того, что $\text{eval}_\alpha(P(x)) = P(\alpha)$ является скалярным произведением коэффициентов многочлена с некоторым вектором, следует, что любая линейная функция от значений этого многочлена в некоторых точках, в том числе интеграл по интервалу $(-1; 1)$ произведения этого многочлена с некоторой функцией, зависящей только от t , является линейной функцией от его коэффициентов, что делает использование линейной регрессии осмысленным. Из того, что значения коэффициентов многочлена, минимизирующего квадрат отклонения от данных, являются линейной комбинацией значений в точках данных, следует, что предсказание, полученное данным методом, не может иметь меньшую ошибку, чем предсказание модели $AR(p)$, так как метод является ограничением модели $AR(p)$. Для любого набора из n точек на некотором интервале существует многочлен степени $(n - 1)$, проходящий через каждую из них. Если зафиксировать координаты этих точек, то существует линейное отображение, переводящее вектор коэффициентов многочлена в век-

тор значений точек данных, из чего можно заключить, что описанный метод является в точности $AR(p)$ -моделью при степени многочлена, равной $(p - 1)$.

Данные. Продемонстрируем применение предложенного подхода на эмпирических данных суммарного коэффициента рождаемости (СКР) для России за период 1960–2019 гг. [4]. Для сравнения были построены модель 1 — $ARIMA(1, 2, 0)$ и модель 2 полиномиального предсказания для многочленов Чебышева со степенью многочлена, равной 2, и периодом рассмотрения данных, равным 4. Подробные оценки моделей будут представлены на конференции. На рис. 1 представлены наблюдаемые и предсказанные значения, модели 1 и 2 дают похожие результаты.

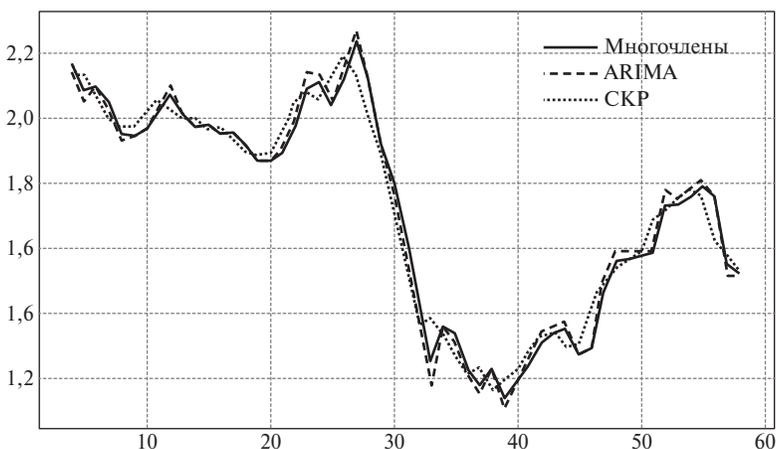


Рис. 1. СКР: наблюдаемые и предсказанные значения по моделям 1 и 2

Данные модели сравнивались по информационным критериям:

- для модели 1: $AIC = -154,8$; $BIC = -150,74$;
- для модели 2: $AIC = -153,3$; $BIC = -147,4$.

Таким образом, предложенный подход является хорошим дополнением для существующих классических эконометрических методов прогнозирования.

Литература

1. M5 Competition. URL: <https://www.kaggle.com/code/tarunpararaju/m5-competition-eda-models/notebook>.

2. *Хованский А.Г.* Полиномы Чебышева и их обращения // Математическое просвещение. 2013. Вып. 17. С. 93–106.
3. *Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М.* Численные методы: учебник. 9-е изд. М.: Лаборатория знаний, 2020.
4. Демоскоп. URL: http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus_tfr.php.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРЕСТУПНОСТИ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ В РОССИЙСКИХ РЕГИОНАХ

Рожина Екатерина Андреевна

E-mail: rozhina00@inbox.ru

г. Екатеринбург, УрФУ им. Б.Н. Ельцина

Научный руководитель: д.э.н., доцент Дорошенко С.В.

В работе проводится оценка преступности среди несовершеннолетних в российских регионах для понимания текущей ситуации и разработки эффективных мер по борьбе с преступностью среди молодежи. Для анализа использован набор панельных данных в разрезе 83 регионов России за 2010–2021 гг.

В ходе анализа существующей литературы можно выделить детерминанты преступности среди несовершеннолетних, такие как социально-экономический статус семьи [1, 2], окружение несовершеннолетних [3], а также социальная поддержка со стороны государства [4].

Следует учитывать, что данные о числе зарегистрированных лиц, совершивших преступления, могут быть искажены из-за различных факторов, таких как теневая экономика и недостаточная отчетность о преступлениях. Кроме того, статистические данные могут быть ограничены в своей информативности, что снижает репрезентативность результатов.

Несмотря на снижение числа несовершеннолетних преступников в целом по Российской Федерации (с 65 963 человека в 2011 г. до 29 126 в 2021 г. [5]), остается ряд субъектов РФ, в которых данный показатель до сих пор остается высоким (табл. 1).

Исходя из данных табл. 1, можно заметить высокую неоднородность российских регионов по числу несовершеннолетних лиц,

Таблица 1

Регионы РФ по числу несовершеннолетних лиц, совершивших преступления в Российской Федерации за 2021 г.

№ п/п	Субъект РФ	Значение
1	Свердловская область	1316
2	Челябинская область	1159
3	Кемеровская область — Кузбасс	1122
4	Иркутская область	1000
5	Красноярский край	898
	...	
79	Чеченская Республика	7
80	Чукотский автономный округ	13
81	Ненецкий автономный округ	15
82	Республика Ингушетия	26
83	Республика Северная Осетия — Алания	41

совершивших преступления. Таким образом, выявление факторов и причин данной неоднородности представляет научный интерес и может помочь в разработке социальных программ и мер поддержки для молодежи в тех регионах, где численность несовершеннолетних правонарушителей особенно высока.

Литература

1. *Díaz C., Patacchini E.* Parents, neighbors and youth crime // Review of Economics of the Household. 2022. P. 1–20.
2. *Eriksson K.H., Hjalmarsson R., Lindquist M.J., Sandberg A.* The importance of family background and neighborhood effects as determinants of crime // Journal of Population Economics. 2016. Vol. 29. P. 219–262.
3. *Kling J.R., Ludwig J., Katz L.F.* Neighborhood effects on crime for female and male youth: Evidence from a randomized housing voucher experiment // The Quarterly Journal of Economics. 2005. Vol. 120. No. 1. P. 87–130.
4. *Жучкова Н.И., Бушина Н.А.* Правонарушения и преступления несовершеннолетних: политика государства и восприятие явления подростками // Социально-политические исследования. 2019. Т. 2.
5. Портал правовой статистики. URL: <http://crimestat.ru/>.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СРЕДЫ БИЗНЕСА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УЧАСТИЯ РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН В ГЛОБАЛЬНЫХ ЦЕПОЧКАХ СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ

Романов Игорь Григорьевич

E-mail: iromanova1409@yandex.ru

г. Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова

Научный руководитель: д.э.н., профессор Колесов В.П.

Одним из важнейших современных проявлений глобализации служит постоянно возрастающая зависимость мирового производства и мировой торговли от глобальных цепочек создания стоимости (ГЦСС). В определении, предложенном Смородинской и др., ГЦСС — это «феномен, когда продукция одних стран мира приобретает другими как промежуточная для последующей обработки (добавления стоимости) и реэкспорта в третьи страны» [1]. Зарубежные исследователи нередко называют ГЦСС «глобальными производственными сетями», подчеркивая этим значительную взаимосвязь различных бизнес-операций, выполняемых транснациональными корпорациями, их иностранными подразделениями, предприятиями-контракторами и другими экономическими агентами с целью производства и распределения конечных товаров или услуг [3]. Таким образом, представляется актуальным анализ современных тенденций, связанных с экономической деятельностью в формате ГЦСС, а также их последствий для государственной политики.

Сегодня практически все страны мира включены в ГЦСС в том или ином формате, начиная от поставки сырья и заканчивая оказанием услуг. При этом эффективность их участия в ГЦСС во многом зависит от уровня социально-экономического развития. Так, развивающиеся страны активно стремятся встроиться в современные ГЦСС и закрепить свои позиции на сложных и капиталоемких стадиях производственного процесса с тем, чтобы обеспечить приток зарубежных инвестиций, создание рабочих мест, рост доходов населения, стимулирование технологического развития и структурных преобразований экономики. В то же время для эффективного включения развивающихся стран в ГЦСС, измеряемого уровнем нисходящего участия (доля иностранной добавлен-

ной стоимости в отечественном экспорте), важное значение имеют факторы макроэкономической среды бизнеса. Многими учеными предпринимались попытки идентифицировать эти факторы как для развивающихся стран в целом, так и для отдельных из них [2, 4–6]. Настоящее исследование посвящено систематизации ключевых из выявленных в предшествующих работах факторов и эконометрической оценке их воздействия на эффективность участия развивающихся стран в ГЦСС.

Используемая выборка включает данные по 84 развивающимся странам за период 1999–2018 гг. Источником данных для исследования являются базы данных Всемирного банка (World Development Indicators) [8] и ЮНКТАД (UNCTAD — Eora Global Value Chain Database) [7].

Для оценки влияния макроэкономической среды бизнеса на эффективность участия развивающихся стран в ГЦСС построено следующее уравнение регрессии:

$$\ln(\text{FVA})_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{GDP_PERCAP})_{it} + \alpha_2 \ln(\text{MAN})_{it} + \alpha_3 \text{FDI_OUT}_{it} + \alpha_4 \ln(\text{TRADE_OPEN})_{it} + \alpha_5 \text{TIME_BUS}_{it} + \varepsilon_{it},$$

где FVA — величина иностранной добавленной стоимости в отечественном экспорте, долл. США; GDP_PERCAP — ВВП на душу населения в ценах 2015 г., долл. США; MAN — добавленная стоимость, созданная в обрабатывающей промышленности, в ценах 2015 г., долл. США; FDI_OUT — чистый отток ПИИ, % от ВВП; TRADE_OPEN — сумма экспорта и импорта товаров и услуг, % от ВВП; TIME_BUS — количество дней, необходимое для открытия бизнеса в стране; ε — случайный шок.

Результаты проведенного исследования позволили сделать следующие выводы о влиянии макроэкономической среды бизнеса на эффективность участия развивающихся стран в ГЦСС:

- с ростом реального ВВП на душу населения в развивающихся странах на 1% иностранная добавленная стоимость в их экспорте увеличивается в среднем на 1,21% ($\hat{\alpha}_1 \approx 1,21$);
- рост добавленной стоимости, созданной в обрабатывающей промышленности, в развивающихся странах на 1% приводит к повышению иностранной добавленной стоимости в их экспорте примерно на 0,7% ($\hat{\alpha}_2 \approx 0,7$);
- с увеличением доли чистого оттока ПИИ в ВВП развивающихся стран на 1 п.п. иностранная добавленная стоимость в их экспорте растет в среднем на 1,7% ($\hat{\alpha}_3 \approx 0,017$);

- рост открытости экономики развивающихся стран на 1% повышает иностранную добавленную стоимость в их экспорте примерно на 0,83% ($\hat{\alpha}_4 \approx 0,83$);

- каждый дополнительный день, который затрачивается на открытие бизнеса в развивающихся странах, снижает величину иностранной добавленной стоимости в их экспорте в среднем на 0,6% ($\hat{\alpha}_5 \approx -0,006$);

- увеличение исходящих ПИИ и политика либерализации торговли стимулируют интеграцию развивающихся стран в нисходящие звенья ГЦСС на динамическом временном горизонте (среднесрочный рост FVA — 0,6 и 0,35% соответственно).

На основе изложенных выводов разработаны практические рекомендации для государственной политики развивающихся стран-реципиентов, направленной на повышение эффективности участия в ГЦСС для развития национальной экономики, а именно: укрепление государственной поддержки отечественных МСП, задействованных в производстве промышленной продукции; обеспечение согласованности национальной политики в сфере регулирования внешней торговли и движения предпринимательского капитала; упрощение порядка регистрации и ведения бизнеса иностранными фирмами; развитие транспортно-логистической и внешнеторговой инфраструктуры.

Литература

1. *Смородинская Н.В., Малыгин В.Е., Катуков Д.Д.* Сетевое устройство глобальных стоимостных цепочек и специфика участия национальных экономик // *Общественные науки и современность*. 2017. № 3. С. 55–68.
2. *Gereffi G., Frederick S., Bamber P.* Diverse paths of upgrading in high-tech manufacturing: Costa Rica in the electronics and medical devices global value chains // *Transnational Corporations*. 2019. No. 1. P. 1–29.
3. *Henderson J., Dicken P., Hess M., Coe N., Yeung H.* Global production networks and the analysis of economic development // *Review of International Political Economy*. 2002. No. 9. P. 436–464.
4. *Kowalski P., Lopez-Gonzalez J., Ragoussis A., Ugarte C.* Participation of developing countries in global value chains: Implications for trade and trade-related policies. *OECD Trade Policy Papers*, 2015.

5. *Shepherd B., Stone S.* Global production networks and employment: A developing country perspective. OECD Trade Policy Papers, 2013.
6. *Slany A.* The role of trade policies in building regional value chains — some preliminary evidence from Africa // South African Journal of Economics. 2019. No. 3. P. 326–353.
7. UNCTAD-Eora Global Value Chain Database. URL: <https://worldmrio.com/unctadgvc/>.
8. World Development Indicators | Databank. URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>.

КЛАССИФИКАЦИЯ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

Романова Ангелина Владиславовна

E-mail: angel.rom2011@yandex.ru

г. Йошкар-Ола, МарГУ

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

Деятельность коммерческих банков имеет огромное значение благодаря связям со всеми секторами экономики. Задачи банков заключаются в обеспечении бесперебойного денежного оборота и оборота капитала, кредитовании промышленных предприятий, государства и населения, создании условий для народнохозяйственного накопления. Для осуществления этих задач банки должны быть финансово устойчивы.

Финансовая устойчивость коммерческого банка является одной из важнейших характеристик его финансового состояния. Она характеризуется достаточностью ресурсов для продолжения существования банка и выполнения им функции финансового посредника в долгосрочной перспективе.

Цель данного исследования заключается в классификации российских банков по степени их финансовой устойчивости, которая позволит вовремя принять необходимые меры по обеспечению стабильности организации.

Существует множество методов оценки финансовой устойчивости кредитных организаций. В ходе исследования для классифи-

кации 80 кредитных организаций были использованы такие показатели, как коэффициент достаточности капитала, коэффициент финансового рычага, коэффициент автономии, коэффициент мгновенной ликвидности, коэффициент маневренности собственного капитала, рентабельность активов, рентабельность собственного капитала, коэффициент качества капитала, норматив максимального размера риска на одного заемщика или группу связанных заемщиков и коэффициент фондовой капитализации прибыли, поскольку они характеризуют все аспекты финансовой устойчивости коммерческого банка.

В результате применения иерархических методов и метода *k*-средних кластерного анализа 80 анализируемых российских банков были разбиты на пять кластеров, имеющих различный уровень финансовой устойчивости. В табл. 1 представлены результаты классификации.

Таблица 1

Классификация российских банков по их финансовой устойчивости

Степень финансовой устойчивости	Номер кластера	Состав кластера
Хорошая	4	АО «Азия-Инвест Банк», ПАО «АК БАРС» БАНК», АО «АКБ «Алмаэргиэн-банк», АО «КБ «Байкалкредобанк», ООО «Банк БКФ», АО «БАНК ОРЕНБУРГ», АО «Банк «ФИНАМ», АО «ВЛАДБИЗ-НЕСБАНК», АО «КБ «Гарант-Инвест», АО «ГОРБАНК», ПАО «Донкомбанк», ООО «Банк «ИТУРУП», АО «ИШБАНК», ООО «Коммерческий Индо Банк», АО «МОРСКОЙ БАНК», ПАО «НИКО-БАНК», АО «Санкт-Петербургский банк инвестиций», АО «Банк «СОЮЗ», ПАО «Ставропольпромстройбанк», АО «Таганрогбанк», АО «АКБ «Трансстройбанк», ПАО «БАНК УРАЛСИБ», АО «КБ «Урал ФД», ООО «Чайна Констракшн Банк»
Удовлетворительная	1	ПАО «АКБ «АВАНГАРД», АО «АЛЬФА-БАНК», ПАО «Банк «Санкт-Петербург», АО «УКБ «Белгородсоцбанк», АО «Дальневосточный банк», АО «КБ «ИС Банк», ООО «Банк «Кремлевский», ПАО «Банк «Левобережный», ПАО «АКБ «Метал-

Степень финансовой устойчивости	Номер кластера	Состав кластера
		линвестбанк», АО «МС «Банк Рус», АО «КБ «Пойдем!», ПАО «АКБ «Приморье», ООО «Банк ПТБ», АО «Райффайзенбанк», АО «РН Банк», АО «НКБ «СЛАВЯНБАНК», АО «Тинькофф Банк», АО «Тольяттихимбанк», АО «АКБ «ФОРАБАНК», АО «КБ «Хлынов», АО «Экспобанк»
	3	ООО «Банк «АТБ», АО «Азиатско-Тихоокеанский Банк», ПАО «Банк «Екатеринбург», ООО «КБ «Кетовский», ПАО «Банк «Кузнецкий», АО «Банк «Объединенный капитал», ПАО «АКБ «ПЕРЕСВЕТ», АО «Банк «Пермь», ПАО «Сбербанк», АО «АКБ «СЛАВИЯ»
	5	ООО «КБ «Дж.П. Морган Банк Интернешнл», ООО «Чайнасельхозбанк», ООО «Ю Би Эс Банк», АО «Яндекс Банк»
Неустойчивые	2	ООО «Банк 131», ООО «БМВ Банк», АО «АКБ «БЭНК ОФ ЧАЙНА», ПАО «Витабанк», ПАО «Банк ВТБ», АО «ИНВЕСТТОРГБАНК», АО «Банк «КУБ», АО «БАНК «МСКБ», АО «НДБанк», ПАО «УКБ «Новобанк», АО «АКБ «НООСФЕРА», ООО «ОЗОН Банк», АО «КБ «Приобье», АО «РЕАЛИСТ БАНК», ПАО «РОСБАНК», ООО «КБ «РостФинанс», ООО «РУСБС», АО «СЕВЗАПИНВЕСТПРОМБАНК», ПАО «БАНК «СИАБ», ПАО «Комбанк «Химик», АО «ЮниКредит Банк»

К российским банкам с хорошей финансовой устойчивостью (4-й кластер) было отнесено 24 коммерческих банка, которые в основном являются региональными кредитными организациями, но имеют генеральную лицензию, позволяющую проводить все виды банковских операций со средствами в рублях и иностранной валюте.

Удовлетворительной степенью финансовой устойчивости обладают банки, широко распространенные на территории Рос-

сийской Федерации, т.е. имеющие большое количество филиалов, а также малоизвестные кредитные организации с большим собственным капиталом. Стоит отметить, что 1-, 3- и 5-й кластеры имеют одинаковую степень устойчивости, однако она достигается за счет различных средств.

В группу неустойчивых кредитных организаций вошел 21 банк, владеющий базовой лицензией, которая накладывает некоторые ограничения в банковских операциях.

В ходе исследования было выявлено, что из всей выборки финансовую устойчивость только 30% банков Российской Федерации можно считать хорошей, 43,75% кредитных организаций имеют удовлетворительный уровень стабильности и 26,25% российских банков неустойчивы.

Литература

1. *Айвазян С.А., Бежаева З.И., Староверов О.В.* Классификация многомерных наблюдений. М.: Статистика, 1974.
2. *Белова Е.М.* Оценка ликвидности и финансовой устойчивости коммерческого банка // Проблемы управления в сложных экономических и социальных системах: сб. научн. ст. / под общ. ред. В.А. Бородина. М.: Русайнс, 2017. С. 15–24.
3. *Горский М.А., Реикульская Е.М.* Финансовая устойчивость коммерческого банка: феномен, показатели и методы оценки // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 3–1. С. 29–39.
4. *Чоботарева А.В., Долгова О.В.* Методы оценки надежности и финансовой устойчивости коммерческих банков // Финансово-кредитные отношения и механизм их реализации: сб. ст. Всероссийской научно-практической конференции. 6-е заседание. Воронеж: Научная книга, 2018. С. 94–96.
5. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации. URL: <https://cbr.ru/>.

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ФУНКЦИИ КОББА — ДУГЛАСА В ТРАНСПОРТНО- ЛОГИСТИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Савкин Алексей Александрович
Терехович Юлия Дмитриевна

E-mail

г. Минск, БГУ

Научный руководитель: д.э.н., профессор Хацкевич Г.А.

Цель данной работы — построение производственной функции Кобба — Дугласа и оценка ее параметров. Для выполнения поставленной задачи и проведения анализа будут использованы экономические показатели 30 различных компаний логистического сектора Республики Беларусь. В качестве данных выступают следующие показатели: выпуск (Q), трудозатраты (L) и капиталовложения (K). На основании имеющихся данных по логистическим компаниям проведем анализ эконометрических моделей и выявим зависимость между выпуском Q , с одной стороны, и трудозатратами L и капиталовложениями K , с другой.

На первом этапе анализа была построена эконометрическая модель вида

$$y = 1142,330 + 0,583x_1 + 0,243x_2.$$

Уравнение регрессии на основе применения статистических критериев было признано адекватным.

На втором этапе проведенного исследования оценим по представленным данным логистических компаний Республики Беларусь производственную функцию Кобба — Дугласа.

Производственные функции — это широко известный инструмент анализа зависимости между затратами и результатами производства как на микро-, так и на макроуровне. Безусловно, самая известная производственная функция носит название по именам ее авторов — Ч. Кобба и П. Дугласа [5].

Функциональная форма Кобба — Дугласа широко используется в экономике. Она была предложена К. Виксель и проверена на статистических данных Ч. Коббом и П. Дугласом в 1928 г. В 1928 г. Ч. Кобб и П. Дуглас опубликовали исследование, в кото-

ром смоделировали рост американской экономики в период 1899–1922 гг. Они брали два фактора, которые, по их мнению, влияли на общий объем производства. В то время как многие другие факторы влияли на экономические показатели, их модель оказалась удивительно точной. Функция, которую они использовали для моделирования производства, была вида [3]

$$Q = \alpha L^{\beta_1} K^{\beta_2},$$

где Q — общий объем производства (денежная стоимость всех товаров, произведенных в течение года); L — рабочая сила (общее количество рабочих за год); K — входной капитал (денежная стоимость всех машин, оборудования и зданий); α — число масштаба; β_1 и β_2 — выходная эластичность труда и капитала соответственно.

Для решения поставленной задачи и расчетов параметров функции Кобба — Дугласа также использовалась программа MS Excel [2].

После проведения расчетов получена производственная функция Кобба — Дугласа следующего вида:

$$Q = 5,080L^{0,6084}K^{0,2064}.$$

По значению R -квадрат, равному 0,7358, можно сделать вывод о том, что модель значима.

С помощью построенной модели было определена сила влияния факторов трудозатраты (L) и капиталовложения (K) на выпуск (Q). Благодаря построенной функции Кобба — Дугласа логистические операторы, используя данную модель, имеют возможность осуществлять построение прогноза для выпуска (Q).

Литература

1. Хацкевич Г.А., Проневич А.Ф., Медведева В.Ю. Двухфакторные производственные функции с заданными эластичностями выпуска и производства // Бизнес. Инновации. Экономика. 2017. Вып. 1. С. 135–140.
2. Хацкевич Г.А., Проневич А.Ф. Двухфакторные ПФ с заданными экономико-математическими характеристиками // Экономика, моделирование, прогнозирование: сб. науч. ст. Вып. 14. Минск: НИЭИ Мин. эконом. РБ, 2020. С. 137–154.
3. Горбунов В.К. Производственные функции: теория и построение. Ульяновск: УлГУ, 2013.

4. Регрессионный анализ в электронных таблицах [Электронный ресурс]. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=11019> (дата обращения: 14.11.2022).

5. Хацкевич Г.А., Русилко Т.В. Эконометрика: учебник. Минск: РИВШ, 2021. 452 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Самойлова Кристина Сергеевна

E-mail: kristina.c1109@yandex.ru

г. Ульяновск, УлГУ

Научный руководитель: к.э.н., доцент Киселева О.В.

В экономике особое значение имеет исследование уровня жизни населения, дифференциации его доходов и уровня бедности. Именно рост дифференциации доходов населения и рост уровня бедности являются факторами социальной нестабильности и снижения экономической безопасности государства. Данное обстоятельство и обуславливает актуальность вопросов исследования дифференциации населения по уровню доходов.

Для статистического анализа дифференциации доходов населения Ульяновской области используем метод группировки населения по уровню доходов, а также расчет показателей среднеарифметической; структурных средних — моды, медианы, нижнего и верхнего децилей; децильного коэффициента или коэффициента дифференциации доходов населения и коэффициента Джини.

Используя данные Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Ульяновской области о распределении общего объема денежных доходов населения, представим на диаграмме структуру доходов населения Ульяновской области (рис. 1) [3].

Как видно из данных рис. 1, характер распределения доходов населения в Ульяновской области за три года — с 2019 по 2021 г. — меняется несущественно: наблюдается сохранение доли населения

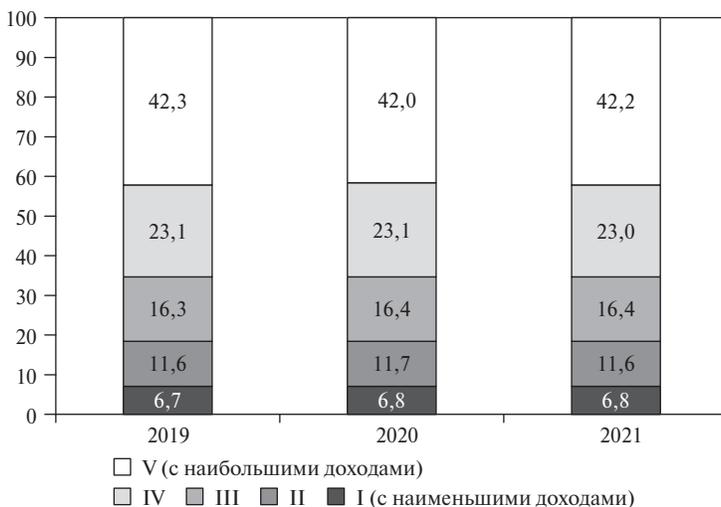


Рис. 1. Распределение общего объема денежных доходов населения Ульяновской области, %

как с высокими, так и с низкими доходами. За анализируемый период доли первой (с наименьшими доходами) и пятой (с наибольшими доходами) групп населения являются стабильными. Однако следует отметить сохранение асимметричности распределения денежных доходов.

Для статистического анализа дифференциации населения Ульяновской области по уровню доходов в 2021 г. рассчитаем показатели среднеарифметической средней, структурных средних — моды, медианы, нижнего и верхнего децилей, децильного коэффициента или коэффициента дифференциации доходов населения. Результаты расчетов представлены в табл. 1.

Результаты расчетов основных показателей по Ульяновской области в 2021 г. представлены в табл. 2.

Как видно из представленных расчетов, среднеарифметическое значение доходов населения отличается от медианного.

На рис. 2 представлено распределение населения по доходам Ульяновской области, указанное распределение асимметрично со смещением влево. В данном случае использование метода среднеарифметической для расчета среднедушевых денежных доходов приведет к завышению реальных средних доходов населения по сравнению с медианным доходом.

Таблица 1

**Распределение населения Ульяновской области по величине
среднедушевых денежных доходов в 2021 г.**

Среднедушевой денежный доход, руб./мес.	Доля населения, % к итогу (f_i)	Середина интервала (x_i)	$x_i f_i$	Накопленная частота, % (S_i)
До 7000,0	3,8	5500	20 900	3,8
7000,1–10000,0	7,4	8500	62 900	11,2
10000,1–14000,0	13,2	12 000	158 400	24,4
14000,1–19000,0	17,0	16 500	280 500	41,4
19000,1–27000,0	21,5	23 000	494 500	62,9
27000,1–45000,0	24,1	36 000	867 600	87
45000,1–60000,0	7,2	52 500	378 000	94,2
Свыше 60000,0	5,8	67500	391 500	100
Итого	100,0	X	2 654 300	x

Таблица 2

**Значения основных показателей по доходам населения
в Ульяновской области в 2021 г.**

Показатель	Значение	Вывод
Средний размер дохода	26 543	В 2021 г. средний размер дохода составил 26 543 руб.
Модальный доход	29 400	В 2021 г. наиболее часто встречался доход в размере 29 400 руб.
Медианный доход	22 200	В 2021 г. 50% населения имело доходы ниже, а 50% выше 22 200 руб.
Нижний дециль	9 513,51	Доходы 10% наименее обеспеченного населения — ниже 9 513,51 руб.
Верхний дециль	51 250	Доходы 10% наиболее обеспеченного населения — более 51 250 руб.
Децильный коэффициент дифференциации доходов	5,38	

Для исследования дифференциации населения по доходам рассчитаем коэффициент Джини, который также называется индексом концентрации доходов [2].

Значения коэффициентов Джини в 2019–2021 гг. в Ульяновской области показывает относительную стабильность дифферен-

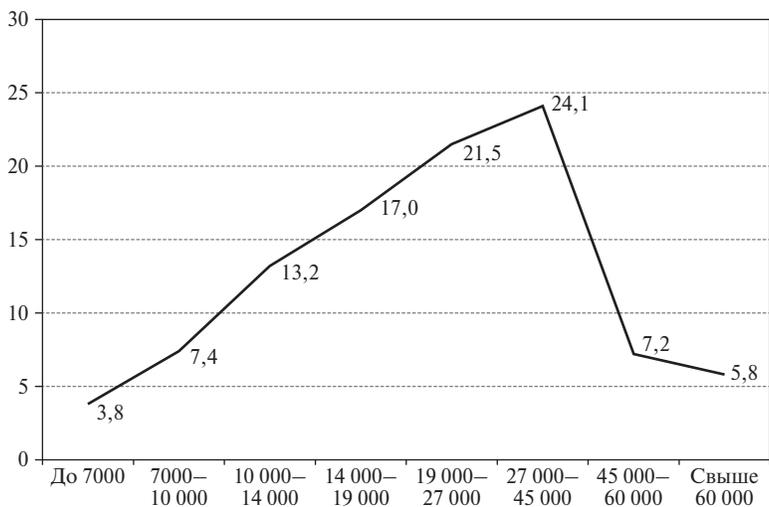


Рис. 2. Распределение населения по доходам Ульяновской области в 2021 г., %

циации доходов населения, т.е. за анализируемые три года дифференциация населения Ульяновской области существенно не изменилась.

Литература

1. Барченко Н.М., Киселева О.В. Статистическая оценка дифференциации населения Ульяновской области по уровню доходов // Региональная экономика: теория и практика. 2012. № 5 (236). С. 57–62.
2. Митрошин А.А. Методы оценки качества жизни населения и социально-экономической дифференциации территорий: монография. М.: ИНФРА-М, 2018. 122 с.
3. Официальный сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Ульяновской области [Электронный ресурс]. URL: <http://uln.gks.ru> (дата обращения: 10.01.2023).
4. Барченко Н.М., Белова Е.В., Киселева О.В., Шалаева В.А. Статистика: учеб. пособие. Ульяновск: УлГУ, 2012. 455 с.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЗАКУПКУ НЕФТИ КИТАЕМ

Сапрыкин Кирилл Алексеевич

E-mail: saprykin96kirill@gmail.com

г. Москва, РЭУ им. Г.В. Плеханова

Научный руководитель: д.э.н., профессор Кузнецов В.И.

Спрос Китая на нефть и газ растет из года в год в ответ на быстрое экономическое развитие страны. Например, в 2018 г. потребление нефти в Китае составило 648 млн т, из которых 462 млн т было импортировано. Таким образом, импортируемая нефть составляла 71,3% общего потребления Китая.

Добыча нефти и газа в России также большая, а китайско-российское сотрудничество обладает географическими преимуществами, поскольку Россия и Китай имеют общую границу. Центральная Азия, расположенная во внутренних районах Азии, является одним из регионов мира с самыми богатыми запасами нефти и газа, а также имеет географические преимущества благодаря близости к Китаю. В последние годы сотрудничество по нефтегазовым ресурсам между Китаем и странами Центральной Азии постепенно расширяется.

Для классификации рисков сотрудничества на основе кластерного анализа существует множество методов кластерного анализа, из которых алгоритм k -средних обладает высокой эффективностью и широко используется при кластеризации

По результатам оценки мы разделили риски сотрудничества на четыре уровня: очень высокий, очень низкий, относительно высокий и относительно низкий.

Уровень риска был очень высоким для шести стран — Сирии, Афганистана, Ирака, Пакистана, Египта и Монголии. В Сирии был самый высокий риск войны, в Афганистане — самая низкая политическая стабильность, в Ираке — самый высокий риск терроризма, в Пакистане — второй самый высокий уровень военного риска, уровень инфляции в Египте был самым высоким, а открытость торговли в Монголии — самой низкой. Китайское правительство и предприятия столкнутся с серьезными ситуациями, и им будет трудно осуществлять операции, когда они инвестируют в нефть и газ в этих странах.

Уровень риска был очень низким для Саудовской Аравии, России, Объединенных Арабских Эмиратов, Катара и Сингапура. Саудовская Аравия заняла первое место, потому что у нее была самая высокая добыча нефти и природного газа, а Россия заняла второе место по общей добыче нефти и газа. Уровень коррупции, политическая стабильность, финансовая устойчивость, деловая среда, открытость торговли, человеческое развитие, риск терроризма и инфраструктура Сингапура были лучше, чем в других странах. Китайскому правительству следует повысить уровень дипломатических отношений с этими странами и способствовать всесторонним обменам для обеспечения политической безопасности. Нефтегазовые предприятия должны принять комплексную стратегию расширения для увеличения и продолжения долгосрочных инвестиций в этих странах, а также углубить сотрудничество в области разведки, разработки, переработки и добычи нефти и природного газа. Следует поощрять большее количество предприятий работать как предприятия, полностью принадлежащие иностранцам, расширять масштабы и нанимать больше местной рабочей силы, чтобы способствовать всестороннему сотрудничеству в области нефтегазовых ресурсов.

Уровень риска был относительно высоким для Таджикистана, Бангладеш, Мьянмы, Кыргызской Республики, Ирана, Филиппин, Индии и Узбекистана. Некоторые показатели для этих стран также очень низкие. Например, Бангладеш имеет самый высокий риск социального обеспечения и низкие запасы нефти и газа, Мьянма — плохую политическую стабильность, Таджикистан и Кыргызстан — слабое строительство инфраструктуры. Китайские предприятия должны принять разумную стратегию и решить, инвестировать ли в долго- или краткосрочной перспективе, а также определить масштаб инвестиций в эти страны в соответствии с политикой, экономикой, социальной стабильностью и т.д.

Уровень риска был относительно низким для Омана, Туркменистана, Азербайджана, Таиланда, Кувейта, Индонезии, Брунея, Казахстана и Малайзии. Среди этих стран у Туркменистана наихудшая инфраструктура и высокий уровень коррупции, у Казахстана — слабая финансовая устойчивость, у Брунея — низкая торговая открытость, а у Омана — высокий риск государственного долга. Китайскому правительству и предприятиям следует принять стратегию стабильного расширения, т.е. всемерно углублять нефтегазовое сотрудничество в качестве основной цели и активно раз-

решать различные риски и противоречия в соответствии с национальными условиями принимающей страны.

Предприятия должны увеличить интенсивность инвестиций, чтобы расширить масштабы и построить крупные многонациональные международные группы, усилить научно-техническое сотрудничество и обмен профессионалами. Кроме того, для повышения энергетической безопасности Китая необходимо тщательно изучить сильные и слабые стороны стран «Пояса и Пути», чтобы поддержать разработку целевых стратегий на фоне китайской стратегии развития торговли «входа» и «выхода».

Литература

1. *Мамий И.П.* Проблемы интегрирования физических и экономических единиц измерения в энергетической статистике // Вопросы статистики. 2011. № 5. С. 40–45.
2. Экономическая теория: учебник / под ред. А.И. Добрынина, Г.П. Журавлевой. 2-е изд. М.: ИНФРА, 2013. 747 с.
3. Справочные материалы к совещанию по вопросу «О проекте генеральной схемы развития нефтяной отрасли на период до 2020 года» [Электронный ресурс]. URL: <http://archive.premier.gov.ru/visits/ru/12744/info/12751>.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВЛИЯНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ СТРАТЕГИЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НА ФИНАНСОВОЕ СОСТОЯНИЕ КОМПАНИЙ — ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ТОВАРОВ ПОВСЕДНЕВНОГО СПРОСА (FMCG)

Скорик Дмитрий Николаевич

E-mail: d.skorik@outlook.com

г. Москва, МГИМО (У) МИД РФ

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

Статистический анализ влияния результатов стратегий устойчивого развития (ESG), реализуемых компаниями FMCG, на их финансовые результаты включает в себя первичный анализ взаимосвязи динамики эффективности реализации стратегий ESG и ключевых финансовых показателей компаний (выручки, прибыли), а также этап корреляционно-регрессионного анализа групп факторов (финансовых, рыночных и факторов устойчивого развития) на показатели экономической эффективности компаний.

При попытке определить интегрированный показатель, который объединяет в себе результаты компании по всем показателям эффективности стратегий устойчивого развития, возникают следующие методологические проблемы, препятствующие проведению анализа: неоднородность показателей в отчетах компаний и отсутствие универсального подхода к нефинансовой отчетности со стороны компаний.

Тем не менее в рамках проведенного первичного анализа были рассмотрены отчеты компаний Johnson&Johnson, Nestle, Procter&Gamble и PepsiCo, в которых представлены показатели по целям устойчивого развития в динамике с 2015 по 2021 г. Однако не у каждой компании доступны соизмеримые данные, которые можно исследовать в динамике по такому временному отрезку. Таким образом, для проведения анализа исследованы только те цели, показатели по которым возможно сопоставить в динамике.

Цели компаний можно распределить по следующим областям: здоровье человека, окружающая и социальная среда. Объекты, в отношении которых устанавливается та или иная цель, разнород-

ны, в связи с чем единицы их измерения отличаются. Это приводит к тому, что определить усредненное значение по ним невозможно. Методология анализа заключается в том, что при сравнении в динамике за базисный показатель берется показатель первого года из доступных для исследования лет в отчетах компаний. Далее рассчитывается цепной показатель прироста в процентном выражении. Таким образом, в итоге получаем показатель динамики компании по той или иной цели в сравнении с предшествующим годом.

Цепной показатель темпа прироста для абсолютных показателей выражается в процентах и рассчитывается как

$$\frac{X_n - X_{n-1}}{X_n} \cdot 100, \quad (1)$$

где X_n — нефинансовый показатель устойчивого развития за n -й год; X_{n-1} — нефинансовый показатель устойчивого развития за год $(n - 1)$.

Цепной показатель темпа прироста для относительных показателей выражается в процентных пунктах и рассчитывается как

$$X_n - X_{n-1}, \quad (2)$$

где X_n — нефинансовый показатель устойчивого развития за n -й год, %; X_{n-1} — нефинансовый показатель устойчивого развития за год $(n - 1)$, %.

В ходе анализа автор рассчитывает показатель общей результативности стратегии устойчивого развития компании по каждой цели по формуле

$$\frac{X_i}{X_{kpi}} \cdot 100, \quad (3)$$

где X_i — итоговый нефинансовый показатель в году i ; X_{kpi} — целевой показатель на последний отчетный год.

Иными словами, результативность по каждой цели отражает прогресс компании в выполнении этой цели или процент ее выполнения. Данные показатели используются для общей оценки эффективности стратегии устойчивого развития компании в соответствии с поставленными ею целями. Таким образом, можно определить эффективность каждого отдельного показателя реализации стратегии устойчивого развития компаний, однако рассчитать единый показатель ее эффективности не представляется возможным.

При этом в ходе проведения корреляционно-регрессионного анализа капитализации компании Unilever (Y) и средним числом часов тренингов на работника (X) выявлена взаимосвязь.

Уравнение в модели данной регрессии следующее:

$$Y = 101,830 + 1,281X.$$

Фактор X демонстрирует P -значение 0,09, что дает основания допускать, что данный фактор положительно влияет на капитализацию Unilever при уровне значимости 0,1.

Полученные данные закладывают теоретическую базу для дальнейшего исследования стратегий устойчивого развития в FMCG, а также доказывают необходимость разработки методологии расчета интегрального показателя стратегии устойчивого развития индексным методом по группам показателей: индекс ресурсов реализации стратегии устойчивого развития, индекс инфраструктуры, индекс результатов.

Литература

1. Практикум по статистике: учеб. пособие / под ред. Е.Г. Борисовой, Т.А. Курашевой. 3-е изд., перераб. М.: МГИМО-Университет, 2016.
2. Червякова А.А. Статистическое исследование инновационной деятельности субъектов малого предпринимательства в промышленном секторе экономики России: дис. ... канд. экон. наук. М.: МГИМО, 2022.
3. Sustainability performance data Unilever [Electronic resource]. URL: <https://www.unilever.com/planet-and-society/sustainability-reporting-centre/sustainability-performance-data/>.
4. 2022 Annual report and accounts Unilever [Electronic resource]. URL: <https://www.unilever.com/files/92ui5egz/production/1f29837894fdb4899c11238660528686f431e0b7.pdf>.

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ ИГРОКА В КИБЕРСПОРТЕ

Смирнов Илья Сергеевич

E-mail: smiril13@mail.ru

г. Москва, Финансовый университет при Правительстве РФ

Научный руководитель: д.э.н. Михайлова С.С.

Киберспорт, как и другие виды спорта, получает активную поддержку государства в России. Он признан официальным видом спорта и имеет положительную оценку высокопоставленных политиков. Киберспорт, в частности Dota 2, привлекает множество людей в России и является одним из самых популярных соревновательных видов игр. Однако, чтобы стать профессиональным киберспортсменом, необходимо жертвовать огромным количеством времени, включая десятки тысяч часов игры и отказ от других путей развития в жизни.

Цель настоящего исследования — применение математической модели в анализе стоимости достижения «успешности» в соревновательной дисциплине Dota 2, разработка устойчивого и осознанного отношения к киберспорту в качестве полноценного вида спорта. Предмет исследования — количество призовых денег киберспортсмена (фактор «успеха»).

Важным этапом исследования является отбор факторов, описывающих вклад, усилия и тенденции развития игрока. Факторы, формирующие уровень успеха киберспортсмена: рейтинг игрока в дивизионе на момент исследования, позиция в игре, возраст, количество лет на профессиональной сцене, количество участия в Tier1- и Tier2-турнирах, количество команд в карьере, Hero pool, процент побед в играх на турнирах, процент побед в играх в рейтинговых матчах, KDA. Набор признаков был сформирован таким образом, чтобы численно описать приложенные усилия игрока, а также его характер и развитие карьеры. Эти факторы были стандартизированы относительно каждого игрока и всей выборки в целом.

Для описания фактора «успеха» была выбрана производственная функция с тремя факторами:

$$\hat{y} = 59,72844x_1^{0,501184}x_2^{1,813502}x_3^{-1,21447},$$

где \hat{y} — количество призовых денег, заработанных за всю карьеру; x_1 — часть жизни, посвященная киберспорту; x_2 — произведение WinRate и отношения участия в лучших турнирах ко всем турнирам; x_3 — количество команд за год карьеры.

Прогноз описан на графике (рис. 1).

Представленная модель точно описывает «заслуженные» призовые, которые игрок должен получить за карьеру. Но так как этот вид спорта абсолютно непредсказуем, на графике заметны существенные разрывы предсказанного и истинного значений. Именно отличия в огромном количестве усилий, прилагаемых в данном виде спорта, и результатах выступлений на арене подчеркивают неустойчивость, нестабильность этой дисциплины. Требование к многократным тренировкам и глубокому погружению в игру для достижения высших результатов его не гарантируют.

В исследовании был получен прогноз о доходах с турниров обычного игрока, который вкладывает значительную часть своей жизни в игру. Согласно прогнозу, такой игрок может заработать примерно 60 тыс. долл.

В работе продемонстрирована «несправедливость» командной игры в Dota 2. Показана стоимость «успеха», при этом не были затронуты аспекты здоровья. Игроки в своих интервью не раз упоминают о проблемах со здоровьем, таких как ухудшение зрения, ожирение, дистрофия, сколиоз, проблемы с пищеварением и многие другие. Настоящий молодой спортсмен должен быть осведомлен о цене, которую необходимо заплатить, чтобы достичь профессионального уровня в этом виде спорта.

Литература

1. Dota 2 [Electronic resource]. URL: <https://dota2.com> (date of access: 19.12.2022).
2. Liquipedia [Electronic resource]. URL: https://liquipedia.net/dota2/Main_Page (date of access: 19.12.2022).
3. Dotabuff [Electronic resource]. URL: <https://dotabuff.com> (date of access: 19.12.2022).

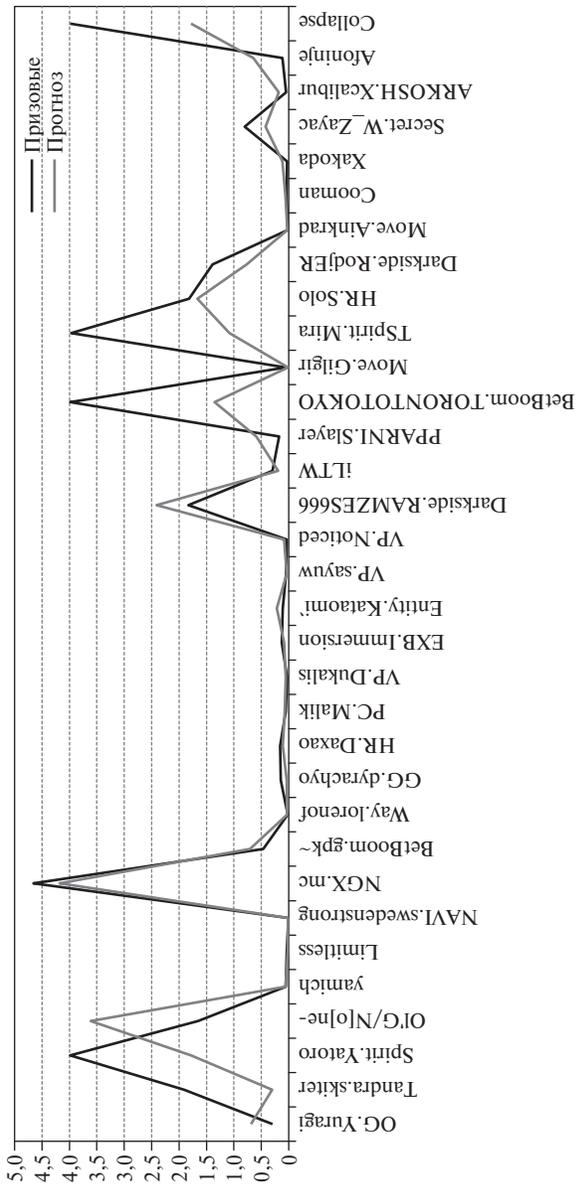


Рис. 1. Прогноз после обработки исходных данных с учетом степени влияния факторов

ЭЛЕКТОРАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОТЕСТОВ: СЛУЧАЙ ДВИЖЕНИЯ В ЗАЩИТУ ШИХАНА КУШТАУ

Снарский Ярослав Александрович

E-mail: yaroslaw1861@gmail.com

г. Санкт-Петербург, НИУ ВШЭ — Санкт-Петербург

Научный руководитель: PhD Семенов А.В.

Почему успешные экологические протесты могут влиять на результаты выборов? Последние исследования указывают, что протестные движения способны влиять на последующее голосование их участников [1] и электоральные результаты тех округов, где проходили протесты [2]. Вызванные растущим осознанием необходимости борьбы с изменением климата экологические протесты в демократиях имеют в качестве побочного продукта рост поддержки «зеленых» партий [4]. Когда избиратели ограничены в своем выборе, поскольку поле электоральной конкуренции скошено в сторону лидера режима, они могут посчитать протестное голосование беспроспективным [3]. Однако пространственная близость к месту протеста может быть фактором обновления электоральных предпочтений.

В поисках поддержки со стороны более широких общественных слоев экологические активисты представляют сырьевой протест как результат неспособности государства решить экологические проблемы. Эта информация в наибольшей степени резонирует с представлениями жителей близлежащих населенных пунктов, обновляя их электоральные предпочтения.

Пик активности движения в защиту шихана Куштау пришелся на август 2020 г., когда Башкирская содовая компания (БСК) начала завозить технику на гору для переработки известняковой породы в соду. Это вызвало недовольство местных жителей, которые выступали за сохранение горы. В результате противостояния шихан получил статус памятника природного наследия.

Опираясь на тот факт, что основные протестные события проходили у подножия горы, я использую расстояние между местом протеста и участковыми избирательными комиссиями в качестве меры подверженности муниципалитетов влиянию экологических протестов. Я сравниваю парламентские выборы 2016 и 2021 гг., таким образом выстраивая квазиэкспериментальный дизайн. С по-

мощью двунаправленной модели с фиксированными эффектами (табл. 1) я нахожу, что 1%-е увеличение расстояния от места протеста приводит к снижению ожидаемой доли протестных голосов на 0,04 п.п. и росту ожидаемой явки на 0,09 п.п. Схожий результат наблюдается для времени, затрачиваемого на то, чтобы добраться до места протеста. Эффекты движения могут быть суммированы как изменение доли протестного настроения электората. Таким образом, электоральная мобилизация жителей, проживающих в непосредственной близости к месту протеста, становится нелегким предприятием для местных элит.

Таблица 1

Двунаправленные модели с нелинейным эффектом расстояния

Зависимая переменная	Явка		Доля за ЕР		Прот. голоса	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Log (Dist.) × Year [2021]	9,0** (2,1)		4,8** (1,4)		-4,5** (1,4)	
Log (Time) × Year [2021]		11,2** (2,8)		5,4* (2,1)		-5,0* (2,1)
County FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	6,706	6,706	6,706	6,706	6,706	6,706
Within R2	0,167	0,165	0,113	0,111	0,113	0,111

Примечание. ** — $p < 0,01$; * — $p < 0,05$. Стандартные ошибки на уровне ТИК. Контрольные переменные включены.

Литература

1. *Fong B.C.H.* Movement-voting nexus in hybrid regimes: Voter mobilization in Hong Kong's Anti-Extradition Bill Movement // Democratization. 2022. Vol. 29. No. 7. P. 1186–1207.
2. *Larreboure M., González F.* The impact of the women's march on the U.S. house election // Documentos de Trabajo (Instituto de Economía PUC). 2021. P. 1–20.
3. *Magaloni B.* Voting for autocracy: Hegemonic party survival and its demise in Mexico. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.
4. *Otteni C., Weisskircher M.* Global warming and polarization. Wind turbines and the electoral success of the greens and the populist radical

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ В DSGE-МОДЕЛЯХ

Сорокина Татьяна Сергеевна

E-mail: tssorokina@edu.hse.ru

Цветкова Алена Алексеевна

E-mail: aatsvetkova_3@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.э.н. Пильник Н.П.

Динамические стохастические модели общего равновесия (DSGE-модели) являются одним из ключевых инструментов сценарного анализа и макроэкономического прогнозирования для центральных банков и прочих государственных учреждений, связанных с планированием экономической политики. Качество их предсказательной способности и релевантность модельных выводов зависят от возможностей идентификации параметров при доступных рядах макроэкономических показателей, от учета структурных характеристик данных и от своевременной переоценки модели. Поэтому при разработке DSGE-моделей большое внимание уделяется качеству статистики, используемой для их структуры и оценки, что порождает дополнительные требования к соответствующим макроэкономическим показателям. Цель этого доклада — представить основные группы вопросов, возникающих при использовании макроэкономической статистики для DSGE-моделей.

DSGE-модели, в отличие от стандартных эконометрических методов для моделирования временных рядов, учитывают структуру экономики через оптимальное решение задач экономических агентов и взаимосвязь между секторами экономики. В большинстве случаев данные очищаются от таких характеристик, как тренд и сезонность, экзогенным для модели способом, а в самой модели моделируется исключительно бизнес-цикл. Фильтрационный метод, исключаящий из модели ключевые компоненты динамики,

может нарушать само предположение о разделении ряда на тренд и цикл, что приводит к снижению точности оцениваемых параметров. Для предотвращения потерь информации в динамику переменных могут быть включены сезонности, а тренды могут моделироваться внутри модели как темпы прироста показателей. При применении симуляционного анализа в моделях с сезонностью и трендами исследования [1, 6] показано, что использование вышеупомянутых техник может увеличить точность оценивания структурных параметров.

Предсказательная способность модели может ухудшаться также из-за неверных предпосылок о ее параметрах: возникает вопрос о возможности идентификации параметров при использовании коротких временных рядов и влияния откалиброванных параметров на выводы модели. Предварительная проверка возможностей идентификации параметров для доступных данных увеличивает точность модельных оценок [2, 3].

При прогнозировании с использованием DSGE-моделей встает вопрос о том, насколько часто необходимо пересматривать модель на соответствие структуре экономики, учитывая не только возможные структурные характеристики данных, но и лаги в доступности и пересчет временных рядов. В случае работы с винтажными данными использование рядов, составленных из взвешенной суммы приближенных оценок соответствующих макроэкономических показателей (т.е. при использовании статистики как до, так и после уточнения), улучшает предсказательную способность моделей [4]. Кроме того, потери при редкой переоценке структуры и параметров самих моделей связаны главным образом с пренебрежением новыми данными (эффект выборки), а не с ошибками в оценке переменных (эффект винтажа) [5].

Предиктивная способность DSGE-моделей и их релевантность зависят не только от соответствия модельной структуры ключевым характеристикам используемых данных, но и от качества макроэкономической статистики, применяемой для оценки параметров, и возможности идентификации модели в условиях ограниченности доступных временных рядов. Кроме того, необходимо отметить, что даже рассмотренные в докладе методы борьбы с описанными проблемами не гарантируют высокого качества динамической модели: каждая экономика обладает особенными структурными характеристиками и требует подбора оптимального типа модели и метода обработки модельных переменных.

Литература

1. *Вотинов А., Лазарян С.* Влияние трендов в данных на качество оценок параметров DSGE-моделей // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2020. № 24 (3).
2. *Iskrev N.* Local identification in DSGE models // Journal of Monetary Economics. 2010. Vol. 57. No. 2. P. 189–202.
3. *Iskrev N.* What to expect when you're calibrating: Measuring the effect of calibration on the estimation of macroeconomic models // Journal of Economic Dynamics and Control. 2019. No. 99. P. 54–81.
4. *Jacobs J.P.A.M., Sarferaz S., Sturm J.-E., van Norden S.* Can GDP measurement be further improved? Data revision and reconciliation, 2018.
5. *Kolasa M., Rubaszek M.* How frequently should we re-estimate DSGE models? NBP Working Papers. 2014. Art. 194.
6. *Saijo H.* Estimating DSGE models using seasonally adjusted and unadjusted data // Journal of Econometrics. 2013. Vol. 173. No. 1. P. 22–35.

АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО БРЕНДОВ: КАК МОЛОДЕЖЬ ВЫБИРАЕТ СПОРТИВНЫЕ КРОССОВКИ

Сотникова Анастасия Андреевна

E-mail: aasotnikova@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Егорова Л.Г.

В начале 2022 г. в связи с многочисленными санкциями против России с отечественного рынка стали массово уходить международные компании и прекращаться продажи зарубежных товаров под известными брендами. Несмотря на множество негативных последствий, такая тенденция предоставила российским производителям возможность зарекомендовать себя на рынке и увеличить продажи своих продуктов. В контексте описанных событий стало крайне актуально анализировать, насколько вероятным может быть

вытеснение зарубежных брендов отечественными в той или иной отрасли российской экономики.

В данном исследовании мы сфокусировались на рынке спортивных товаров как ярком примере сферы, в которой произошел массовый отток крупных компаний, владеющих всемирно известными брендами (Nike, Adidas, Puma, Reebok и др.). Целевой аудиторией была выбрана молодежь до 25 лет, так как при позиционировании брендам следует ориентироваться именно на эту группу населения: она наиболее подвержена воздействию маркетинговых коммуникаций и осведомлена в области моды [1]. Таким образом, целью исследования было выявление предпочтений молодежи относительно спортивных кроссовок и определение факторов, влияющих на их выбор, для формирования рекомендаций, адресованных российским производителям.

В качестве метода взят эксперимент дискретного выбора (Discrete Choice Experiment, DCE), который позволяет моделировать предпочтения потребителей, не спрашивая о них напрямую. Согласно DCE, каждому респонденту было предложено 10 гипотетических ситуаций, в которых он должен был сделать выбор из двух альтернатив. Чтобы сформировать эти альтернативы, было выбрано пять атрибутов спортивной обуви с дискретными наборами значений (уровнями). Комбинаций из всех атрибутов и уровней получилось слишком много, поэтому был создан ортогональный массив, т.е. набор альтернатив, где все признаки статистически независимы и все уровни встречаются с одинаковой частотой.

Анализ потребительских предпочтений в отношении повседневной обуви [4] показал, что ключевыми факторами выбора покупателей являются цена, стабильность и дизайн продукта. К ним было добавлено несколько новых атрибутов, которые вместе с уровнями определились согласно мнению фокус-группы (90 молодых людей женского и мужского пола в возрасте 17–23 лет). Итоговый набор атрибутов и уровней следующий: бренд (известный/известный/известный российский/известный/известный); цена, руб. (до 5000/5000–10 000/более 10 000); доступность (товар легко приобрести/есть проблемы с доступностью товара); срок службы (1–2 года/более 2 лет); дизайн (классический/экстраординарный).

В онлайн-опросе приняли участие 359 респондентов. Данные о каждом из них включали 17 признаков: выбор в каждой из 10 ситуаций (модель 1/модель 2/ни одна из моделей), пол, возраст, образование, занятость, родной город и материальное положение.

На основе полученной выборки была построена логит-модель с бинарной зависимой переменной, которая приняла значение единица в случае выбора модели респондентом и ноль — иначе.

Ключевые выводы, сделанные на основе анализа предельных эффектов по всей выборке в целом и по отдельным подвыборкам, заключаются в том, что у российского производителя спортивных кроссовок действительно есть шанс зарекомендовать себя на отечественном рынке, несмотря на то что он по-прежнему проигрывает зарубежным компаниям. Молодые люди, родившиеся или проводящие большую часть своей жизни в регионах, более склонны приобретать кроссовки российского производителя, чем те, кто ассоциирует себя с населением Москвы или Санкт-Петербурга. Значимыми факторами действительно являются бренд, цена, доступность, срок службы и дизайн кроссовок. Таким образом, если российские производители учтут эти факторы, они точно найдут потребителя на отечественном рынке.

Литература

1. Антонова Н.В., Кумар А., Солорева М.А. Восприятие отечественного и зарубежного брендов одежды российскими потребителями // Институт психологии Российской академии наук. Социальная и экономическая психология. 2016. Т. 1. № 3. С. 174–202.
2. Золотарева Г.М., Селиванов В.В. Факторы, влияющие на потребительское поведение покупателей // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. 2018. Т. 3. № 3. С. 60–72.
3. Canie K.Y., Chu Lo et al. Which bag? Predicting consumer preferences for a luxury product with a discrete choice experiment // Australasian Marketing Journal. 2021. Vol. 29. No. 4. P. 329–340.
4. Putrityas T.F. Revealing consumer preference through product attribute and consumer lifestyle: A study of lifestyle shoes. 2016 [Bachelor Thesis]. URL: <https://thesis.eur.nl/pub/35444/Putrityas-T.F.-431125tp-.pdf>.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ИЗДЕРЖЕК ТОРГОВЛИ НА МИГРАЦИЮ РАБОЧЕЙ СИЛЫ

Сугаипов Дени Ризванович

E-mail: sugaipov-dr@ranepa.ru

г. Москва, ИПЭИ РАНХиГС

Научный руководитель: к.э.н. Полбин А.В.

Миграция населения в пределах страны или между различными странами может происходить по многим причинам. Люди выбирают для проживания те места, которые характеризуются большим уровнем удобств или предоставляют больше возможностей для жизни и работы [1]. Тем не менее люди не всегда обладают возможностью смены своего места проживания. На решение мигрировать могут влиять как внутренние, так и внешние факторы — различные изменения миграционной политики или изменения издержек торговли между странами.

Таким образом, цель настоящей работы заключается в оценке влияния изменений издержек торговли на миграцию рабочей силы между Россией и другими странами. Для достижения поставленной цели мы конструируем модель общего равновесия с возможностью миграции рабочей силы между тремя регионами — Российской Федерацией, развитыми странами и развивающимися странами.

Миграция в экономической литературе зачастую рассматривается наряду с производительностью труда [2, 3]. Например, в работе [2] авторы используют модель общего равновесия, чтобы определить, как изменение издержек торговли и издержек миграции повлияло на совокупную производительность работников. Исследователи указывают, что за последние десятилетия в Китае произошли существенные сдвиги на рынке труда. Значительно возросла торговля между отдельными провинциями страны, и точно так же возросла внутренняя миграция рабочих. Причинами этого стали изменения во внутренней миграционной политике. Кроме того, были сделаны существенные инвестиции в инфраструктуру, что позволило снизить издержки торговли.

Чтобы понять, какую именно роль в увеличении производительности сыграли эти факторы, авторы сконструировали мультирегиональную модель общего равновесия с двумя секторами (сель-

скохозяйственным и несельскохозяйственным), а также с внутренней и международной торговлей и внутренней миграцией. Ученые обнаружили, что изменение издержек торговли приводит к изменению числа мигрантов, однако их модель не позволяла анализировать миграцию между странами.

Существуют также исследования, которые используют географические особенности местности для анализа динамики миграции населения как между странами, так и внутри них [1, 4, 5]. Однако в таких моделях возникают сложности с точным расчетом изменений в издержках торговли.

Для российской экономики вопрос миграции рабочей силы также приобрел особую значимость в 2022 г. Многие международные компании начали процесс релокации сотрудников, также значительно увеличились издержки торговли между Россией и развитыми странами.

Таким образом, в настоящей работе изучается влияние изменения издержек торговли на миграцию рабочей силы. Для этого на основе моделей [2, 6] была построена модель общего равновесия с тремя регионами (Россия, развитые страны, развивающиеся страны) и двумя секторами (торгуемых и неторгуемых благ). Мы используем данные по двусторонней миграции, реальному выпуску на одного работника и долям торговли между регионами и секторами, полученными из таблиц затраты-выпуск из открытых данных Всемирного банка и WIOD. Калибровка параметров происходит аналогично [2].

Мы обнаруживаем, что увеличение издержек торговли между Россией и развитыми странами приводит к увеличению миграции работников из России в развивающиеся страны, также сокращается реальный выпуск на одного работника и падает совокупное благосостояние. Таким образом, согласно модели, падение реальных доходов вынуждает больше людей мигрировать.

Литература

1. *Desmet K., Nagy D.K., Rossi-Hansberg E.* The geography of development // *Journal of Political Economy*. 2018. Vol. 126. No. 3. P. 903–983.
2. *Tombe T., Zhu X.* Trade, migration, and productivity: A quantitative analysis of China // *American Economic Review*. 2019. Vol. 109. No. 5. P. 1843–1872.

3. *Bryan G., Morten M.* The aggregate productivity effects of internal migration: Evidence from Indonesia // *Journal of Political Economy*. 2019. Vol. 127. No. 5. P. 2229–2268.
4. *Desmet K., Nagy D.K., Rossi-Hansberg E.* Asia's geographic development // *Asian Development Review*. 2017. Vol. 34. No. 2. P. 1–24.
5. *Ma L., Tang Y.* Geography, trade, and internal migration in China // *Journal of Urban Economics*. 2020. Vol. 115. P. 103–181.
6. *Eaton J., Kortum S.* Technology, geography, and trade // *Econometrica*. 2002. Vol. 70. No. 5. P. 1741–1779.

ПАТТЕРН-АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ БАНКОВ В ПЕРИОД ДО И ВО ВРЕМЯ ПАНДЕМИИ COVID-19 (2017–2021 гг.)

Сулова Ксения Владимировна,

E-mail: kvsurova@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Алескеров Ф.Т.

Для исследования поведения банковского сектора России рассматривалась динамика показателей по модели CAMEL в период с 2017 по 2021 г. Данные для исследования были взяты с портала «Спарк-Интерфакс» (<https://spark-interfax.ru/>).

В качестве показателя достаточности капитала C используется прокси-показатель H_1 , рассчитываемый как отношение величины собственного капитала к величине чистых активов. В качестве показателя качества активов A было использовано соотношение резервов на возможные потери по ссудам к кредитам небанковскому сектору. Для оценки показателя качества управления M рассчитывается соотношение депозитов и объема кредитного портфеля небанковского сектора экономики.

Прибыльность банка E характеризуется двумя показателями: коэффициентом рентабельности активов (ROA) и коэффициентом доходности капитала (ROE). Коэффициент ROA рассчитывается как отношение чистой прибыли к активам, а коэффициент ROE определяется отношением чистой прибыли к акционерному капиталу.

Показатель ликвидности H_3 характеризует соотношение активов и обязательств банка сроком до 30 дней.

Банки с отзыванной лицензией не следует рассматривать по причине их недобросовестной деятельности, финансовая отчетность таких банков может быть недостоверной. Банки, попавшие под санацию или прошедшие процедуру санации, также были исключены из рассмотрения, поскольку такие банки находились/находятся на грани банкротства. Банки, лицензия которых не предполагает привлечение во вклады денежных средств физических лиц, не будут рассматриваться по причине отсутствия возможности оценить параметр «качество управления».

Банки, входящие в выборку, были упорядочены по убыванию валюты баланса. Затем были определены их процентные доли в общей валюте баланса всего множества. Далее произведено построение кривой Лоренца $Q(R)$, которая отражает зависимость суммарной доли валюты баланса подмножества банков в общей валюте баланса всей выборки от количества банков данного множества в общем числе банков (рис. 1).

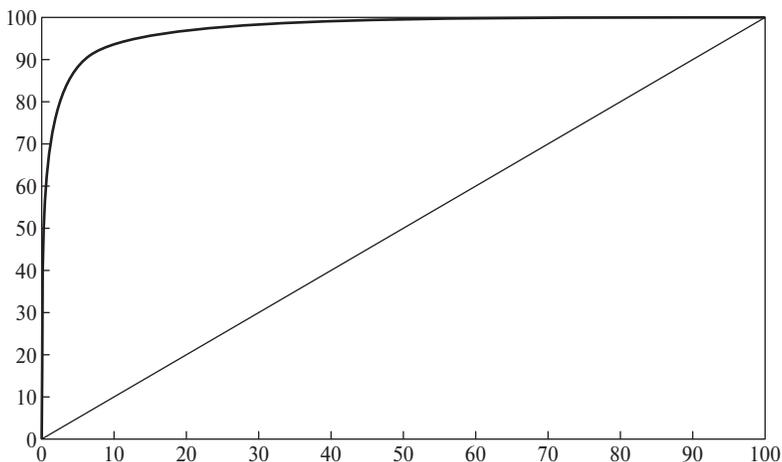


Рис. 1. Кривая Лоренца

Группа крупных банков представлена банками, чистые активы которых больше или равны среднему значению показателя для всей выборки на 31 декабря 2021 г.

Проведем корреляционный анализ показателей. В табл. 1 представлена корреляционная матрица показателей всех банков, входящих в выборку. Видим, что между показателями наблюдается незначительная корреляция, за исключением высокой корреляции между показателями *ROA* и *ROE*, характеризующими рентабельность активов и рентабельность собственного капитала, равной 0,82.

Таблица 1

Общая корреляционная матрица показателей

	С	А	М	Е_ROA	Е_ROE	Л
С	1,00	0,29	0,35	0,06	-0,16	0,18
А	0,29	1,00	0,35	-0,08	-0,14	-0,05
М	0,35	0,35	1,00	-0,13	-0,05	0,03
Е_ROA	0,06	-0,08	-0,13	1,00	0,82	0,11
Е_ROE	-0,16	-0,14	-0,05	0,82	1,00	0,02
Л	0,18	-0,05	0,03	0,11	0,02	1,00

Крупные банки представлены 1140 наблюдениями. В результате проведения кластеризации было получено 39 паттернов, при этом на первые пять паттернов приходится 66% наблюдений. Наибольшее число наблюдений приходится на первые два паттерна — около 41% (рис. 2).

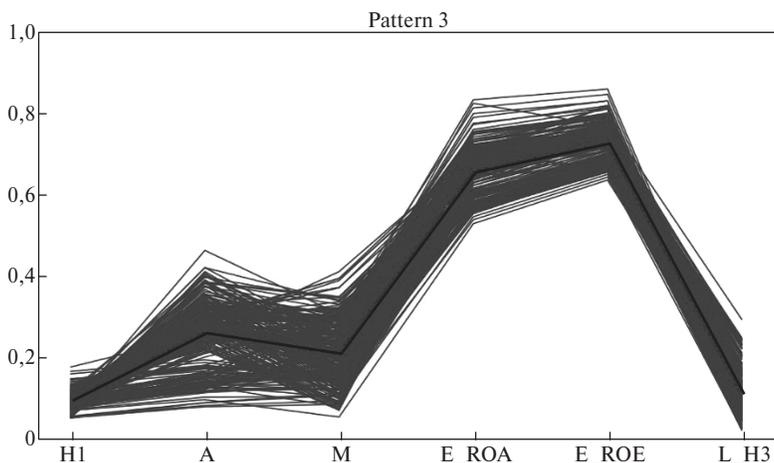


Рис. 2. Первый паттерн крупных банков

Крупные банки, бизнес-стратегия которых описывается данным паттерном, имеют достаточный уровень капитала, заданный регулятором, приемлемое качество активов и качество управления, высокий уровень рентабельности активов и капитала, а также оптимальный запас ликвидности. Наиболее крупными представителями данной стратегии стали Сбербанк, Альфа-банк, Совкомбанк и Райффайзенбанк. Также в данный кластер попали Новикомбанк, Росбанк, Банк Санкт-Петербург и СМП Банк.

Литература

1. *Алексашин П.Г., Алескеров Ф.Т., Белоусова В.Ю. и др.* Динамический анализ бизнес-моделей российских банков в период 2006–2009 гг. // Математические методы анализа решений в экономике, бизнесе и политике. WP7. Высшая школа экономики. 2012. № 3.
2. *Aleskerov F., Emre Alper C.* A Clustering approach to some monetary facts: A long-run analysis of cross-country data // *The Japanese Economic Review*. 2000. Vol. 51. No. 4. P. 555–567.
3. *Aleskerov F. et al.* Dynamic analysis of the behavioural patterns of the largest commercial banks in the Russian federation // *International Centre for Economic Research Working Paper*. 2008. Vol. 12.
4. *Алескеров Ф.Т., Солодков В.М., Челнокова Д.С.* Динамический анализ паттернов поведения коммерческих банков России // *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 2006. Т. 10. № 1. С. 48–62.
5. *Алескеров Ф.Т. и др.* Анализ паттернов в статике и динамике. Часть 2: Примеры применения к анализу социально-экономических процессов // *Бизнес-информатика*. 2013. № 4 (26). С. 3–20.

ПОСТРОЕНИЕ СКОРИНГОВОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ВАЛИДАЦИИ КЛИЕНТОВ В АВТОСТРАХОВАНИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Тимофеев Дмитрий Игоревич

E-mail: d.i.timofeev@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

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

Одна из ключевых задач страховых компаний для предотвращения наступления больших убытков — оценка уровня надежности клиента при заключении договора автострахования ОСАГО. Один из наиболее популярных и широко используемых методов — модели автоматического скоринга, которые на основе определенных параметров могут определить, «хороший» клиент или «плохой». Такие системы строятся с помощью классического метода машинного обучения — логистической регрессии, целевая переменная которой и показывает качество клиента для страховщика (рис. 1).

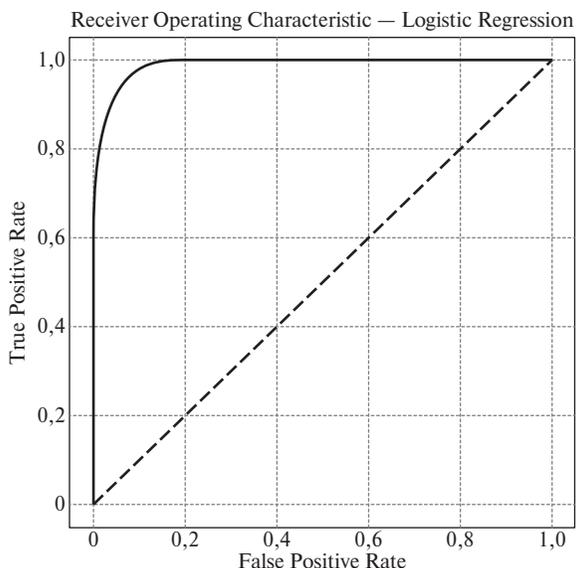


Рис. 1. ROC-curve модели

Цель данной работы — нахождение оптимальных параметров модели с помощью эмпирических и математических методов и, как следствие, построение качественной модели логистической регрессии, с помощью которой можно точно определять качество клиента. В качестве данных используется реальный страховой портфель ОСАГО. В методологию работы входят: Random Forest, Extra Trees Classifier, Information value, статистика Хи-квадрат и стратегии синтетического увеличения миноритарного класса выборки с помощью метода SMOTE.

Итоговая модель логистической регрессии после отборов переменных строится на основе опыта вождения, возраста, пола и возраста автомобиля. Качество полученной модели оценивается по определенным метрикам:

$$\begin{aligned} \text{Accuracy} &= 0,92; & \text{Precision} &= 0,95; & \text{Recall} &= 0,92; \\ F_1\text{-score} &= 0,94; & \text{AUC} &= 0,98. \end{aligned}$$

Такие показатели соответствуют высокой предсказательной способности модели.

Система валидации страхователей происходит по принципу перевода коэффициентов логистической регрессии в линейную шкалу скоринговых баллов, которые рассчитываются по формуле [1]

$$\text{Балл} = -\left(\text{WoE}_{j,b_i} + \frac{b_0}{n}\right) \cdot R + \frac{A}{n},$$

где $R = \frac{D}{\ln(2)}$; D — количество баллов, удваивающих шансы; $A = B - R \ln(C)$; b_0, b_i — соответственно константа и коэффициент регрессии; n — количество независимых регрессоров; WoE — значения веса влияния категории регрессора.

В результате построения модели и корректного использования параметров мы получаем скоринговые баллы для каждой категории, что позволяет посчитать итоговый балл по каждому текущему и потенциальному клиенту страховой компании.

Литература

1. *Сорокин А.С.* Построение скоринговых карт с использованием модели логистической регрессии // Интернет-журнал «Науковедение». 2014. Вып. 2.

2. *Миронкина Ю.Н., Звездина Н.В., Скорик М.А., Иванова Л.В.* Актуарные расчеты: в 2 ч. Ч. 1. М.: Юрайт, 2020.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОБУЧЕНИЯ В ЭМШ НА БУДУЩИЕ ОЛИМПИАДНЫЕ УСПЕХИ

**Тищенко Софья Владимировна
Ткачук Ника Алексеевна
Иванова Анна Павловна
Минаева Анастасия Георгиевна
Ястребова Светлана Сергеевна**

E-mail: 31ssofikoo@gmail.com

г. Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова

Научный руководитель: Магжанов Т.Р.

Социологические исследования показывают, что этап профессионального самоопределения у подростков начинается в 15–16 лет, что совпадает с 10-м классом общеобразовательной школы, примерно в это же время и начинается их подготовка к поступлению в высшее учебное заведение [1]. Однако существует достаточное количество школьников, как правило наиболее мотивированных, амбициозных, осведомленных, со сформировавшимися навыками целеполагания, которые задумываются о поступлении в университет намного раньше, начиная с 8-го класса. Именно на таких и ориентировано обучение в Экономико-математической школе при МГУ имени М.В. Ломоносова (ЭМШ). Исследование показало, что дополнительное образование повышает эффективность ученика, улучшает результаты тестов, способствует развитию [2]. Участь в ЭМШ, школьник получает большой опыт, знания, практику, а еще уникальное учебное окружение, которое способствует его личностному росту. Многие ученики начинают принимать участие в профильных олимпиадах по предметам, изучаемым в ЭМШ, а главное — показывать на них хорошие результаты. Всероссийская олимпиада школьников (ВСОШ) является масштабным и значимым состязанием школьников в стране, достижения в ней дают возможность поступить в ведущие вузы со значительным преимуществом или вовсе без экзаменов. Также есть олимпиады, определенные постановлением Правительства РФ [3], победа в которых

является показателем высокого уровня знаний в данной предметной области и, как и победа в ВсОШ, дает преимущества при поступлении.

В работе оценивается влияние поступления в ЭМШ на успехи в олимпиадах по профильным предметам. Основная задача — количественная оценка эффекта поступления. В исследовании мы учитывали не только победу на региональном этапе, но и участие в нем, так как региональный этап является третьей ступенью ВсОШ. Также рассмотрено влияние обучения в ЭМШ на олимпиадную вовлеченность. В исследовании затронуты и некоторые другие факторы, предположительно влияющие на результат участия в региональном этапе ВсОШ, такие как гендер, класс, участие в других олимпиадах, рейтинг школы, баллы за вступительный экзамен в ЭМШ.

Основной массив данных для исследования взят с официального сайта Всероссийской олимпиады школьников в г. Москве [4]. Такое ограничение было преднамеренным, так как основной контингент поступающих в ЭМШ — это жители Москвы. Кроме того, в ЭМШ идут школьники, которые видят себя в будущем на экономических/технических специальностях, поэтому выборка была ограничена только олимпиадами по математике и экономике. Для достижения целей нашей работы был выбран четырехлетний временной период, с 2018 по 2022 г., этого достаточно для того, чтобы оценить ожидаемый эффект и обеспечить достаточный размер выборки.

В исследовании мы используем модель нечеткого разрывного дизайна, так как еще одним условием прохождения в ЭМШ было собеседование, где проверяется эрудиция, которое и дает разные результаты поступления при одном и том же балле за экзамен. Модель оценивается с помощью 2МНК, где на первом шаге строится логит-модель для прохождения в ЭМШ, а на втором шаге оценивается уравнение для олимпиадных успехов.

Полученное нами доказательство эффективности обучения в ЭМШ имеет широкую область применения. Например, результаты нашего исследования могут быть использованы для мотивации школьников к раннему профессиональному самоопределению или для создания аналогичных ЭМШ учебных заведений по другим предметам общеобразовательной школы в других регионах России.

Литература

1. Крутий И.А., Фурсов К.С. Цели и мотивы поступления в вузы // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2005. № 4 (76). С. 95–102.
2. Assoc. Prof. Dr. Asri Selamat (Corresponding author), Assoc. Prof. Dr. Ahmad Esa, Assoc. Prof. Dr. Berhannudin Mohd Salleh & Dr Ishak Baba. Extra Classes Effectiveness in Smart Secondary School, Johore, Malaysia // Asian Social Science. 2012. Vol. 8. No. 1.
3. Постановление Правительства РФ от 17 ноября 2015 г. № 1239 «Об утверждении Правил выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития».
4. Сайт ВОШ. URL: vos.olimpiada.ru.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОЦЕССА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В РОССИИ

Трутнев Алексей Юрьевич

E-mail: bombaster037@gmail.com

г. Саранск, МГУ им. Н.П. Огарева

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

Существующая на сегодняшний день в России практика обращения с различными видами отходов характеризуется, с одной стороны, все более возрастающим негативным воздействием как на состояние окружающей среды, так и на здоровье и жизнь человека, а с другой — неэффективным использованием имеющихся ресурсов (материальных, энергетических и др.) [2]. Альтернативный подход связан с рециклингом отходов, направленным на рациональную обработку и повторное использование мусора.

На сегодняшний день состояние процесса утилизации и переработки отходов в России считается неудовлетворительным. В вопросах организации рециклинга наша страна, к сожалению, отстает от стран Европы, но отрасль активно развивается.

Данные рис. 1 демонстрируют ежегодное увеличение утилизации и обезвреживания отходов производства и потребления,

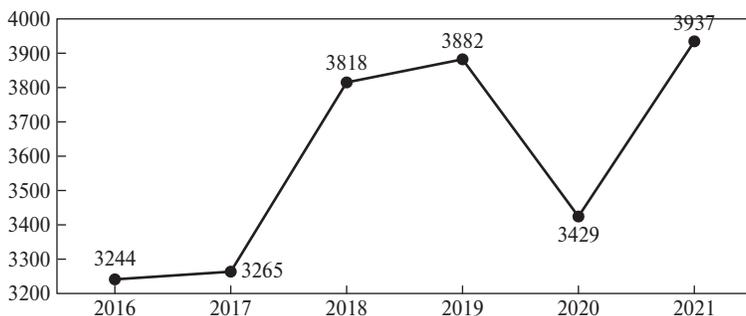


Рис. 1. Динамика утилизации и обезвреживания отходов производства и потребления по видам экономической деятельности в Российской Федерации, 2016–2021 гг., млн т

за исключением 2020 г. [1]. Можно предположить, что это связано с ростом отходов, представляющих эпидемиологическую опасность. Многие предприятия не были готовы к увеличению подобных отходов, и на их переработку уходило слишком много времени. Для рециклинга подходят бумага, картон, стекло, пластик, батарейки, аккумуляторы, строительные отходы, одежда и обувь. Преимущества их переработки представлены в табл. 1.

Таблица 1

Преимущества переработки некоторых видов отходов

Вид отходов	Преимущества переработки
Бумага, картон	Бумагу получают из древесины, поэтому процесс первичной переработки вредит окружающей среде. Процесс вторичной переработки бумаги, картона не наносит вреда экологии
Стекло	Стекло можно перерабатывать многократно. В процессе получают новую посуду, декоративные изделия, другие продукты
Пластик	Из множества видов пластика переработке подвергаются практически все сорта. От вида полимера зависит способ рециклинга и сфера, в которой будет использоваться новая продукция
Батарейки, аккумуляторы	Одна батарея нарушит экологическое равновесие на площади до 20 м ² . Поэтому экологи мира требуют особенно ответствен-

Вид отходов	Преимущества переработки
	но относиться к сбору и переработке батареек, аккумуляторов
Строительные отходы	До 90% строительных отходов пригодно для повторного применения. Металлические предметы идут на переплавку, кирпич, бетон — сырье для отсева, щебня. Битумную мастику применяют в производстве кровельных материалов
Одежда, обувь	Вещи, пригодные для носки, после сортировки отправляют в благотворительные фонды. Те, что не годны для эксплуатации, сортируют с учетом типа материала. Синтетические изделия идут на переплавку

Таким образом, рециклинг не только помогает утилизировать мусор, но и способствует дальнейшему развитию промышленности, созданию новых видов продукции.

Литература

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: стат. сб. М.: Росстат, 2022.
2. Савина Т.Н. Система организованного рециклинга: институциональный подход к исследованию // Контентус. 2018. № 8 (73). С. 16–22.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ И МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЗАДАЧАХ ВЫЯВЛЕНИЯ СТРАХОВОГО МОШЕННИЧЕСТВА

Труфанов Дмитрий Михайлович

E-mail: d_trufanov@list.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

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

За последнее десятилетие возрос интерес к выявлению случаев мошенничества в сфере страхования. Это очень важная проблема для страховой отрасли. В настоящее время страховые компании предпочитают использовать опыт работников в качестве основного метода выявления мошенничества, но такой важный инструмент, как текстовый анализ, используется только в 10% опрошенных компаний.

Представленная работа направлена на разработку высококачественной модели борьбы с мошенничеством. В частности, модель будет не только опираться на обычные данные, но и анализировать текстовую информацию с использованием методов глубокого обучения. В работе были поставлены и решены следующие задачи:

- обработать данные и выбрать релевантные признаки;
- проверить неоднородность данных с помощью методов кластеризации;
- построить нейронную сеть на основе текстовых данных и использовать ее ответы в качестве переменной;
- проверить, как использование текстовых данных влияет на качество прогнозирования;
- сравнить качество старых и новых методов машинного обучения.

Исследование проведено на основе портфеля крупной российской компании из более чем 30 тыс. страховых договоров. Данные включают в себя множество текстовых и категориальных признаков.

Если говорить о методах, то сначала мы подготавливаем данные с помощью базовой обработки, применяем алгоритм Target Encoder, который кодирует категориальные признаки по вероятностному распределению их значений относительно целевой пе-

ременной. Затем мы обрабатываем текстовые данные с помощью обычного частотного токенайзера. После этого мы строим нейронную сеть, выбираем порог и сохраняем прогнозы как новую переменную. В конце мы делаем окончательные прогнозы, используя различные методы машинного обучения.

Подготовка и обработка окончательного набора данных помогли нам получить высокое качество прогнозов. И старая статистическая модель — логистическая регрессия, и новый метод машинного обучения — Gradient Boosting показывают хорошие результаты (ROC AUC = 0,9655; Accuracy = 0,9825; ROC AUC = 0,9976; Accuracy = 0,9903 соответственно). Однако второй имеет более высокие показатели (рис. 1).

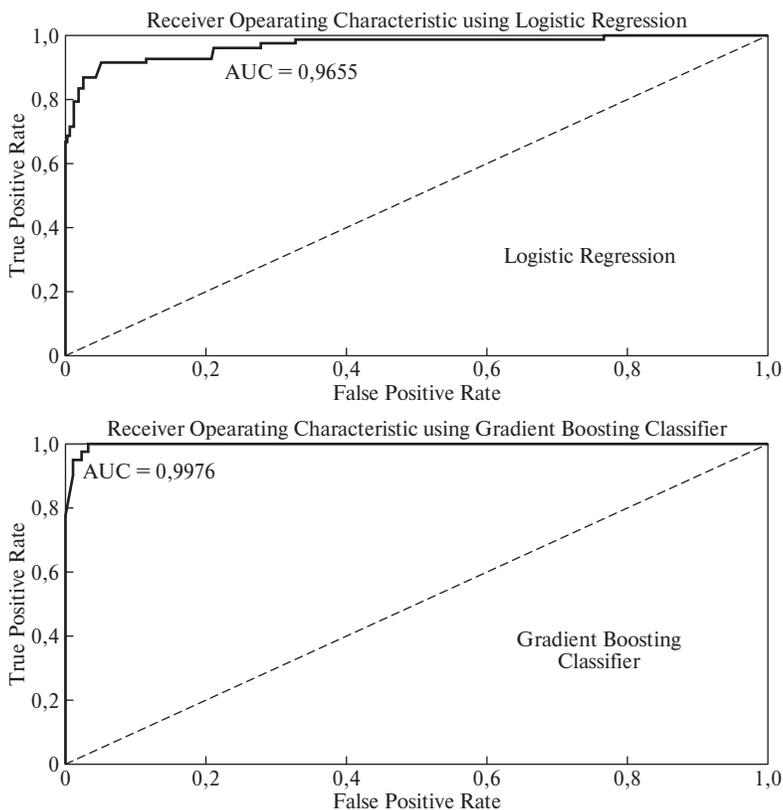


Рис. 1. Графики ROC AUC для Linear regression и Gradient boosting

Матрица ошибок (рис. 2) показывает нам, что обе модели примерно одинаково ошибаются, когда говорят, что заявление является мошенническим. Однако, когда это действительно мошенничество, Gradient Boosting справляется лучше.

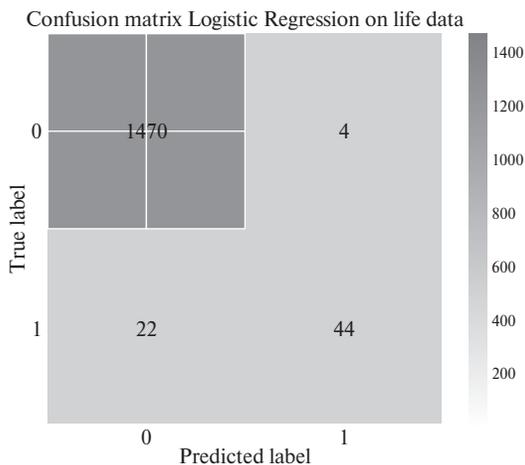


Рис. 2. Графики матрицы ошибок для Linear regression и Gradient boosting

Random forest также имеет очень высокие показатели (ROC AUC = 0,987; Accuracy = 0,9997). На графике значимости переменных мы можем видеть, что текстовые переменные сильно помога-

ют в предсказании. `Text_pred_prob` является вероятностным ответом нейронной сети, а `text_pred_num` — бинарным ответом нейронной сети (рис. 3, 4).

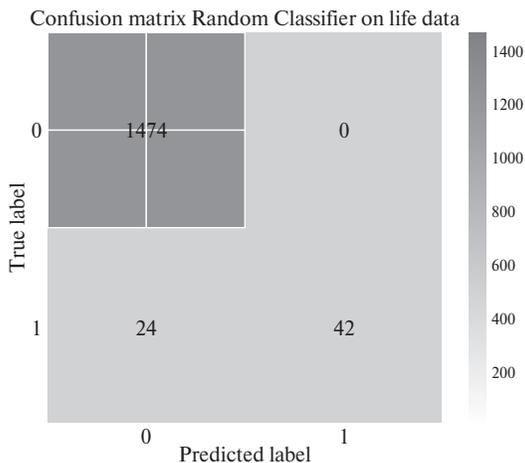


Рис. 3. График матрицы ошибок

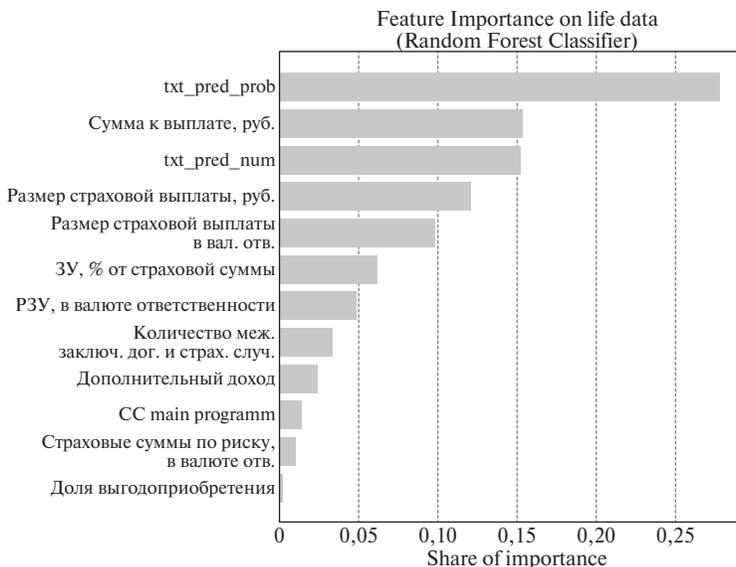


Рис. 4. График значимости признаков

Подводя итоги нашего исследования, мы выяснили, что использование текстовых данных улучшает модель. Также новые методы машинного обучения справляются с задачей лучше, чем старые. Более того, совместное использование разных методов машинного обучения показывает наилучшие результаты.

В заключение хотелось бы сказать, что усовершенствование и последующее применение данной модели в промышленных масштабах помогут снизить количество одобренных мошеннических претензий, что уменьшит убытки страховых компаний. Это, в свою очередь, снизит брутто-премии и, как следствие, увеличит объем страхового рынка.

Литература

1. *El-Bachir B., Georges D.* Development of an expert system for the automatic detection of automobile insurance fraud, 1998.
2. *Artis M., Ayuso M., Guillén M.* Modelling different types of automobile insurance fraud behaviour in the Spanish market // Insurance: Mathematics and Economics, Elsevier. 1999. Vol. 24. No. 1–2. P. 67–81.
3. *Wang Y., Xu W.* Leveraging deep learning with LDA-based text analytics to detect automobile insurance fraud // Decision Support Systems. 2017. Vol. 105. No. 1.
4. *Yankol-Schalck M.* The value of cross-data set analysis for automobile insurance fraud detection // Research in International Business and Finance. 2022. Vol. 63. No. 3. P. 101769.
5. *Xia H., Zhou Y., Zhang Z.* Auto insurance fraud identification based on a CNN-LSTM fusion deep learning model // International Journal of Ad Hoc and Ubiquitous Computing 2022. Vol. 39. No. 1/2. P. 37.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕР ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ ПО РАЗВИТИЮ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Уразбаева Алина Руслановна

E-mail: arurazbaeva@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: д.э.н., доцент Демидова О.А.

Основная роль государственного регулирования в смешанной экономике включает в себя устранение провалов рынка, негативных экстерналий, продвижение мериторных благ и снижение негативного воздействия экзогенных шоков. Пандемия COVID-19 затронула различные сектора экономики, включая малые и средние предприятия (МСП). В этих условиях соответствующие меры экономической поддержки могут обеспечить более безопасную бизнес-среду для начинающего предпринимательства даже во времена экономической турбулентности. Именно поэтому цель данного исследования — оценить эффективность особых мер государственной политики по отношению к малому и среднему бизнесу, вводимых для снижения влияния пандемии COVID-19.

Был проведен эмпирический анализ на основании эконометрического подхода *Quantiles via moments*, разработанного Machado и Silva [1]. Этот подход используется для решения проблемы неоднородности переменных как по странам, так и во времени и устранения эндогенности, а также позволяет получить оценки для групп стран по степени развития сектора малого и среднего предпринимательства. Выборка исследования представляет собой панельные ежегодные данные по 39 странам Азиатско-Тихоокеанского региона, охватывающие период с 2006 по 2020 г.

Полученные эмпирические результаты указывают, что последовательные меры государственной поддержки вне зависимости от экономических потрясений более эффективны в развитии начинающего предпринимательства, чем особая государственная политика, направленная на устранение их последствий. При этом первостепенной важностью обладает обеспечение доступа малых и средних предприятий к финансовым и трудовым ресурсам. Однако именно благодаря особым мерам поддержки COVID-19 может

иметь положительное влияние на развитие бизнеса в регионах с низким и средним уровнем предпринимательской активности.

В рамках расширения исследования планируется сравнить приведенные выше результаты, полученные на выборке по странам Азиатско-Тихоокеанского региона, с результатами моделирования по регионам России. В ходе исследования будет проведена оценка эффективности мер государственной политики в отношении МСП в регионах РФ, вводимых для снижения влияния пандемии COVID-19, а также вынесены практические рекомендации по поддержке регионального бизнеса. Для этого будут использованы ежемесячные панельные данные о поддержке и развитии МСП и социально-экономических факторах в регионах РФ с января 2019 по январь 2022 г. Главным отличием этой работы от предыдущих исследований, посвященных влиянию пандемии на малый и средний бизнес в России [2–4], будет учет региональной специфики влияния пандемии на ежемесячных данных, что является особенно актуальным на фоне расширения полномочий руководителей регионов для введения мер по борьбе с коронавирусом, подходящих именно для их территорий, а также использование подхода *Quantiles via moments*, что позволит получить результаты для групп регионов по степени развития предпринимательства.

Таким образом, выводы, сделанные на основе результатов исследования, позволят вынести рекомендации по мерам поддержки малого и среднего бизнеса в условиях новых геополитических потрясений с учетом особенностей регионов.

Литература

1. *Machado J.A.F., Silva J.M.C.S.* Quantiles via moments // *J. Econom.* 2019. Vol. 213. No. 1. P. 145–173.
2. *Razumovskaia E. et al.* The effectiveness of russian government policy to support SMEs in the COVID-19 pandemic // *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.* 2020. Vol. 6. P. 160.
3. *Zemtsov S. et al.* Entrepreneurship policy and SME development during Pandemic Crisis in Russia // *Reg. Res. Russ.* 2022. Vol. 12. No. 3. P. 321–334.
4. *Zemtsov S.P., Demidova K.V., Kichaev D.Y.* Internet diffusion and interregional digital divide in Russia: Trends, factors, and the influence of the pandemic // *Balt. Reg.* 2022. Vol. 14. No. 4. P. 57–78.

АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Усенко Ксения Сергеевна

E-mail: usenko.ks59@gmail.com

г. Москва, Финансовый университет при Правительстве РФ

Научный руководитель: д.э.н., доцент Михайлова С.С.

Самарская область входит в ТОП-10 лучших регионов Российской Федерации, занимая 3-е место по производству ракет-носителей в мире, а также 2-е место по динамике инвестиций в основной капитал в Приволжском федеральном округе. Изучение социально-экономических показателей позволит лучше понимать особенности развития региона, которые формируют внутренний региональный продукт, и выявить его конкурентные преимущества.

На сегодняшний день одними из системообразующих предприятий в регионе являются автомобильное производство АвтоВАЗ и Тольяттиазот — химическая компания, которая входит в десятку крупнейших в мире производителей аммиака. Была выдвинута гипотеза, что эти обрабатывающие производства также являются наиболее важными факторами, влияющими на объем ВРП.

Для исследования были взяты данные Федеральной службы государственной статистики (Росстата) за 2002–2020 гг. по основным социально-экономическим показателям регионов. Рассматриваемая эндогенная переменная — валовый региональный продукт (ВРП), который помогает увидеть экономическую ситуацию в отдельной точке страны и понять, какие отрасли можно считать ведущими для экономики конкретного региона. Были отобраны следующие экзогенные переменные: среднедушевые денежные доходы, руб.; инвестиции в основной капитал, млрд руб.; основные фонды в экономике, млрд руб.; добыча полезных ископаемых, млрд руб.; обрабатывающие производства, млрд руб.; обеспечение электрической энергией, млрд руб.; продукция сельского хозяйства, млрд руб.; оборот розничной торговли, млрд руб.; среднегодовая численность занятых, тыс. человек.

Так как статистика социально-экономических показателей и ВРП указана в величинах, не приведенных на актуальный год, все данные пересчитаны на текущую стоимость с учетом инфляции по формуле

$$\text{cost}_{\text{new}} = \text{cost} \cdot \text{inflation}_{\text{rate}} + \text{cost}.$$

По результатам корреляционного и пошагового регрессионного анализа получено значимое уравнение множественной линейной регрессии с $R^2 = 0,83$:

$$\hat{y} = 512,518 + 2,125x_2 + 1,387x_4.$$

Выявлены факторы, которые сильнее всего оказывают влияние на ВРП Самарской области, — инвестиции в основной капитал и добыча полезных ископаемых. Вывод соответствует реальности, так как с каждым годом поток инвестиций в регион увеличивается из-за положительной политики губернатора Д.И. Азарова (<https://investinsamara.ru/ratings/>), а добыча ископаемых занимает почти четверть промышленной структуры региона. Однако гипотеза о наибольшем влиянии автомобильного и химического производства не подтвердилась. Это связано с санкциями и пандемией, потому что АвтоВАЗ периодически приостанавливает производство из-за недостатка деталей, а Тольяттиазот экспортирует далеко не весь заявленный объем химической продукции в другие страны.

Литература

1. Росстат [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 13.12.2022).
2. Invest in Samara [Электронный ресурс]. URL: <https://investinsamara.ru/> (дата обращения: 13.12.2022).
3. *Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А.* Эконометрика. Начальный курс. М.: Дело, 2021. С. 67–109.

НАУКАСТИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ РОССИЙСКИХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ MFBVA-МОДЕЛИ

Фокин Никита Денисович

E-mail: fokinikita@gmail.com

г. Москва, РАНХиГС

Научный руководитель: к.э.н. Полбин А.В.

В работе тестируется качество наукастов и прогнозов российского ВВП и его компонент (в постоянных и текущих ценах) с помощью модели байесовской векторной авторегрессии с данными смешанной частотности (MFBVAR). Модель MFBVAR [7] является одной из наиболее современных прогнозных моделей временных рядов. Она позволяет работать с данными квартальной и месячной частоты в рамках единой VAR-модели месячной частоты в пространстве состояний и учитывать внутриквартальную динамику месячных показателей, что позволяет улучшать прогнозные свойства с поступлением новой месячной информации.

Статарные байесовские VAR сталкиваются с проблемой неровного края, которая в контексте квартальных и месячных данных типично решалась путем заполнения пропущенных значений простыми способами. Данный подход, очевидно, имеет недостаток, состоящий в низком качестве прогнозов недостающих значений, а следовательно, влечет снижение качества прогнозов по модели. Однако он является одним из выходов в ситуации, когда часть данных недоступна. Проблема неровного края может решаться с помощью процедур фильтрации, например с помощью фильтра Калмана. В моделях на основе фильтра Калмана можно строить прогноз как ожидаемое значение переменной при условии доступности лишь части информации (см., например, [3]). Данная проблема может быть решена с помощью моделей FAVAR (Factor Augmented Vector Autoregression) [2] или DFM (Dynamic Factor Model) [5].

Во всех перечисленных моделях итоговый прогноз квартальной переменной рассчитывается с помощью уравнения на квартальных данных. В работе на тему наукастинга российского ВВП [8] строится модель DFM, в которой факторы выделяются на основе метода главных компонент и имеют некоторую динамику,

согласно уравнению состояния на месячной частоте. Затем факторы усредняются из месячных в квартальные (путем вычисления выборочного среднего за три месяца соответствующего квартала), и оценивается прогнозное уравнение для темпа роста ВВП с помощью МНК. В таком случае внутриквартальная динамика месячных переменных не учитывается.

Непосредственно данные в разной частоте (квартальной и месячной) можно связывать с помощью моделей MIDAS [4]. Однако проблема неровного края в MIDAS-модели может быть решена только построением отдельной модели для каждого варианта доступности месячных данных. В российской литературе MIDAS-модели уже использовались для наукастинга и краткосрочного прогнозирования реального ВВП [1, 6]. MFBVAR в отличие от MIDAS не использует полиномиальную параметризацию. Модель представлена в виде пространства состояний на месячной частоте и позволяет получать наукасты и прогнозы квартальных переменных при любой доступности месячной информации (когда известны данные только за один, два или все три месяца квартала). Проблема неровного края решается за счет того, что модель имеет явную VAR-структуру на месячной частоте и на основе каждого из уравнений системы можно построить прогноз на недостающие месяцы. За счет байесовского подхода к оценке и используемого априорного распределения вида Миннесота данная модель может иметь весьма большую размерность.

Показано, что модель MFBVAR дает существенно более высокое качество прогнозов (табл. 1), чем базовый наивный прогноз на основе как простого сравнения RMSE, так и теста Диболда — Мариано. Также модель MFBVAR демонстрирует более высокое качество прогнозов по сравнению с моделями ARIMA и квартальной BVAR. Особенно сильно удастся улучшить прогнозы ВВП, потребления и показателей внешней торговли, что заметно на периоде 2020–2021 гг. На данном периоде модель весьма точно предсказывает масштабы спада российской экономики, а также последующую динамику восстановления. При этом значительного и повсеместного улучшения качества наукаста за счет увеличения числа доступной месячной информации достигнуто не было.

В текущих условиях, когда в ближайшие годы можно ожидать спад или близкий к нулевому экономический рост, данная модель может оказаться весьма полезной при прогнозировании российских макроэкономических показателей по нескольким причинам.

Таблица 1

**Относительные RMSE MFBVAR ($\times 100$) к наивному прогнозу
и результаты теста Диболда — Мариано**

	ВВП в постоян- ных ценах	Потребление домашних хозяйств в постоянных ценах	Валовое накопление в постоянных ценах	Валовое накоп- ление основного капитала в постоянных ценах
0 (наукаст)	30,8227**	29,1621**	122,1716	87,9256
1	57,974**	62,5823**	95,0854	58,6375***
2	71,8898*	74,0586	80,6158**	67,2224**
3	68,0583	64,7947	81,411***	68,1794**
4	77,6254	71,9758	79,8589	65,2749
5	75,2152	71,296	76,1328*	61,7855
	Экспорт в постоян- ных ценах	Импорт в постоянных ценах	ВВП в текущих ценах	Потребление домашних хозяйств в текущих ценах
0 (наукаст)	113,433	55,3322**	34,999**	30,7644**
1	100,8142	61,6829***	59,7428*	66,3295*
2	82,99	67,7944**	75,3789	78,3256
3	69,3659*	64,7823**	73,1325	71,46
4	88,2947	62,1557**	77,1122	81,4113
5	75,9419	59,5234*	77,5196	85,7659
	Валовое накопление в текущих ценах	Валовое накопление основного капитала в текущих ценах	Экспорт в текущих ценах	Импорт в текущих ценах
0 (наукаст)	119,4249	93,7985	63,052**	57,9585***
1	89,6549	65,2551**	64,2587**	69,0256**
2	82,2086***	74,5076*	72,9113*	73,1827
3	81,8774	79,7545	68,8457**	69,3602
4	86,1755	90,0654	66,5189**	70,0186*
5	93,2053	98,2987	63,2345**	71,9144**

	Экспорт в долларах	Импорт в долларах		
0 (наукаст)	56,8443**	45,3172***		
1	59,4885**	56,754***		
2	69,6731*	65,4536**		
3	67,7875*	62,8282**		
4	67,124**	60,109*		
5	61,8***	56,7131		

Примечание. *** — DM-test p -value < 0,01; ** — DM-test p -value < 0,05; * — DM-test p -value < 0,1.

Во-первых, в рамках данной модели можно использовать большое количество статистических временных рядов месячной частоты, что может давать качественные наукасты при разнонаправленном движении сырьевых цен и внутренней экономической динамики в России, поскольку внутренние месячные переменные сильно влияют на прогноз ввиду их большого количества и принадлежности к разным секторам экономики.

Во-вторых, данная модель демонстрирует лучшее из рассмотренных в работе моделей качество прогнозов, а также весьма точно прогнозирует спады и последующие восстановления, что было продемонстрировано на примере реального ВВП, потребления домашних хозяйств и показателей внешней торговли.

Литература

1. Станкевич И.П. Сравнение методов наукастинга макроэкономических индикаторов на примере российского ВВП // Прикладная эконометрика. 2020. Т. 59. С. 113–127.
2. Bermanke B.S., Boivin J., Elias P. Measuring the effects of monetary policy: A factor augmented vector autoregressive (FAVAR) approach // The Quarterly Journal of Economics. 2005. Vol. 120. No. 1. P. 387–422.
3. Camba-Mendez G. Conditional forecasts on SVAR models using the Kalman filter // Economics Letters. 2012. Vol. 115. No. 3. P. 376–378.
4. Ghysels E., Santa-Clara P., Valkanov R. The MIDAS touch: Mixed data sampling regression models, 2004.

5. *Giannone D., Reichlin L., Small D.* Nowcasting: The real-time informational content of macroeconomic data // *Journal of Monetary Economics*. 2008. Vol. 55. No. 4. P. 665–676.
6. *Mikosch H., Solanko L.* Forecasting quarterly Russian GDP growth with mixed-frequency data // *Russian Journal of Money and Finance*. 2019. Vol. 78. No. 1. P. 19–35.
7. *Schorfheide F., Song D.* Real-time forecasting with a mixed-frequency VAR // *Journal of Business & Economic Statistics*. 2015. Vol. 33. No. 3. P. 366–380.
8. *Поршаков А.С., Пономаренко А.А., Синяков А.А.* Оценка и прогнозирование ВВП России с помощью динамической факторной модели // *Журнал НЭА*. 2016. Т. 2. № 30. С. 60–76.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Фомичева Алена Игоревна

E-mail: alena79373@mail.ru

г. Оренбург, Оренбургский государственный университет

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

В 2010–2021 гг. в Российской Федерации наблюдается тенденция роста жилищного фонда (рис. 1). Среднегодовой прирост в целом по РФ составлял 1,9%; в городах и поселках городского типа — 2,1; в сельских населенных пунктах — 1,2%.

По сравнению с 2010-м в 2021 г. жилищный фонд в городах и поселках городского типа увеличился с 2 333 332 до 3 008 219 тыс. м², или на 29%; в сельских населенных пунктах — с 897 999 до 1 035 756 тыс. м², или на 15%.

Сложившаяся тенденция в анализируемых временных рядах хорошо аппроксимируется линейным трендом: средняя относительная ошибка аппроксимации не превышает 1% (табл. 1). Уравнения трендов и их параметры статистически значимы на 5%-м уровне, в остатках отсутствует автокорреляция. Полученные характеристики моделей позволяют использовать их для прогнозирования.



Рис. 1. Динамика жилищного фонда в Российской Федерации, 2010–2021 гг.

Таблица 1

Результаты аналитического выравнивания жилищного фонда в РФ

Жилищный фонд	Уравнение тренда
Российская Федерация	$\hat{y}_1 = 3122335,4 + 74076,8t$
Города и поселки городского типа	$\hat{y}_2 = 2236689,8 + 61314,5t$
Сельские населенные пункты	$\hat{y}_3 = 885645,4 + 12762,3t$

Таблица 2

Экстраполяции тенденции динамики жилищного фонда в РФ, тыс. м²

Год	Вид прогноза	Жилищный фонд		
		Российская Федерация	Города и поселки городского типа	Сельские населенные пункты
2022	Точечный	4085333,4	3033778,6	1051555,6
	Нижняя граница	4047557,4	3000648,6	1037822,7
	Верхняя граница	4123109,4	3066908,6	1065288,4
2023	Точечный	4159410,2	3095093,1	1064317,9
	Нижняя граница	4117032,6	3057927,6	1048912,2
	Верхняя граница	4201787,8	3132258,7	1079723,6
2024	Точечный	4233487,0	3156407,6	1077080,2
	Нижняя граница	4186397,9	3115110,0	1059961,7
	Верхняя граница	4280576,0	3197705,2	1094198,7

При сохранении тенденции, наблюдавшейся в динамике изменения жилищного фонда в 2010–2021 гг., к 2024 г. жилищный фонд в целом по России может достигнуть 4 233 487 тыс. м², что в 1,3 раза выше уровня 2010 г.; в городах и поселках городского типа — 3 156 408 тыс. м² (в 1,4 раза выше базисного года); в сельских населенных пунктах — 10 770 80 тыс. м² (в 1,2 раза выше базисного года) (табл. 2).

Литература

1. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 18.12.2022).
2. *Афанасьев В.Н., Лебедева Т.В.* Моделирование и прогнозирование временных рядов: учеб.-метод. пособие. М.: Финансы и статистика, 2009. 292 с.

ЭКСКУРС В ИСТОРИЮ РАЗВИТИЯ ВЫБОРОЧНОГО МЕТОДА

Хан Да Ын

E-mail: handaeun05@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.э.н., доцент Луппов А.Б.

В настоящее время выборочный метод бурно развивается и применяется в разнообразных сферах науки. В научных исследованиях с помощью выборочного метода измеряют различные экономические и социальные феномены. Знание этого метода имеет практическое значение для политиков и администраторов, а также общества в целом.

Современные аналитики данных подходят к проблеме, опираясь на прочную основу теории выборочного метода. Также они пользуются богатой эмпирическими результатами литературой и программными инструментами для работы. Но прежде чем углубляться в лучшие из доступных в настоящее время методов, полезно рассмотреть, с чего выборочный метод начинался и как он разви-

вался. Ознакомление с историческим контекстом развития выборочного метода дает более глубокое понимание возможностей его применения.

Данный доклад предназначен для ознакомления с историей развития выборочного метода тех, кто активно им пользуется, и тех, кого этот метод интересует. Несмотря на все разнообразие существующих ныне новых статистических подходов, есть фундаментальные знания по выборочному методу, применяемые ко всем формам данных опроса. Знание истории возникновения базовых понятий и методов не только образует целостную картину о выборочном методе, но и облегчает применение всего многообразия этих методов.

Доклад будет опираться в основном на следующие работы [1–3, 5, 6].

Доклад состоит из трех частей. Сначала будут рассмотрены ключевые теоретические разработки с 1895 г., когда метод репрезентативной выборки был признан статистически приемлемой основой для сбора данных наблюдений за населением [4]. Затем будет кратко изложена история о ключевых разработках программного обеспечения.

Начиная с ротационного калькулятора и счетной машины, пройдемся по основным разработкам программного обеспечения и закончим включением модулей для анализа данных сложных выборочных обследований в современные программные системы (SAS, Stata, SPSS, R, MPlus). Далее для ознакомления с практическим применением выборочного метода с помощью модуля «Сложные выборки» в пакете IBM SPSS построим простую случайную выборку.

Представим основные выводы.

1. *Теоретические разработки.* В первой половине XX в. были разработаны базовые планы выборки — простая случайная выборка и стратифицированная случайная выборка, а также механизм рандомизации и методы статистического вывода (statistical inference). С 1950 г. началось расширение аналитической обработки данных. В это время были введены широко применяемые статистические модели — обобщенные линейные модели, модели анализа выживания, структурные уравнения и модели со скрытыми переменными. Но прямое применение этих методов могло привести к недооценке дисперсии и смещенным оценкам тестовой статистики. Поэтому в 1972–1998 гг. были разработаны специальные под-

ходы к оценке этих моделей, учитывающие сложные характеристики плана выборки.

2. *Разработки программного обеспечения.* В 1960-х годах были разработаны первые компьютерные системы, такие как BMDP, OSIRIS, SPSS, SAS и др. Но эти системы не включали пакеты для сложных выборочных обследований.

В 1970–1980-х годах выпущены автономные программы для анализа сложных данных выборочного обследования, однако меньшинство пользовалось этими программами для анализа сложных выборок, вместо этого многие прибегали к стандартным программам с предположением о том, что данные получены с помощью простого случайного отбора. В 1980–1990-х годах появились новые версии статистического программного обеспечения для персональных компьютеров. Одновременно стали разрабатывать и включать дополнительные пакеты для анализа данных сложных выборок в программные системы, такие как SAS, Stata, SPSS, R, MPlus.

3. *Практическое применение выборочного метода.* В качестве данных были использованы микроданные Выборочного наблюдения доходов населения и участия в социальных программах 2021 г. Произведен простой случайный отбор с помощью модуля «Сложные выборки» в пакете IBM SPSS.

Далее найдены и сравнены результаты статистического оценивания с учетом взвешивания наблюдений и отбора с помощью модуля «Сложные выборки» и без.

Литература

1. *Bulmer M.* History of social survey // Smeltser N.J., Baltes P.B. (eds). International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences. Elsevier, Oxford, 2001. Vol. 21. P. 14469–14473.
2. *Converse J.M.* Survey research in the United States: Roots and emergence 1890–1960. Transaction Publishers, 2011.
3. *Heeringa S.G., West B T., Berglund P.A.* Applied survey data analysis. CRC Press, 2017.
4. *Kaier A.* Observations et expériences concernant des dénombrements représentatives // Bulletin of the International Statistical Institute. 1895. Vol. 9. P. 176–183.

5. *O'Muirheartaigh C., Wong S.T.* The impact of sampling theory on survey sampling practice: A review // Bulletin of the International Statistical Institute. 1981. Vol. 49. No. 1. P. 465–493.
6. *Skinner C.J., Holt D., Smith T.M.F.* Analysis of complex surveys. N.Y.: John Wiley & Sons, Inc., 1989.

РУССКОЕ НАСЕЛЕНИЕ БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ: ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА ПОСТСОВЕТСКОГО ПЕРИОДА. ТЕНДЕНЦИИ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ В РОССИИ

Харьковский Андрей Андреевич

E-mail: Andreikharkovskii@mail.ru

г. Москва, МГИМО (У) МИД РФ

Научный руководитель: к.э.н., доцент Борисова Е.Г.

Работа посвящена анализу демографии русского населения в постсоветском пространстве, анализу динамики демографии в РФ за последние годы, изучению коэффициента рождаемости в стране, прогнозированию будущего развития России с точки зрения демографии, подведению итогов и предложению конкретных решений для исправления ситуации в стране.

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что в условиях современных геополитических реалий наиболее острым стал вопрос русского населения на территории постсоветского пространства. Относительно небольшие спады и редкие подъемы роста населения в Российской Федерации в большинстве своем держатся на русской или русскоязычной иммиграции из стран ближнего зарубежья. Важно понимать, что этнических народов и народностей, желающих вернуться на свою этническую родину, с каждым годом становится все меньше и меньше. Причиной возникновения этого вопроса является советская политика, когда с целью русификации, освоения залежных земель и из-за особенностей профессии огромная часть русского населения была переселена в крупные города или основанные новые поселения на территории других республик.

В ходе работы мы рассмотрим численность русских, проживающих в других республиках до момента развала СССР, после его

развала, куда и в каком количестве убыло русское население из постсоветских республик, изучим влияние иммиграции на демографические показатели внутри России, проанализируем демографическое положение в стране за последние годы, сформулируем важность такого показателя, как коэффициент рождаемости, рассмотрим соответствующие показатели в стране, изучим тенденцию демографических показателей и попробуем спрогнозировать потенциальные трудности в стране с точки зрения демографии.

Проделанная работа начинается с выявления и постановки проблемы. На декабрь 1989 г. после переписи населения советской властью 5,06 млн русских проживали на территории 14 союзных республик (за исключением РСФСР), что составляло около 20% общего числа русского населения в Советском Союзе. Тем самым после развала СССР в 1991 г. порядка пятой части этнических русских осталось проживать за пределами своей исторической родины. Наибольшая доля русского населения на момент развала СССР находилась в Казахстане (37%), Латвии (33%) и Эстонии (30%), это не учитывая того, что народы Беларуси, Украины и России исторически являются одним народом.

Если изучить момент иммиграции, то, безусловно, большинство русских, проживающих за рубежом после распада СССР, возвращаются в Россию. Долгие годы Россия переживает убыль населения, лишь в промежутке с середины 2012 по 2016 г. у нас был общий прирост населения порядка 50–70 тыс. человек. Все эти показатели были достигнуты лишь благодаря иммиграции в нашу страну, в то время как естественная убыль населения почти ежегодно была отрицательной, а в 2021 г. пробила отметку в –1 млн человек. Важно понимать, что эти людские запасы, которые мы получаем ежегодно, очень скоро закончатся и предстоит решать, как восполнять естественную убыль населения.

Коэффициент рождаемости — один из важных показателей в воспроизводстве населения. Автор данной статьи рекомендует начать с принципа работы данного коэффициента. Если взять средние показатели, где семья состоит из двух родителей и одного ребенка, то на уровне страны это приведет к уменьшению численности населения, если в семье два ребенка, то уровень населения останется на прежнем уровне, если в семье более двух детей, уровень населения увеличивается. Так, с 1990 по 2021 г. коэффициент рождаемости не превышал отметку в 1,707.

Правительство России, согласно указаниям Президента РФ,, уже начало предпринимать действенные меры для решения этой проблемы, в частности ежегодно увеличивая фонд материнского капитала. Безоговорочно нужно заниматься решением этого вопроса.

Делая выводы о проделанной работе, можно предположить, что в будущем Россия столкнется с уменьшением численности русского населения, если проблема с малой рождаемостью в стране не изменится.

Литература

1. *Алейников М.В., Боровиков И.В.* Русское население Казахстана: социально- демографические трансформации (90-е гг. XX в.) // Мир Евразии. 2013. № 2. С. 2–8.
2. *Арефьев А.Л.* Русский язык на рубеже XX–XXI веков. М.: Центр социального прогнозирования, 2012.
3. *Бузаев В.* Правовое и фактическое положение русскоговорящего меньшинства в Латвии. Рига, 2016.
4. *Волков В.В.* Демография русского населения Латвии в XX–XXI вв. // Этническая политика в странах Балтии. М.: Наука, 2013. С. 177–196.
5. Всесоюзная перепись населения 1989 г. Демоскоп Weekly. 1989. URL: http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/resp_nac_89.php.
6. *Мананов А.Г., Чученкова О.А.* Изменение численности и этнической структуры населения Псково-Балтийского региона с 1897 по 2015 г. // Вестник Псковского государственного университета. Сер. Естественные и физико-математические науки. 2016. № 8. С. 77–88.
7. *Марцинкявичус А.* Русские в независимой и советской Литве: демография, социальное положение, идентичность // Этническая политика в странах Балтии. М.: Наука, 2013. С. 197–218.
8. *Митрофанова И.В., Суций С.Я.* Русские на Украине: геодемографические итоги постсоветского периода и среднесрочные перспективы // Социологические исследования. 2017. № 8. С. 46–59.
9. *Остапенко Л.В., Субботина И.А.* Русские в Молдавии: социально-демографические трансформации // Социологические исследования. 2011. № 5. С. 61–71.

10. *Тишков В.А.* Русские в Средней Азии и Казахстане // Исследования по прикладной и неотложной этнологии: доклад № 51. М.: ИЭА РАН, 1993.
11. *Федорко В.Н., Курбанов Ш.Б.* Этногеографическое районирование Узбекистана // Известия географического общества Узбекистана. 2018. № 54. С. 42–53.
12. *Халлик К.С.* Русские в Эстонии // Русские: этносоциологические исследования. М.: Наука, 2011. С. 90–119.
13. *Хоперская Л.Л.* Российские соотечественники в Центральной Азии — демографический ресурс, отрезанный лопать или хранители русского мира? // Этнопанорама. 2012. № 3–4. С. 5–12.

ДЕКОМПОЗИЦИЯ МИРОВЫХ ЦЕН СЫРЬЕВЫХ ТОВАРОВ НА ЭФФЕКТЫ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Хатунцев Сергей Вадимович

E-mail: sergeykhatuntsev2002@gmail.com

г. Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова

Научный руководитель: Магжанов Т.Р.

Количественная оценка относительного вклада эффектов спроса и предложения в формирование цен сырьевых товаров позволяет получить информацию о том, как изменения этих цен могут повлиять на экономику разных стран. Мировые цены сырьевых товаров влияют на внутренние цены, стоимостный объем экспорта, импорта и на валютный курс. В зависимости от того, чем объясняется динамика мировых цен (эффектами спроса или предложения и устойчивостью этих эффектов), реакция денежно-кредитной политики (ДКП) и бюджетной политики может иметь определенный характер для каждого конкретного случая. Кроме того, выделение и понимание природы факторов цен сырьевых товаров могут позволить повысить точность прогнозных траекторий и качество сценарного анализа. Это, в свою очередь, может принести пользу для денежно-кредитной политики Центрального банка РФ и бюджетно-налоговой политики Правительства России.

В работе используется модификация динамической факторной модели с секторальными факторами (Dynamic Factor Model with block specific factors), представляющая собой подвид моделей пространства состояний (State Space models). Выделяются глобальный фактор (global factor) и факторы, специфичные для групп сырьевых товаров (block specific factors), а также факторы, свойственные конкретным товарам (idiosyncratic price shock factor). Каждому фактору дается содержательная интерпретация, которая позволяет отнести его к фактору спроса или предложения. Глобальный фактор в основном определяет и описывает шок глобального спроса, в то время как специфический для товара фактор объясняет шоки предложения конкретных товаров. Понимание природы блок-фактора требует более глубокого анализа. Факторные модели используются для определения ненаблюдаемых факторов, которые определяют значительную часть изменений и дисперсии зависимых переменных (цены сырьевых товаров). Модель оценивается с помощью метода максимального правдоподобия (EM-алгоритма и фильтра Калмана), также используются методы понижения размерности (метод главных компонент, PCA).

Базовое представление модели выглядит следующим образом:

$$\begin{cases} Y_t = H \times f_t; \\ f_t = F \times f_{t-1} + E_t, \end{cases}$$

где Y_t — вектор наблюдаемых цен товаров; f_t — вектор ненаблюдаемых факторов (global, block, idiosyncratic); H — матрица, связывающая динамику наблюдаемых переменных и ненаблюдаемых факторов; F — матрица коэффициентов AR(1) процессов для ненаблюдаемых факторов.

Идея о том, что некоторые ненаблюдаемые факторы описывают общую динамику некоторых переменных, имеет теоретическое обоснование [1]. Более того, ключевое ограничение DFM, обусловленное небольшим числом ненаблюдаемых факторов, согласуется со стандартными макроэкономическими теориями динамического равновесия. Из-за их способности обрабатывать большое количество временных рядов многомерные DFM могут учитывать достаточное количество переменных, чтобы охватить широкий спектр макроэкономических потрясений.

В зарубежной литературе уже существуют некоторые работы, посвященные декомпозиции факторов спроса и предложения [3], однако малая их часть основывается на использовании динамиче-

ских факторных моделей [4]. Кроме того, в русскоязычной литературе данная проблематика раскрыта очень узко, а использование динамических факторных моделей остается ограниченным.

Модель позволяет разложить цены факторов на составляющие: глобальный фактор, блок-фактор и специфический фактор. Рисунок 1 представляет цену меди, разложенную на вклады в нее различных факторов: глобального, блок-фактора и фактора, который является специфичным для конкретного товара (в данном случае меди). Начальные векторы факторов были получены при помощи РСА. Это начальная точка, с которой запускается алгоритм, затем он оптимизируется с помощью динамической факторной модели и сглаживанием фильтром Калмана. Из графика на рис. 1 можно подчерпнуть важную информацию. Глобальный фактор отражает глобальную экономическую активность. Можно увидеть, как изменение глобальной экономической активности влияло на цену меди и в каком объеме цена была подвержена этому влиянию. Так, видно отрицательный вклад глобального фактора в кризисные периоды и его последующее восстановление.

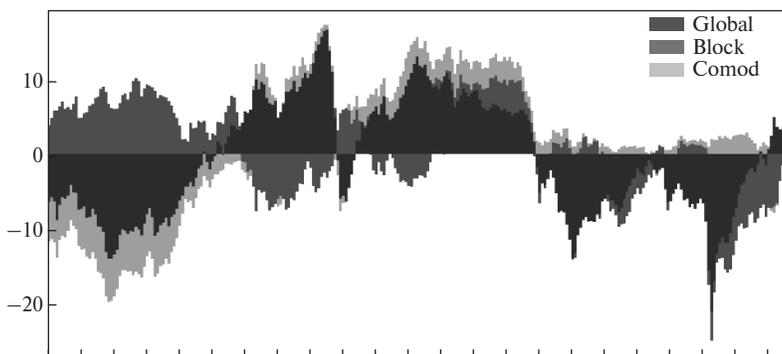


Рис. 1. Декомпозиция цен меди на вклады глобального, блок и специфического факторов в период с 1 января 2000 по 1 августа 2022 г., данные ежемесячные

Дальнейший анализ предполагает более детальное изучение составляющих цены в разные моменты времени на основе отчетов Всемирного банка (<https://www.vsemirnyjbank.org/ru/about/annual-report>), что позволит сделать более содержательные выводы о влиянии спроса и предложения на цены товаров. Кроме того,

помимо декомпозиции цен товаров, модель представляет и прогностическую ценность. На основе оцененной модели можно получить прогнозные траектории для цен товаров, исходя из которых центральные банки и правительства могут корректировать проводимую политику.

Литература

1. *Cunningham M., Smith E.* Exploring the supply and demand drivers of commodity prices // Reserve Bank of Australia Bulletin. 2019. June.
2. *Giannone et al.* Common factors of commodity prices // Journal of Applied Econometrics. 2021. October.
3. *Bilgin D., Ellwanger R.* A dynamic factor model for commodity prices. Bank of Canada. Staff Analytical Notes. 2017. No. 17–12.
4. *Doz C., Giannone D., Reichlin L.* A two-step estimator for large approximate dynamic factor models based on Kalman filtering // Journal of Econometrics. 2011.
5. *Doz C., Giannone D., Reichlin L.* A maximum likelihood approach for large approximate dynamic factor models. European Central Bank. Working Paper Series. No. 674. 2006. September.
6. *Doz C., Fuleky P.* Dynamic factor models. University of Hawaii Economic Research Organization, 2019.
7. *Stock J.H., Watson M.W.* Introduction to econometrics. 3rd ed. Pearson, 2015.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ РОССИЙСКОГО КИНО

Царьков Максим Андреевич

E-mail: maksimcarkov@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.э.н. Потанин Б.С.

Киноиндустрия в России имеет глубокие исторические корни и до сих пор играет важнейшую роль в культурной жизни страны. В последние несколько десятилетий эта отрасль сталкивается с рядом серьезных проблем, в том числе с трудностями в конкуренции с высококачественными зарубежными фильмами [1]. Для стимулирования развития отечественного кинематографа государство предоставляет финансирование в виде возвратных и безвозвратных субсидий. Чтобы обеспечить эффективность государственной поддержки, важно измерить влияние субсидий на успех фильмов. Под успехом понимаются рейтинг фильма и кассовые сборы в кинотеатрах.

Данное исследование посвящено анализу эффективности государственного финансирования кино в России. Теоретическая часть работы связана с разработкой микроэкономической модели рынка кино, параметры которой можно оценить эконометрически. Для эмпирического анализа я собрал уникальный набор данных, объединив данные «Кинопоиска», «Бюллетеня кинопрокатчика», Министерства культуры РФ и Фонда кино. В докладе будут обсуждаться результаты оценивания влияния государственной поддержки на количество зрителей и величину кассовых сборов. Я учитываю проблему неслучайного отбора, возникающую из-за того, что часть данных доступна только для фильмов, получивших государственную поддержку. Для решения этой проблемы я использую обобщенный метод Хекмана [2] с несколькими уравнениями отбора и некоторые его модификации, позволяющие ослабить допущения о распределении случайных ошибок. Для учета эндогенности бюджета фильма я разрабатываю метод оценивания моделей с многокритериальным неслучайным отбором и несколькими целевыми уравнениями.

Результаты показывают, что субсидии через увеличение бюджета фильма оказывают существенное положительное влияние

на интерес со стороны кинозрителя. С другой стороны, сам факт финансирования Министерством культуры РФ негативно сказывается на величине сборов. Вероятно, это связано с тем, что получение субсидии может рассматриваться как негативный сигнал, свидетельствующий о наличии ряда ограничений.

Литература

1. Карпушин Е.С., Кулакова А.И. Российская киноиндустрия как часть экономики страны // ЭКО. 2015. № 8. С. 181–189.
2. Коссова Е.В., Потанин Б.С. Обобщение метода Хекмана и модели с переключением на случай произвольного числа уравнений отбора // Прикладная эконометрика. 2018. Т. 50. С. 114–143.

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УРОВЕНЬ РОЖДАЕМОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Чесноков Иван Сергеевич

E-mail: rainown213@gmail.com

г. Москва, Финансовый университет при Правительстве РФ

Научный руководитель: д.э.н., профессор Михайлова С.С.

Рождаемость — важнейший демографический фактор, который влияет вместе со смертностью на прирост населения. В свою очередь, прирост населения является важнейшим экономическим фактором, отображающим увеличение рабочей силы и потенциал будущего развития. Однако тенденция последних лет демонстрирует, что в России убыль населения преобладает над приростом, следовательно, без правильной государственной политики данная тенденция будет продолжаться.

Определим факторы, влияющие на рождаемость в Российской Федерации, с последующей оценкой и предложением возможных мер для увеличения рождаемости: x_1 — число родившихся в год на 1000 населения; x_2 — соотношение браков и разводов за один год; x_3 — среднедушевые денежные доходы населения в месяц, руб.; x_4 — прерывание беременности на 100 родов; x_5 — заболеваемость на 1000 населения; x_6 — уровень безработицы, %; x_7 — число заре-

гистрированных преступлений на 100 тыс. населения; x_8 — индекс цен на первичном рынке жилья на конец года, % к концу предыдущего года; x_9 — индексы потребительских цен на продовольственные товары, декабрь к декабрю предыдущего года, %. Данные за 2010–2020 гг. были взяты с сайта Федеральной службы государственной статистики.

С использованием пошагового алгоритма исключения переменных было получено следующее уравнение регрессии:

$$\hat{y} = -0,789x_6 - 0,0872x_8,$$

где \hat{y} — число родившихся в год на 1000 населения; x_6 — число зарегистрированных безработных.

Скорректированный R^2 в данной модели равен 0,873, а значит, она объясняет около 87,3% дисперсии изучаемого признака.

По критерию Фишера регрессия в целом признается статистически значимой, коэффициенты при всех оставшихся в модели факторах статистически значимы на уровне значимости 0,05.

После проведенного мной анализа я получил следующие данные: рост безработицы на 1% снижает число рожденных на 0,789; а рост индекса цены на первичное жилье на 1% снижает число рожденных на 0,0872. Из этого можно сделать вывод, что при росте безработицы и цен на жилье рождаемость будет падать.

В моей работе были проанализированы некоторые факторы, которые потенциально взаимосвязаны с рождаемостью. На основе статистического анализа и эконометрических моделей при помощи метода пошагового отбора были выявлены наиболее статистически значимые критерии.

Основным выводом, полученным в результате анализа демографических и социально-экономических данных, было выявление необходимости преобразования социального курса для увеличения роста рождаемости.

Литература

1. Антонов А.И., Борисов В.А. Динамика населения России в XXI веке и приоритеты демографической политики. М.: Ключ-С, 2006.
2. Практикум по эконометрике: учеб. пособие / под ред. И.И. Елисевой. М.: Финансы и статистика, 2005.

3. *Михайлов В.Ю.* Безработица: социально-демографическая дифференциация и пути ее регулирования: на материалах Хабаровского края: автореф. дис. ... канд. экон. наук / Ин-т соц.-полит. исследований РАН. М., 2001.
4. Сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/10705>.
5. *Хачатрян Л.А.* Рождаемость в современном Российском обществе: особенности и последствия // Вестник Пермского университета. 2011. Вып. 4 (8).

ПАТТЕРН-АНАЛИЗ В ИССЛЕДОВАНИИ РЫНКА СОЕДИНЕНИЙ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ

Чубарова Дарья Алексеевна

E-mail: dachubarova_1@edu.hse.ru

Сейфетдинов Ирфан Маратович

E-mail: irfan01@mail.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Алескеров Ф.Т.

Рынок соединений редкоземельных металлов сложен, разнообразен и имеет широкий спектр применения — от электроники и здравоохранения до возобновляемых источников энергии и обороны. В связи с этим возникает необходимость в построении математических моделей, способных проанализировать и предсказать поведение рынка соединений редкоземельных металлов. Одной из таких моделей является паттерн-анализ. Цель данного исследования — применить методы паттерн-анализа на рынке соединений редкоземельных металлов.

Соединения редкоземельных металлов — это химические соединения, содержащие один или несколько редкоземельных металлов, которые включают скандий, иттрий и 15 лантаноидов, среди которых лантан, церий, празеодим, неодим, прометий, самарий, европий, гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий и лютеций. Соединения редкоземельных металлов обладают уникальными свойствами, такими как высокая магнитная

прочность, люминесцентная и каталитическая активность, что делает их ценными в различных областях, включая электронику, энергетику, магниты и катализаторы. За последние годы спрос на соединения редкоземельных металлов значительно вырос за счет их уникальных свойств, которые делают их востребованными для использования в производстве высокотехнологичной продукции.

Ежегодный рост мировой электронной промышленности является одним из основных драйверов рынка соединений редкоземельных металлов, так как они используются во многих электронных компонентах, таких как жесткие диски компьютеров, ЖК-экраны и аккумуляторы для мобильных телефонов. По мере роста спроса на электронные компоненты растет спрос и на соединения редкоземельных металлов.

Еще один фактор развития рынка соединений редкоземельных металлов — это рост «зеленой» энергетики. Соединения редкоземельных металлов используются в производстве ветряных турбин, солнечных батарей и электромобилей. По мере того как все больше стран будет переходить на возобновляемые источники энергии, будет расти спрос на соединения редкоземельных металлов.

Производство соединений редкоземельных металлов — довольно сложный и ресурсно затратный процесс, что делает его недоступным для многих стран, а сами соединения редкоземельных металлов — относительно дорогими по сравнению с другими металлами. Таким образом, соединения редкоземельных металлов имеют высокую ценность и стратегическое значение на мировом рынке.

Данная исследовательская работа посвящена паттерн-анализу мирового рынка соединений редкоземельных элементов за период 2005–2020 гг. Данные брались с сайта [1] с визуализацией данных о международной торговле, созданный в медиалаборатории MIT (Massachusetts Institute of Technology), а также с баз данных BACI [2].

Методология: каждый объект — вектор размера k с нормированными значениями от 0 до 1, который можно представить в виде графика на параллельных координатах. Для каждого объекта его параметры отображаются в параллельных координатах, а затем проводятся отрезки, соединяющие точки, соответствующие этому объекту, на соседних координатах. В результате получается график объекта (рис. 1).

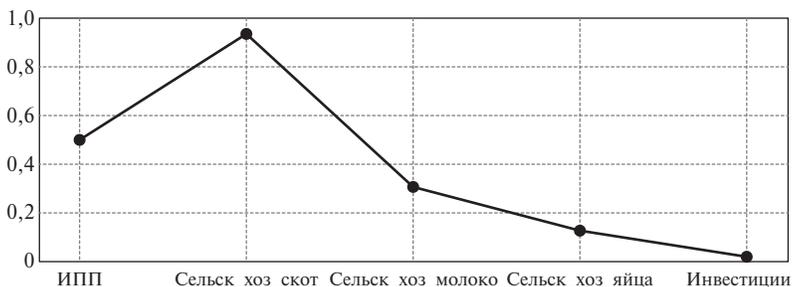


Рис. 1. График объекта

При кластеризации выбирается случайный вектор, вокруг его графика строится ϵ -трубка. Векторы, попавшие в трубку, объединяются в один кластер. То есть в кластер $K(v)$, образованный случайным вектором v , попадают такие векторы u , параметры которых отличаются от исходного не более чем на $\frac{\epsilon}{100\%}$:

$$u \in K(v) \Leftrightarrow \forall i \leq \dim(v) \Rightarrow |u_i - v_i| < \frac{\epsilon}{100\%}.$$

Литература

1. The Observatory of Economic Complexity (OEC). URL: <https://oec.world>.
2. База данных ВАСИ. URL: http://www.cepii.fr/CEPII/en/bdd_modele/bdd_modele_item.asp?id=37.
3. Алескеров Ф.Т., Белоусова В.Ю., Егорова Л.В., Миркин Б.Г. Анализ паттернов в статике и динамике. Часть 1: Обзор литературы и уточнение понятия // Бизнес-информатика. 2013. № 3 (25).
4. Алескеров Ф.Т., Белоусова В.Ю., Егорова Л.В., Миркин Б.Г. Анализ паттернов в статике и динамике. Часть 2: Примеры применения к анализу социально-экономических процессов // Бизнес-информатика. 2013. № 4 (26).
5. Алескеров Ф.Т., Белоусова В.Ю., Сердюк М.Ю., Солодков В.М. Стереотипы поведения российских банков // Банковское дело. 2008. № 7. С. 44–50.

6. *Aleskerov F.T., Alper E.C.* A clustering approach to some monetary facts: A long-run analysis of cross-country data // *The Japanese Economic Review*. 2000. Vol. 51. No. 4.

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСОМ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОДУКТА В ПОЛУМАРКОВСКОЙ МОДЕЛИ С УЧЕТОМ ЗАВИСИМОСТИ ХАРАКТЕРИСТИК ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОТ СОСТОЯНИЯ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Шагимарданова Дарья Гумаровна

E-mail: dgshagimardanova@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.ф. - м.н., доцент Шнурков П.В.

В настоящей работе продолжается исследование математической модели системы, предназначенной для хранения и поставки потребителю непрерывного продукта, в форме управляемого полумарковского процесса с конечным множеством состояний. Отличительной особенностью данной модели является учет влияния внешней среды. Подробное описание предлагаемой модели приведено в предыдущей публикации [1]. Случайный процесс, определяющий объем запаса, представляет собой управляемый полумарковский процесс. Первая компонента двумерного управления в модели детерминированная и совпадает с уровнем пополнения запаса τ_j , вторая компонента стохастическая и совпадает со временем до момента заказа u_j . Параметры управления определяются в момент очередного пополнения.

Аналитическая форма стационарного стоимостного показателя качества управления, имеющего смысл средней удельной прибыли, в форме дробно-линейного интегрального функционала приведена ниже:

$$I = I(G_1, \dots, G_N) = \frac{\int_0^{\infty} \dots \int_0^{\infty} A(u_1, \dots, u_N, \tau_1, \dots, \tau_N) dG_1(u_1) \dots dG_N(u_N)}{\int_0^{\infty} \dots \int_0^{\infty} B(u_1, \dots, u_N, \tau_1, \dots, \tau_N) dG_1(u_1) \dots dG_N(u_N)},$$

где $A(u_1, \dots, u_N, \tau_1, \dots, \tau_N) = \sum_{i=1}^N \pi_i A_i(u_i, \tau_i); B(u_1, \dots, u_N, \tau_1, \dots, \tau_N) = \sum_{i=1}^N \pi_i B_i(u_i, \tau_i); \pi_i$ — стационарные вероятности цепи Маркова, описывающей внешнюю среду (предполагаются известными); функции $A_i(u_i, \tau_i)$ и $B_i(u_i, \tau_i)$ задаются следующими формулами:

- при $0 < \Delta_0^{(i)} < \frac{\tau_i}{\alpha_i}, i \in 1, \dots, N$:

$$A_i(u_i, \tau_i) = \int_0^{u_i + \Delta_0^{(i)}} [\alpha_i d_1^i(\tau_i - \alpha_i t) - c_1^i(\tau_i - \alpha_i t)] dt - c_1^i(\tau_i - \alpha_i(u_i + \Delta_0^{(i)})) \frac{\alpha_i}{\lambda_i} (u_i + \Delta_0^{(i)}) - c_3^i(\alpha_i(u_i + \Delta_0^{(i)})),$$

$$0 \leq u_i \leq \frac{\tau_i}{\alpha_i} - \Delta_0^{(i)}; \quad i \in 1, \dots, N;$$

$$A_i(u_i, \tau_i) = \int_0^{\tau_i/\alpha_i} [\alpha_i d_1^i(\tau_i - \alpha_i t) - c_1^i(\tau_i - \alpha_i t)] dt + \int_{\tau_i/\alpha_i}^{u_i + \Delta_0^{(i)}} [\alpha_i d_2^i(\tau_i - \alpha_i t) - c_2^i(\tau_i - \alpha_i t)] dt - c_2^i(\tau_i - \alpha_i(u_i + \Delta_0^{(i)})) \frac{\alpha_i}{\lambda_i} (u_i + \Delta_0^{(i)}) - c_3^i(\alpha_i(u_i + \Delta_0^{(i)})),$$

$$u_i \geq \frac{\tau_i}{\alpha_i} - \Delta_0^{(i)}; \quad i \in 1, \dots, N;$$

- при $\Delta_0^{(i)} > \frac{\tau_i}{\alpha_i}, i \in 1, \dots, N$:

$$A_i(u_i, \tau_i) = \int_0^{\tau_i/\alpha_i} [\alpha_i d_1^i(\tau_i - \alpha_i t) - c_1^i(\tau_i - \alpha_i t)] dt + \int_{\tau_i/\alpha_i}^{u_i + \Delta_0^{(i)}} [\alpha_i d_2^i(\tau_i - \alpha_i t) - c_2^i(\tau_i - \alpha_i t)] dt - c_2^i(\tau_i - \alpha_i(u_i + \Delta_0^{(i)})) \frac{\alpha_i}{\lambda_i} (u_i + \Delta_0^{(i)}) - c_3^i(\alpha_i(u_i + \Delta_0^{(i)})),$$

$$u_i \geq 0; \quad i \in 1, \dots, N.$$

При этом во всех вариантах функция $B_i(u_i, \tau_i)$ имеет вид

$$B_i(u_i, \tau_i) = u_i + \Delta_0^{(i)} + \frac{\alpha_i}{\lambda_i}(u_i + \Delta_0^{(i)}) = (u_i + \Delta_0^{(i)})\left(1 + \frac{\alpha_i}{\lambda_i}\right), i \in 1, \dots, N.$$

Задача оптимального управления запасом сводится к исследованию на глобальный экстремум основной функции

$$\frac{A(u_1, \dots, u_N, \tau_1, \dots, \tau_N)}{B(u_1, \dots, u_N, \tau_1, \dots, \tau_N)}$$

по набору (u_i, τ_i) , $i \in 1, \dots, N_B$, в соответствии с результатами, известными в теории. Опираясь на теорему об экстремуме функционала данного вида [2], установлено, что точка глобального экстремума основной функции определяет оптимальное управление в полумарковской модели.

Завершено построение математической модели эволюции управления запасом. Найден явный вид стационарного стоимостного показателя качества управления в форме дробно-линейного интегрального функционала. Получено явное представление для основной функции, представляющей собой отношение подынтегральных функций числителя и знаменателя интегрального функционала. Нахождение глобального экстремума основной функции может осуществляться при помощи численных методов.

Литература

1. *Шагимарданова Д.Г.* Оптимальное управление запасом непрерывного продукта в полумарковской модели с периодом реального пополнения и со скоростью потребления, зависящей от состояния внешней среды // Статистические методы анализа экономики и общества: 13-я Международная научно-практическая конференция студентов и аспирантов (10–13 мая 2022 г.): тр. конф. М.: Изд. дом ВШЭ, 2022. С. 263.
2. *Шнурков П.В.* О решении задачи безусловного экстремума для дробно-линейного интегрального функционала на множестве вероятностных мер // Доклады Академии наук. 2016. Т. 470. № 4. С. 387–392.

АНАЛИЗ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ ПЕРВИЧНОГО РЫНКА ЖИЛЬЯ Г.О. САРАНСК: ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Шамаев Борис Денисович

E-mail: b.schamaev@yandex.ru

г. Саранск, МГУ им. Н.П. Огарева

Научный руководитель: к.п.н., доцент Аникина Н.В.

В настоящее время исследование рынка жилья является особо актуальным, так как жилищные условия во многом определяют качество жизни населения страны.

Было исследовано 100 квартир, продающихся застройщиками Саранска в новых многоквартирных домах на сайтах покупки и продажи недвижимости. С помощью пакета прикладных программ Excel был проведен корреляционный анализ зависимости стоимости квартиры на первичном рынке жилья г.о. Саранск (тыс. руб.) от количественных факторов: X_1 — общая площадь квартиры, m^2 ; X_2 — количество комнат; X_3 — площадь кухни, m^2 . Также в исследование был включен такой фактор, как этаж расположения квартиры, предполагающий два варианта — крайний/промежуточный. Поскольку в данном случае его нельзя оценить количественно, для обозначения этажа была введена фиктивная переменная — атрибутивный или качественный фактор, представленный посредством определенного цифрового кода [1]. В рамках корреляционного анализа построена матрица парных коэффициентов корреляции, отображенная в табл. 1.

Таблица 1

Матрица парных коэффициентов корреляции

Признак	Y	X_1	X_2	X_3	D_4
Y	1,000				
X_1	0,883	1,000			
X_2	0,877	0,843	1,000		
X_3	0,559	0,621	0,296	1,000	
D_4	0,351	0,094	0,359	-0,039	1,000

Из таблицы видно, что между факторами X_1 и X_2 (общая площадь квартиры и количество комнат) присутствует мультиколлинеарность — тесная корреляционная связь между отбираемыми для анализа факторами [2]. Она связана с линейной зависимостью между аргументами X_1, X_2, \dots, X_k [3]. Влияние количества комнат на стоимость квартиры меньше, чем влияние общей площади квартиры, поэтому целесообразно исключить из дальнейшего анализа фактор X_2 . Также можно заметить, что площадь кухни (X_3) влияет на стоимость квартиры в меньшей степени, чем вышеперечисленные факторы.

Влияние этажа расположения квартиры (D_4) на ее стоимость оказалось самым несущественным, хотя для квартир на вторичном рынке жилья данный фактор является одним из важнейших. Это связано с тем, что вторичный рынок жилья в большинстве своем представлен квартирами в домах советского периода постройки. Вследствие этого подобные объекты недвижимости, расположенные на крайних этажах, могут иметь ряд проблем, не свойственных для квартир промежуточных этажей: подвальная сырость или протечки крыши. В настоящее время данные проблемы устраняются на этапе строительства новых домов с помощью инновационных стройматериалов.

Таким образом, было установлено, что наибольшее влияние на стоимость квартиры на первичном рынке жилья оказывает ее общая площадь.

Далее проведем регрессионный анализ зависимости стоимости объекта жилой недвижимости от его площади с помощью коэффициентов регрессии. Полученные результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Зависимость стоимости квартиры от ее площади

Признак	Коэффициент
У-пересечение	248,403
X_1	70,218

Дадим экономическую интерпретацию коэффициента регрессии a_1 , соответствующего фактору X_1 : при увеличении общей площади квартиры на 1 м^2 стоимость квартиры на первичном рынке жилья г.о. Саранск в среднем увеличится на 70,218 тыс. руб. при закреплении других факторов на неизменном среднем уровне.

На основании проведенного анализа стоимости объектов первичного рынка жилья г.о. Саранск сделаем выводы. Наибольшее влияние на стоимость квартиры в новом доме оказывает общая площадь жилья. Зависимость стоимости квартиры от этажа, на котором она расположена, на сегодняшний день не является столь выраженной, так как при строительстве используются высокотехнологичные стройматериалы.

Литература

1. *Сажин Ю.В., Иванова И.А.* Эконометрика: учебник. Саранск: Мордовский гос. ун-т, 2014.
2. *Хайруллина О.И., Баянова О.В.* Эконометрика: базовый курс: учебник. Пермь, 2019.
3. *Мхитарян В.С., Архипова М.Ю., Сиротин В.П.* Эконометрика: учебно-метод. комплекс. М.: Изд. центр ЕАОИ, 2008.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РОССИЙСКИХ ВВП, ИНФЛЯЦИИ И СТАВКИ ПРОЦЕНТА С ПОМОЩЬЮ DSGE-VAR-МОДЕЛИ¹

Шарафутдинов Артур Радикович²

E-mail: artur.sharafutdinov@phystech.edu

г. Москва, РАНХиГС

Научный руководитель: к.э.н. Полбин А.В.

DSGE-VAR сочетает в себе соответствие DSGE-моделей критике Лукаса и точность прогноза BVAR [2]. Первое позволяет заменять DSGE-VAR-модель в качестве эталона при сравнении DSGE-моделей и оценивании степени ошибки их спецификации. А второе подтверждается сравнениями прогнозных свойств DSGE-VAR-модели с прогнозными свойствами DSGE-модели, BVAR

¹ Содержание доклада отражает личную позицию автора и может не совпадать с официальной позицией Банка России. Любое воспроизведение представленных материалов допускается только с разрешения авторов.

² Банк России и Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации.

с априорным распределением Миннесота и TVP-VAR, которые производились на основе макроэкономических данных ряда стран: США, Австралии, Новой Зеландии, Южной Африки и Румынии, и DSGE-VAR-модели оказались конкурентоспособными. Несмотря на это, для российской экономики такой подход прогнозирования применяется впервые.

DSGE-VAR-метод также можно представить в виде ослабления перекрестных ограничений на коэффициенты, формируемые на основе VAR-представления DSGE-модели. Процедура приведения ограничений DSGE-модели к ограничениям VAR-модели приведена в [1]. Эта процедура также позволяет устанавливать соответствие инноваций приведенной VAR-модели и структурных шоков DSGE-модели, что заметно повышает возможности экономического анализа с помощью DSGE-VAR-модели по сравнению с неограниченной VAR-моделью.

В работе предлагается структурная BVAR с априорной информацией на основе DSGE-модели для прогнозирования ключевых макроэкономических показателей российской экономики: реального ВВП, номинальной ключевой процентной ставки и инфляции. В качестве источника априорной информации была выбрана DSGE-модель российской экономики с малым количеством уравнений, представленная в [3], которая далее называется базовой. Также использовалась дополненная DSGE-модель, которая получена путем добавления переменного уровня цели по инфляции в базовую DSGE-модель.

В исследовании применяются следующие данные за период со II квартала 2003 по IV квартал 2021 г.: усредненная однодневная ставка процента MIACR, темп роста реального ВВП, темп роста реального экспорта, темп роста цены на нефть, темп роста обменного курса доллара США, инфляция ИПЦ.

На основе сравнения прогнозных свойств в терминах среднеквадратичной ошибки прогноза (root mean square forecast error, RMSFE) базовой DSGE-модели и DSGE-VAR-модели на ее основе относительно соответствующих RMSFE наивного прогноза можно сделать вывод, что на горизонте до пяти кварталов включительно для прогнозирования прироста выпуска, инфляции и ставки процента лучше использовать DSGE-VAR-модель, поскольку выигрыш последней модели в среднем на горизонте до двух лет включительно составил 12,5; 12,7 и 11,4% соответственно, что является серьезным преимуществом.

Добавление в DSGE-модель переменного уровня цели по инфляции и ее использование в качестве априорной информации для DSGE-VAR-модели позволили повысить качество прогноза последней относительно прогнозных свойств DSGE-VAR-модели на основе базовой DSGE-модели следующим образом. На горизонте до двух лет включительно улучшение прогноза выпуска, инфляции и ставки в среднем составило 1,4; 3,1 и 3,6% соответственно.

Наилучшее качество прогноза ставки процента на всех прогнозных горизонтах из четырех рассматриваемых моделей демонстрирует DSGE-VAR-модель на основе дополненной DSGE-модели, однако прогноз, полученный с помощью лучшей модели, с точки зрения прогнозной силы проигрывает наивному прогнозу в виде последнего доступного уровня на горизонте до шести кварталов включительно.

С точки зрения прогноза инфляции всем рассматриваемым моделям удастся продемонстрировать более высокую точность по сравнению с наивным прогнозом. На горизонте одного квартала лучшей оказалась DSGE-VAR-модель на основе базовой DSGE-модели, на горизонте от двух до пяти кварталов включительно наилучшее качество прогноза показала DSGE-VAR-модель на основе дополненной DSGE-модели, в остальных случаях лучшей оказалась дополненная DSGE-модель. Схожая картина получилась и для прогноза прироста реального выпуска.

Литературы

1. *Del Negro M., Schorfheide F.* Priors from general equilibrium models for VARs // *International Economic Review*. 2004. Vol. 45. No. 2. P. 643–673.
2. *Del Negro M., Schorfheide F.* Take your model bowling: Forecasting with general equilibrium models // *Economic Review-Federal Reserve Bank of Atlanta*. 2003. Vol. 88. No. 4. P. 35–50.
3. *Kreptsev D., Seleznev S.* Forecasting for the Russian Economy using small-scale DSGE Models // *Journal of Money and Finance*. 2018. Vol. 77. No. 2. P. 51–67.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ РЫНКА СТРАХОВАНИЯ АВТОГРАЖДАНСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ В РОССИИ

Шварц Елена Олеговна

E-mail: eoshvarts@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

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

Обязательное страхование автогражданской ответственности (ОСАГО) в России является относительно молодым видом страхования, оно было введено лишь в 2003 г. За время своего существования этот вид страхования доказал свою состоятельность и социальную значимость, однако региональные страховые рынки России достигли различного уровня развития. В большой степени это объясняется региональной дифференциацией по социально-экономическим показателям.

Актуальность исследования обуславливается тем, что для разработки грамотной политики в отношении развития региональных страховых рынков необходимо определить, какие показатели имеют значительное влияние на формирование ситуации на рынке. В дополнение к этому важной задачей является разработка более четких критериев для выявления мошеннических действий на страховом рынке.

В качестве статистической базы исследования используются данные из годовых отчетов Российского союза автостраховщиков (РСА), а также сборники Росстата «Регионы России. Социально-экономические показатели» с 2015 по 2021 г. Значения показателей рассматриваются в разрезе субъектов РФ.

По квартальным временным рядам за период с I квартала 2015 по IV квартал 2021 г. для показателей средних и суммарных выплат и премий и количества договоров будут построены прогнозы с использованием SARIMA-моделей.

По результатам регрессионного анализа можно сделать вывод о том, что на показатель *плотности страхования* (insurance density) в регионах значительное влияние оказывают показатели плотности автомобильных дорог и количества смертей в ДТП. Зависимость имеет следующий вид:

$$\text{density}_i = 2122,42 + 3,05\text{roads}_i - 99,88\text{dies}_i + \varepsilon_i.$$

В то время как для *проникновения* (insurance penetration) ОСАГО значимыми оказались такие факторы, как удельный вес дорог с усовершенствованным покрытием и количество ДТП. Получено уравнение

$$\text{penetration}_i = 0,0012 + 0,000013\text{modern.roads}_i + \\ + 0,0000055\text{dtp}_i + \varepsilon_i.$$

Для оценки пространственной корреляции между показателями проникновения и плотности страхования ОСАГО в регионах был использован индекс Морана. По результатам расчетов можно сделать вывод о том, что между субъектами РФ наблюдается слабая, но значимая положительная пространственная корреляция, т.е. регионы, расположенные в непосредственной географической близости, имеют близкие значения рассматриваемых показателей.

Для выделения регионов, вероятно, наиболее подверженных страховому мошенничеству, были использованы следующие методы: кластерный анализ — выделено четыре «опасных» региона; анализ рейтинга Банка России — семь регионов и расчет авторских индексов — три и четыре региона с подозрительной активностью при использовании соответственно среднего арифметического и среднего геометрического. По результатам анализа была выявлена группа из пяти регионов (республики Северная Осетия — Алания, Дагестан, Ингушетия, Карачаево-Черкесская и Чеченская), показатели страхового рынка которых нуждаются в дополнительной проверке. Также был сделан вывод о том, что действующие территориальные коэффициенты, значения которых используются в расчете стоимости страхового полиса ОСАГО в России и должны учитывать особенности региональных рынков, не выполняют свою функцию и нуждаются в доработке.

Таким образом, полученные результаты могут быть полезны как для государственных органов в целях разработки более точной и действенной политики, так и для частных страховых компаний для оптимизации деятельности на региональных рынках, а также снижения числа транспортных средств, используемых без полиса обязательного страхования, путем разработки более прозрачной системы формирования стоимости полиса.

Литература

1. Годовой отчет РСА, 2021 г.
2. Федеральная служба государственной статистики «Регионы России. Социально-экономические показатели — 2021 г.».
3. Федеральный закон от 25 апреля 2002 г. № 40-ФЗ (ред. от 06.12.2021) «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств».
4. Уфимцев Е.В. Деятельность по обеспечения доступности ОСАГО и борьбе с авантюристами и страховым мошенничеством. URL: <https://www.insur-info.ru/auto-insurance/analysis/1145>.

О СТАТИСТИЧЕСКОМ ОЦЕНИВАНИИ ПАРАМЕТРОВ МНОГОМЕРНЫХ ДВОИЧНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Шибалко Сергей Анатольевич

E-mail: shibalko2003@bk.ru

г. Минск, БГУ

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Харин Ю.С.

Многомерные дискретные временные ряды начинают широко использоваться на практике при моделировании и анализе многих реальных процессов, например для прогнозирования курса валют или генетических последовательностей. Поэтому статистический анализ многомерных дискретных временных рядов является актуальной задачей прикладной статистики [1].

Одна из адекватных математических моделей многомерных дискретных временных рядов — N -мерная однородная двоичная цепь Маркова (МДЦМ) порядка s , определенная на вероятностном пространстве (Ω, \mathcal{F}, P) :

$$X_t = \begin{pmatrix} x_{t1} \\ \vdots \\ x_{tN} \end{pmatrix} \in V^N, \quad t \in Z = \{\dots, -1, 0, 1, \dots\},$$

где $x_{it} \in V = \{0, 1\}$ — двоичная случайная величина, задающая i -ю компоненту в момент времени t .

В докладе рассматривается ситуация, когда при фиксированной s -предыстории $X_{t-1} = J_{t-1}, \dots, X_{t-s} = J_{t-s}$ случайные величины x_{t1}, \dots, x_{tN} условно независимы:

$$\begin{aligned} & \mathbf{P}(X_t = J_t \mid X_{t-1} = J_{t-1}, \dots, X_{t-s} = J_{t-s}) = \\ & = \prod_{i=1}^N \mathbf{P}\{x_{ti} = j_{ti} \mid X_{t-1} = J_{t-1}, \dots, X_{t-s} = J_{t-s}\}, \quad J_t = (j_{ti}) \in \mathcal{V}^S, \end{aligned}$$

где условное распределение i -го бита x_{ti} при условии, что фиксирована s -предыстория, представимо в виде

$$\mathbf{P}\{x_{ti} = j_{ti} \mid X_{t-1} = J_{t-1}, \dots, X_{t-s} = J_{t-s}\} = \begin{cases} p_i(J_{t-s}, \dots, J_{t-1}), & j_{ti} = 1, \\ 1 - p_i(J_{t-s}, \dots, J_{t-1}), & j_{ti} = 0. \end{cases}$$

Вероятностная модель задается N функциями от $N \cdot s$ переменных каждая, и при табличном задании этой модели потребуется $D = N \cdot 2^{Ns}$ независимых параметров.

В докладе исследуется малопараметрическая модель на основе базисных функций (для упрощения записи индекс $i \in \{1, \dots, N\}$ опущен):

$$p = p(J_{1:s}) = F \left(\sum_{k=1}^m b_k \Psi_k(J_{1:s}) \right), \quad J_{1:s} \in \mathcal{V}^{Ns},$$

где $F(\cdot)$ — некоторая заданная абсолютно непрерывная функция распределения; $B = (b_k) \in R^m$ — вектор-столбец неизвестных коэффициентов МДЦМ; $\{\Psi_k(J_{1:s})\}$ — базисные функции; $J_{1:s} = (J'_1, \dots, J'_s) \in \mathcal{V}^{Ns}$ — составной вектор-столбец, задающий s -предысторию.

Для вектора $B \in R^m$ на основе ФВЕ-метода [2] построена статистическая оценка $\hat{B} = D^{-1}E$ по наблюдаемой реализации $X_1^T = (x_1, \dots, x_T) \in \mathcal{V}^{TN}$ длиной T , где

$$E = \sum_{J_{1:s} \in \mathcal{J}^{(s)}} \hat{u}(J_{1:s}) \Psi(J_{1:s}) \in R^{m \times 1}, \quad D = \sum_{J_{1:s} \in \mathcal{J}^{(s)}} \Psi(J_{1:s}) \Psi^T(J_{1:s}),$$

$$\Psi(J_{1:s}) = \{\Psi_k(J_{1:s})\} \in R^{m \times 1}, \quad \hat{u}(J_{1:s}) = F^{-1}(\hat{p}(J_{1:s})) \in R^1,$$

$$\hat{p}(J_{1:s}) = \begin{cases} \frac{T-s}{T-s+1} \cdot \frac{v_{s+1}^T(J_{1:s}; 1)}{v_s^T(J_{1:s})}, & J_{1:s} \in \mathcal{J}^{(s)}, \\ \frac{1}{2}, & J_{1:s} \notin \mathcal{J}^{(s)}, \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{J}^{(s)} &= \{J_{1:s} \in V^{Ns}: v_s^T(J_{1:s}) > 0\} \subseteq V^{Ns}, \\
v_s^T(J_{1:s}) &= \sum_{t=s}^T \mathbf{1}\{X_t = J_t, \dots, X_{t-s} = J_{t-s}\}, \\
v_{s+1}^T(J_{1:s}; 1) &= \sum_{t=s}^T \mathbf{1}\{x_{t+1,i} = 1, X_t = J_t, \dots, X_{t-s} = J_{t-s}\}.
\end{aligned}$$

Для оценки \hat{B} доказана теорема о состоятельности при $T \rightarrow \infty$, найдены асимптотические смещение, вариация и распределение вероятностей. Приводятся результаты компьютерных экспериментов.

Литература

1. Харин Ю.С. Оптимальность и робастность в статистическом прогнозировании. Минск: БГУ, 2008. 263 с.
2. Kharin Yu.S., Voloshko V.A., Medved E.A. Statistical estimation of parameters for binary conditionally nonlinear autoregressive time series // Mathematical Methods of Statistics. 2018. Vol. 26. No. 2. P. 103–118.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И ГЕТЕРОГЕННОГО ДИСКОНТИРОВАНИЯ ИНДИВИДАМИ

Шпилева Ангелина Евгеньевна

E-mail: eoshvarts@edu.hse.ru

г. Москва, ИПЭИ РАНХиГС

Научный руководитель: к.э.н. Полбин А.В.

В последнее десятилетие правительственными организациями активно разрабатываются программы, направленные на стимулирование экономического роста, производительности труда, накопления человеческого капитала и на увеличение благосостояния

граждан. В сложившихся геополитических и экономических условиях накопление человеческого капитала в России приобретает особую актуальность. В данном исследовании проблема накопления человеческого капитала в России изучается на базе модели 60 пересекающихся поколений с гетерогенными по ряду параметров (количество набранных баллов ЕГЭ, коэффициент избегания риска и коэффициент дисконтирования) индивидами и неопределенностью относительно будущих доходов.

В современных экономических теориях накопление человеческого капитала является основным каналом для стимулирования долгосрочных устойчивых темпов роста. И одним из вариантов стимулирования накопления человеческого капитала может выступать вовлечение большего числа индивидов в получение качественного высшего образования (безусловно, существуют и другие механизмы накопления человеческого капитала). Проблема выбора индивидом получения высшего образования многогранна. Индивиды могут отличаться по способностям, что может определять разную отдачу от образования и разные стимулы к его получению. Также индивиды могут быть гетерогенны относительно дисконтирования будущего, для индивидов с большим дисконтом ценность получения образования снижается, поскольку выгоды будут получены в отдаленном будущем. При этом отдача от образования сопряжена с высоким уровнем неопределенности, что снижает стимулы к получению образования индивидов, не толерантных к риску.

Современные модели общего равновесия с описанием сектора образовательных услуг строятся, как правило, в предпосылках о гомогенности параметров предпочтений индивидов, в том числе и гомогенности параметров дисконтирования. В данном исследовании предполагается, что индивиды гетерогенны по ряду параметров, к которым относятся степень несклонности к риску, индивидуальный параметр межвременного дисконтирования и уровень способностей. Основной акцент в разрабатываемой модели делается на ввод гетерогенного дисконтирования индивидами и описание неопределенности будущих доходов в условиях гетерогенного дисконтирования и гетерогенной несклонности к риску.

В работе анализируется экономическая политика государства в области высшего образования на основе модели общего равновесия с пересекающимися поколениями для российской экономики, в которой описывается взаимодействие населения (семьи), государства и образовательного учреждения.

Модель описывает поведение рациональных экономических агентов в отношении потребления, сбережений и выбора уровня образования. Каждый индивид принимает решения, исходя из индивидуальных особенностей и сложившейся макроэкономической конъюнктуры (процентной ставки, ставки заработной платы, ставок налогообложения, объема субсидирования и др.). Все индивиды предполагаются гетерогенными по отношению к риску, по ставке межвременного дисконтирования, а также по способностям к обучению. Способности к обучению, уровень образования, трудовой стаж определяют человеческий капитал индивида, на основе чего формируется предложение труда. Целевая функция каждого индивида — максимизация интегральной полезности, зависящей от потребления, при заданном бюджетном ограничении. Другими словами, индивиды ищут оптимальную траекторию потребления и уровень образования, которые обеспечат им максимальную полезность.

Выводы:

1) решение о выборе индивидами уровня образования зависит не только от сложившихся макроэкономических условий, но и от индивидуальных характеристик индивидов, к которым относятся способности к обучению, отношение к риску и индивидуальный коэффициент дисконтирования. Эффективность проводимой политики будет зависеть от толерантности индивидов к риску, а также степени их смещенности к настоящему. Если горизонт планирования у индивидов низок и они больше ценят текущее потребление, они будут иметь низкие стимулы к инвестированию в человеческий капитал. Если индивиды не склонны к риску, их стимулы к получению высшего образования тем ниже, чем выше дисперсия их заработной платы, которую они будут получать по окончании обучения. Чтобы стимулировать таких индивидов получать высшее образование, потребуется затратить больше средств для увеличения доли людей с высшим образованием в экономике;

2) в исследовании рассмотрены три варианта экономической политики, направленной на стимулирование накопления человеческого капитала. Первый — различное распределение заданной суммы средств на образовательные субсидии. В базовом сценарии субсидия покрывает 100% расходов на высшее образование. При покрытии 75% расходов и выдаче субсидии большему числу индивидов доля людей с высшим образованием в экономике увеличи-

вается на 1,2 п.п., при 50%-й субсидии — на 2,5 п.п. Второй — увеличение количества субсидий, финансируемых за счет паушальных налогов. Увеличение субсидий в 2 раза увеличивает долю людей с высшим образованием в экономике на 7,5 п.п. Третий — финансирование за счет изменения ставки налога. Увеличение субсидий в 2 раза может быть достигнуто за счет увеличения ставки подоходного налога до 13,7%, налога на потребление — до 20,4%, социальных взносов — до 30,35%;

3) в базовом сценарии увеличение доли людей с высшим образованием не оказывает влияния на темпы экономического роста. В альтернативном сценарии увеличение доли людей с высшим образованием на 10 п.п. увеличивает темпы роста на 1 п.п. В этих условиях увеличение субсидий на образование в 2 раза приводит к увеличению доли людей с высшим образованием на 3,5 п.п. и темпов роста с 1 до 1,3%.

Таким образом, при изучении инвестиций в человеческий капитал необходимо учитывать индивидуальные особенности экономических агентов, таких как их межвременные предпочтения, способности, уровень богатства, отношение к риску. Эти факторы определяют выбор индивидами уровня образования, который в совокупности формирует уровень человеческого капитала страны, влияющий на темпы экономического роста. При проведении государственной политики в области образования необходимо учитывать гетерогенность индивидов по перечисленным параметрам, поскольку реакция индивидов на стимулы будет зависеть от их индивидуальных характеристик, определяя эффективность проводимой политики.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СТОХАСТИЧЕСКОЙ ПОЛУМАРКОВСКОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ ДИСКРЕТНЫХ И НЕПРЕРЫВНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ПОСТОЯННО ПРОИСХОДЯЩЕМ ПОТРЕБЛЕНИИ

Шумов Никита Александрович

E-mail: nashumov@edu.hse.ru

г. Москва, НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.ф. - м.н., доцент Шнурков П.В.

Текущее исследование представляет собой разработку и анализ нового варианта полумарковской модели управления запасом, в котором планирование объема пополнения имеет вероятностный характер и описывается набором дискретных вероятностных распределений, а время ожидания от момента пополнения до момента следующего заказа описывается набором непрерывных вероятностных распределений. Эти наборы представляют собой часть общей стратегии управления запасом, которая в целом описывает случайное время до момента заказа и планируемый объем пополнения. Исследование производится на основе работы П.В. Шнуркова [1].

Содержание работы включает разработку новой стохастической полумарковской модели управления запасами дискретных и непрерывных продуктов. Помимо поиска необходимых параметров модели, получен явный вид стационарно-стоимостного показателя (как для рассматриваемой модели, так и в общем виде), который по своему экономическому содержанию представляет собой среднюю удельную прибыль, образующуюся при управлении данной системой. Более того, множества управлений формируют вложенную в рассматриваемый полумарковский процесс марковскую цепь, состоящую из двух подклассов: первый содержит дискретное множество управлений, второй — непрерывное. Скорость потребления линейна и меняется в момент очередного заказа на пополнение.

Оптимальная стратегия управления запасом может быть найдена на основе исследования дробно-линейного интегрального функционала, который представляет собой показатель качества управления, на глобальный экстремум при определенных заданных стоимостных характеристиках.

Для решения задачи о нахождении безусловного экстремума стационарного стоимостного показателя качества управления будет использована теорема П.В. Шнуркова об экстремуме функционала данного вида. На основании этой теоремы будет установлено, что решение исходной задачи определяется экстремальными свойствами так называемой основной функции дробно-линейного интегрального функционала, представляющей собой отношение подынтегральных функций числителя и знаменателя.

Получены следующие результаты:

- разработка нового, более общего варианта стохастической полумарковской модели управления запасом непрерывного продукта, учитывающего управление планируемыми объемами пополнения запаса в зависимости от состояния системы;
- нахождение явного аналитического представления для стационарного стоимостного показателя эффективности управления в форме дробно-линейного интегрального функционала, заданного на множестве стратегий управления.

Ожидаемые результаты:

- теоретическое решение проблемы оптимального управления в новом варианте стохастической полумарковской модели на основе утверждений об экстремуме дробно-линейных интегральных функционалов, заданных на множестве наборов вероятностных распределений;
- сведение проблемы оптимального управления к задаче нахождения глобального экстремума функции от непрерывных и дискретных параметров оптимизации, для которой получено явное аналитическое представление.

Литература

1. Шнурков П.В. О решении задачи безусловного экстремума для дробно-линейного интегрального функционала на множестве вероятностных мер // Доклады Академии наук. 2016. Т. 470. № 4. С. 387–392.
2. Майн Х., Осаки С. Марковские процессы принятия решений / пер. с англ. В.В. Калашникова, В.С. Манусевича; под ред. Н.П. Бусленко. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1977. 176 с.

ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРАХОВЫХ КОМПАНИЙ РОССИИ

Щетинина Алиса Олеговна

E-mail: shchetininaalice@gmail.com

Спивак Полина Алевтиновна

E-mail: spivakpolina123@gmail.com

Таова Милана Аслановна

E-mail: taovamilana@gmail.com

г. Москва, НИУ ВШЭ

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

Эффективное функционирование страхового рынка является ключевым фактором экономического роста и развития практически всех стран. Анализ основных детерминант эффективности страховых компаний приобретает большее значение в кризисные времена, так как в период неопределенности потребность в страховой защите особенно возрастает. В 2020 г. мир столкнулся с новой коронавирусной инфекцией, которая оказала существенное влияние на функционирование страхового рынка. Он стал более концентрированным, согласно данным Росстата, в 2020 г. 21 компания покинула рынок, а чистая прибыль страховщиков сократилась во время пандемии на 1% относительно 2019 г. Согласно данным Центрального банка РФ, во II квартале 2020 г. наблюдается временное сокращение объема страховых премий на 13% (рис. 1) из-за ухудшения эпидемиологической ситуации, введения большого количества ограничительных мер и отсутствия потребности населения в новых страховых продуктах.

Пандемия послужила стимулом для оптимизации бизнес-процессов и внедрения новых технологий. Одним из новых трендов страхового рынка 2020 г. является усиленная цифровизация, а именно развитие электронного страхования. Были также выпущены программы, которые направлены на покрытие рисков заболевания коронавирусом и появления возможных осложнений. Таким образом, страховой рынок в целом успешно справился с преодолением пандемии и быстро подстроился под внешнюю ситуацию, однако важно понимать, какие факторы этому способствовали.

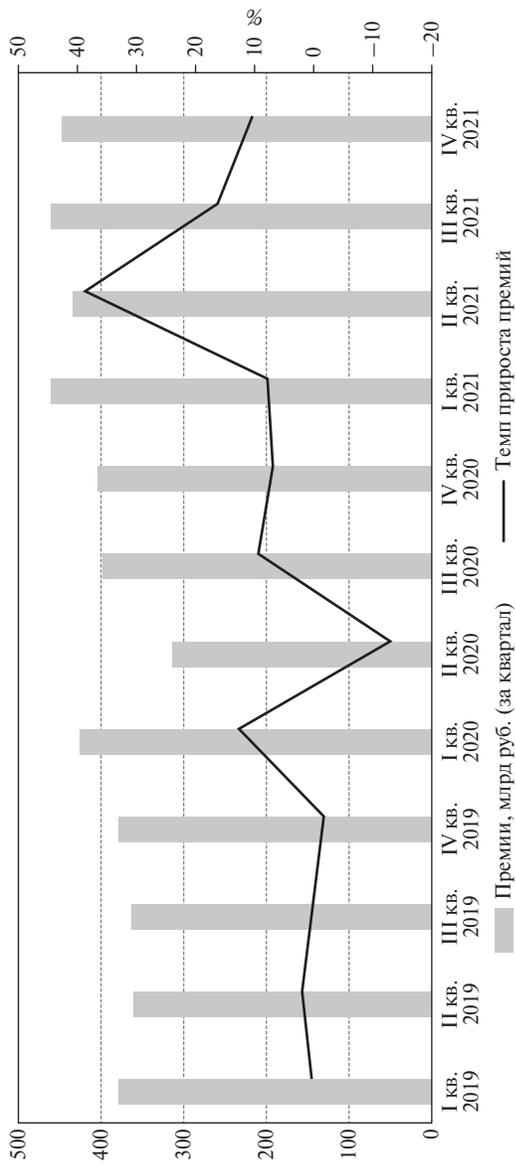


Рис. 1. Квартальная динамика страховых премий

Источник: Составлено автором по данным Банка России.

Существует большое количество работ, в которых исследуется эффективность страховой деятельности иностранных компаний. Для решения этой задачи многие авторы используют модели Pooled, Fixed-Effects и Random-Effect. J.W. Murigu [2] выявила, что леверидж, собственный капитал и индекс управленческой компетентности положительно влияют на прибыльность компаний, тогда как размер и количество иностранных владельцев отрицательно связаны с эффективностью страховщиков. I. Marjanović и Ž. Popović [1] пришли к выводам, что возраст компании и коэффициент достаточности капитала негативно влияют на прибыльность сербских компаний, а высокий уровень инвестиционного дохода и темпы роста ВВП предполагают более высокую эффективность. Исследование страхового рынка также включает использование Data Envelopment Analysis (DEA) для нахождения взаимосвязи между технической эффективностью и прибыльностью. Ключевым выводом работы T. Zhao, R. Pei и J. Pan [3] является наличие U-образной зависимости между размером фирмы и эффективностью деятельности. В работе также отмечается положительное влияние технической эффективности на прибыльность.

Таким образом, множество эмпирических исследований посвящено оценке детерминант эффективности зарубежных страховых компаний, однако практически нет работ, в которых проводился бы такой анализ для российского страхового рынка. Также не изучено влияние пандемии на показатели эффективности, что, возможно, связано с тем, что данный кризис является недавним событием.

В рамках исследования были выбраны основные показатели, которые могут оказывать влияние на функционирование страховых компаний России с 2016 по 2020 г. Для определения взаимосвязи между рентабельностью и выбранными факторами был применен корреляционный, кластерный и регрессионный анализ. Рекомендации, составленные на основе эконометрического анализа, могут быть использованы страховыми компаниями для оптимизации стратегии развития своего бизнеса и поддержания финансовой устойчивости путем фокусирования внимания на основных детерминантах, определяющих успешность функционирования.

Литература

1. *Marjanović I., Popović Ž.* Profitability determinants of insurance companies in the Republic of Serbia // Springer Proceedings in Business and Economics. 2020. P. 133–139.
2. *Murigu J.W.* The determinants of financial performance in general insurance companies in Kenya. Doctoral dissertation, University of Nairobi, 2014.
3. *Zhao T., Pei R., Pan J.* The evolution and determinants of chinese property insurance companies' profitability: A DEA-based perspective // Journal of Management Science and Engineering. 2021. Vol. 6. No. 4. P. 449–466.

THE PHENOMENON OF THE NETWORK EFFECT IN THE OLYMPIADS

Azizova Diana Abdelnaserovna

E-mail: dazizova05@gmail.com

Kudryavtseva Julia Vladimirovna

E-mail: ula1810kudriavceva@gmail.com

Loktionova Alina Aleksandrovna

E-mail: aloktionovaa@bk.ru

Moscow, MSU

Advisor: Mirzoyan A.G.

One of the criteria for the effectiveness of the educational system of a modern innovative state is the level of students' training [10]. Currently the problem of finding gifted young people capable of solving any tasks and adopting non-standard decisions is an urgent and topical matter [1, 6, 7]. The All-Russian Olympiad for Schoolchildren (the All-Russian Olympiad) makes it possible to determine the students' creative abilities, develops their interest in learning sciences, promotes their scientific and research activities. The stage-by-stage selection allows identifying the most talented participants. Besides, getting a prize in All-Russian Olympiad gives high school students the opportunities to enter the best universities of this country without passing entrance exams [9].

This study is devoted to the phenomenon of the network effect in the Olympiads. The question arises, whether the successful performance of a student at the All-Russian Olympiad in one of Olympiad seasons will really lead to the increase in the number of students from his or her school and to their better performance (an increase in victories at various stages of the All-Russian Olympiad) in the next years? In addition, we should emphasize the fact that it is necessary for students to have access the reliable and up-to-date information about the Olympiad and its requirements. This is ensured by visiting institutions of additional education (for example, the Economic and Mathematical School at the MSU Faculty of Economics), membership in the Moscow team in Economics, training with qualified teachers and tutors who are preparing for the All-Russian Olympiad, subscription to thematic public communities and channels in social media. Thus, the costs to gain the information are reduced and students show better results at various stages of the Olympiad.

The data includes the results of high school students (grades 9–11) from Moscow schools at different stages of the All-Russian Olympiad in economics over several seasons, the list of the students of the Economic and Mathematical School, the members of the Moscow Economics Team, the participants of the Economic School, the information about the subscribers to online communities covering the All-Russian Olympiad in Economics. At present there are few studies, which could solve the posed problem. The aim of this work is to develop recommendations for Russian educational institutions on effective preparation of students for participation in the Olympiads and to raise students' awareness of the methods of preparation, the procedure of the All-Russian Olympiad and benefits for the winners of the Olympiads of different levels.

In the study the clustarization of schools according to the performance at the Olympiads was carried out. It is worth mentioning, a metric of school information awareness was derived. It was obtained through the analysis of the subscribers to Olympiad communities and the participants in the Economic and Mathematical School, the Economic School and the Moscow Economics Team. The factors influencing the decision to participate in the All-Russian Olympiad and to enroll in the preparatory courses for the Olympiads were identified. Within the selected clusters of schools, models (linear, logistic and quantile regression) were built. As a result, it was revealed that the participants whose schools previously had winners at the stages of the All-Russian Olympiad on average are more successful and more likely to participate in the Olympiad than the participants from the schools previously not showing good results. Moreover,

it was found that the considered organizations of additional education and information resources make it possible to strengthen the network effect by attracting a big number of students to participate in the Olympiad each year and improving the results of the students who have participated in the stages of the All-Russian Olympiad before.

The obtained results about the network effect can be applied by schools while preparing the students for the Olympiads in economics, so that their students will be able to achieve higher results.

References

1. *Reynolds D., Sammons P., De Fraine B. et al.* Educational effectiveness research (EER): A state-of-the-art review // *School Effectiveness and School Improvement*. 2014. Vol. 25. No. 2. P. 197–230.
2. *Pericacho-Gómez F.J.* School improvement and school efficiency: Reflections and evidences in the liquid society (Mejora de la escuela y eficacia escolar: reflexiones y evidencias en la sociedad líquida) // *Culture and Education*. 2023. P. 1–25.
3. *Harris A., Jones M.* Leading underperforming schools // *School Leadership & Management*. 2022. Vol. 42. No. 1. P. 1–3.
4. *Jarl M., Andersson K., Blossing U.* Organizational characteristics of successful and failing schools: A theoretical framework for explaining variation in student achievement // *School Effectiveness and School Improvement*. 2021. Vol. 32. No. 3. P. 448–464.
5. *Liljenberg M., Nordholm D.* Organisational routines for school improvement: Exploring the link between ostensive and performative aspects // *International Journal of Leadership in Education*. 2018. Vol. 21. No. 6. P. 690–704.
6. *Maksimchik O.A.* Vospitatel'nyj potencial Vserossijskoj olimpiady shkol'nikov po anglijskomu yazyku // *Povolzhskij pedagogicheskij vestnik*. 2022. Vol. 10. No. 1 (34). S. 85–94.
7. *Chernyaev I.A., Lenkovec O.M.* Integraciya ekonomiki v obrazovatel'nye programmy, kak sposob formirovaniya ekonomicheskoy kul'tury obshchestva // *Sovremennoe obshchestvo: problemy, protivorechiya, resheniya: Sbornik nauchnyh trudov: II Mezhvuzovskij nauchnyj seminar s mezhdunarodnym uchastiem*. Sankt-Peterburg, 30 aprelya 2021 g. Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gornyj universitet, 2021. S. 242–246.

8. Oficial'naya gruppya "Vkontakte" sbornoj Moskvy po ekonomike. URL: https://vk.com/mos_econ.
9. Oficial'nyj sajt Vserossijskoj olimpiady shkol'nikov. URL: <https://vos.olimpiada.ru>.
10. Federal'nyj zakon ot 30.12.2020 g. No. 489-FZ "O molodezhnoj politike v Rossijskoj Federacii". URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/46328/page/1>.

CAN WE INSURE OUR HAPPINESS?

Han Da Eun

E-mail: handaeun05@gmail.com

Moscow, HSE

Advisor: assistant professor Kazakova E.A.

One of the major issues in South Korea is poverty and depression of older adults. Korea's old age relative poverty rate and old age suicide rate are the highest among OECD countries. At the same time, South Korea scores towards the bottom of OECD member countries in terms of reported levels of life satisfaction. Insufficient family care and individual preparation are the root causes of old age poverty and depression. The lack of a public support network exacerbates this problem.

In 2018, South Korea enacted a new health insurance reform. The initiative for reform was to cover mental health care and thus lower the price for mental health therapies for people who have public health insurance. In recent years, the share of seniors who went for mental therapies increased and the number of older people that were diagnosed with depression increased. We interpret these events as increased interest in and access to mental health treatment for Korean seniors. At the same time, the average self-reported depression rate of Korean people declined over time. Thus, the question of this research is whether these phenomena were the result of reform or not.

To answer this question, we use panel data from the Korean Longitudinal Study of Aging (KLoSA) survey. This survey covers the Korean population over 45. These figures span a 15-year period, from 2006 to 2020. We use the difference-in-difference method for the analysis of inference. We compare changes in happiness outcomes of treatment and

control groups before and after the reform in 2018. People who have National Health Insurance account for treatment group. The control group consists of Medical Aid beneficiaries. They do not have National Health Insurance. Thus, they are not affected by the 2018 reform.

As a variable for happiness, we use the depression status variable. We also use the depression scale CES-D10 (Center for Epidemiologic Studies Depression Scale 10) and life satisfaction rate.

After implying the basic difference-in-difference method we observe a possible violation of the parallel trends assumption. Thus, we remove significant pre-trends by using method developed by [6]. This strategy is useful when the parallel trends assumption holds possibly only after conditioning on fixed covariates. As covariates, we use the frequency of meeting close people, economic status, education, current number of surviving children, marital status, age, residential area, gender in 2010. To check for robustness, we run regressions with different covariates. For an additional validity check, we run regressions with covariates fixed in 2006, 2008, 2012, 2014, and 2016 years.

Our analysis yields two main results. First, our results show that reform has an effect on CES-D10 and no effect on life satisfaction and depression state. Does it mean that insurance does not affect happiness? This means that number of elderly suffering from depressive disorder increased by 58% from 195 648 in 2010 to 309 749 in 2019.

Represents that the number of patients who used medical services for mental illness and psychiatric problems increased from 2 067 000 in 2009 to 3 116 000 in 2019. Increased number of patients tells us about rising interest in mental health care and greater access to mental health care. Number of older individuals with high self-reported depression rate decreased over time. Percent of people who reported depressed mood decreased from 21,1% in 2017 to 13,5% in 2020 indicates that percentage of people over 70 who reported depressed mood diminished from 20,2% in 2007 to 13,1% in 2019. This illustrates that health insurance reform had a positive impact on mental health of older adults through increasing the access to mental health therapy.

Life satisfaction is a measure of happiness that is more related to individual's socioeconomic status than to health insurance. Older adults in this research (born before 1961) are Korean baby boom generation. Changes in lifestyle, such as higher income in old age and greater economic independence, and higher education are main characteristics of Korean baby boomers. Socioeconomic status improvement had a positive effect on life satisfaction of Korean seniors.

Second, we argue that the obtained effect is heterogeneous on the demographic statistics. The results show that the effect of the 2018 health insurance reform is more pronounced for men. At the same time, reform affects more of married people or childless people. Unemployed and people with low income get fewer benefits. Individuals that live in rural areas get fewer benefits from reform.

Finally, reform is beneficial for individuals who went to junior high school and over. This indicates that people with high income, education and social contacts, people living in cities have more access for treatment, so they get more benefits from insurance reform. We propose that improving information accessibility will boost the reform's favorable impact.

References

1. *An H.* Sick Rural Area, Where Should I Go. 2019. December 31.
2. *Baek S.* Depression in old age rapidly increasing... "Accurate diagnosis and active treatment are essential". 2021. June 15. URL: https://www.dailymedi.com/news/news_view.php?wr_id=870626 (date of access: 20.04.2022).
3. *Baicker K., Allen H.L., Wright B.J. et al.* The effect of medicaid on management of depression: Evidence from the Oregon health insurance experiment // *The Milbank Quarterly*. 2018. Vol. 96. No. 1. P. 29–56.
4. *Besser-Jones L.* The pursuit and nature of happiness // *Philosophical Topics*. 2013. Vol. 41. No. 1. P. 103–121.
5. *Black B., Espín-Sánchez J.A., French E., Litvak K.* The long-term effect of health insurance on near-elderly health and mortality // *American Journal of Health Economics*. 2017. Vol. 3. No. 3. P. 281–311.
6. *Callaway B., Sant'Anna P.H.* Difference-in-differences with multiple time periods // *Journal of Econometrics*. 2021. Vol. 225. No. 2. P. 200–230.
7. *Cho S.* 4 frequently asked questions about psychiatry. Jungsin Euihak Sinmoon. 2019. February 14. URL: <http://www.psychiatricnews.net/news/articleView.html?idxno=14124> (date of access: 30.04.2022).
8. *Dave D., Kaestner R.* Health insurance and ex ante moral hazard: Evidence from medicare // *International Journal of Health Care Finance and Economics*. 2009. Vol. 9. No. 4. P. 367–390.

9. *Easterlin R.A.* The economics of happiness // *Daedalus*. 2004. Vol. 133. No. 2. P. 26–33.
10. *Fry C.E., Sommers B.D.* Effect of medicaid expansion on health insurance coverage and access to care among adults with depression // *Psychiatric Services* (Washington, D.C.). 2018. Vol. 69. No. 11. P. 1146–1152.

IS ECONOMICS A MATHEMATICAL OR A HUMANITIES DISCIPLINE?

Loktionova Alina Aleksandrovna

E-mail: aloktionovaa@bk.ru

Azizova Diana Abdelnaserovna

E-mail: dazizova05@gmail.com

Kudryavtseva Julia Vladimirovna

E-mail: ula1810kudriavceva@gmail.com

Moscow, HSE

Advisor: Mirzoyan A.G.

Currently economic education is one of the most demanded in Russia. As the number of applicants to economic faculties increases, some students prefer Olympiads to the traditional form of admission, which is based on the results of the Unified State Examination (USE). There is a question relevant to the Russian education system: whether economics is a mathematical or a humanities discipline. The choice of specialization for future students is based on the timely determination of the training course depending on the individual abilities and predispositions. There are few studies devoted to the question raised in the research. However, there are some significant conclusions that we took into the consideration while doing the research. For example, the article by Andrea Venezia and Laura Jaeger [1] points out the necessity to start preparing students for higher education earlier, which confirms the importance of developing recommendations for both schools and students.

The issue we focus on in this work is how success in mathematics and the humanities helps to predict the results of the Olympiad in economics. We used the results of high school students (9–11) in Moscow schools at the different stages of the All-Russian Olympiad for School-

children (the All-Russian Olympiad) over several seasons as a data. We considered the results in the following subjects: economics, social studies (humanities discipline) and mathematics (mathematical discipline). The aim of this work is to develop recommendations for educational institutions to improve the effectiveness of students preparation for the Olympiads in economics.

The constructed models (linear, logistic and quantile regression) allow us to estimate the influence of the success in mathematics and social studies on the performance at the Olympiad in economics for different classes taking into consideration the participant's gender, their school and other factors of interest (for example, the effect of attending the Economic and Mathematical School at the MSU Faculty of Economics; membership in the Moscow Economics Team; etc.). In the study we also clustered the participants according to the criteria of success in mathematics and social studies. The purpose of clasterization was to correlate the results in economics in each group with the results in the humanities and/or mathematical subject and analyze the findings [2]. As a result, a cross-effect was clearly observed — those who were successful in both subjects showed higher results in economics. Scores at different aggregation levels were also obtained: the individual results of participants were counted, as well as the results of the students from different school. It was found that the participants in the All-Russian Olympiad in economics who performed well in mathematics had higher scores than those who performed well in social studies. It was also found that the previous success in mathematics increases the predictive power of the model. The robustness of the findings is supported by the various specifications of the model.

The gained results can be used by schools in Russia to work out the educational route to prepare students for the All-Russian Olympiads in economics. In addition, these results can help students understand economics as a science and the Olympiads, as well as prepare for getting higher education in this field.

References

1. *Venezia A., Jaeger L.* Transitions from high school to college // *The Future of Children. Postsecondary Education in the United States 2013.* Vol. 23. No. 1. P. 117–136.
2. *Kliziene I. et al.* The Impact of Achievements in Mathematics on Cognitive Ability in Primary School // *Brain Sci.* 2022. Vol. 12. No. 6. P. 736.

3. *Chernyaev I.A., Lenkovec O.M.* Integraciya ekonomiki v obrazovatel'nye programmy, kak sposob formirovaniya ekonomicheskoy kul'tury obshchestva // *Sovremennoe obshchestvo: problemy, protivorechiya, resheniya: sbornik nauchnyh trudov II Mezhdunarodnyj nauchnyj seminar s mezhdunarodnym uchastiem.* Sankt-Peterburg, 30 aprelya 2021 g. Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gornyj universitet, 2021. S. 242–246.
4. *Maksimchik O.A.* Vospitatel'nyj potencial Vserossijskoj olimpiady shkol'nikov po anglijskomu yazyku // *Povolzhskij pedagogicheskij vestnik.* 2022. Vol. 10. No. 1 (34). S. 85–94.
5. *Brant J., Panjwani F.* School economics and the aims of education: Critique and possibilities // *Journal of Critical Realism.* 2015. Vol. 14. No. 3. P. 306–324.

STATISTICAL INFERENCE FOR SCALE MIXTURE MODELS VIA MELLIN TRANSFORM APPROACH

Morozova Ekaterina

E-mail: eamorozova@hse.ru

Moscow, HSE

**Advisor: Doctor of Science in Mathematics,
PhD Panov V., Belomestny D.**

The current research considers the problem of statistical estimation in multiplicative mixture models of the form

$$X = Y\eta$$

where Y and η are independent random variables distributed according to some probability laws F and G , respectively, which are supported on \mathbb{R}^+ . In this setting, we aim at estimating the distribution F given an independent sample X_1, X_2, \dots, X_n from the mixture model and assuming that G is known. A problem of this type naturally arises in many practical applications, such as survival analysis [2, 4], or, in a slightly more general form with G supported on the whole real line, finance [3].

While certain methods for estimating the distribution F already exist, they mostly assume some particular form of the mixing distribution G . For instance, in the context of survival analysis it is typically assumed that

η is uniformly distributed, while in case of a stochastic volatility model G corresponds to the c.d.f. of a normal law. The most general result is given by the paper of Belomestny and Goldenshluger [1], which presents a method for nonparametric density estimation based on the Mellin transform under very general assumptions on G . However, that paper significantly exploits the assumption that both F and G are absolutely continuous. In our work, we develop the ideas from [1] and construct the estimator for F while relaxing the assumption of absolute continuity of the mixing distribution. The main tool used in our estimation procedure is the Mellin–Stieltjes transform, which is a generalisation of the classical Mellin transform used in [1]. We prove the upper bounds for several quantities related to the error of the proposed estimator and demonstrate that it yields the parametric rate of convergence under some mild assumptions on G in case when F is absolutely continuous. In addition, as a supplementary result, we formulate the analogue of the Berry-Esseen inequality for the Mellin transforms.

References

1. *Belomestny D., Goldenshluger A.* Nonparametric density estimation from observations with multiplicative measurement errors // *Annales de l'Institut Henri Poincaré, Probabilités et Statistiques*. 2020. Vol. 56. No. 1. P. 36–67.
2. *Van Es B., Klaassen C.A., Oudshoorn K.* Survival analysis under cross-sectional sampling: Length bias and multiplicative censoring // *Journal of Statistical Planning and Inference*. 2000. Vol. 91. No. 2. P. 295–312.
3. *Van Es B., Spreij P., Van Zanten H.* Nonparametric volatility density estimation // *Bernoulli*. 2003. Vol. 9. No. 3. P. 451–465.
4. *Vardi Y.* Multiplicative censoring, renewal processes, deconvolution and decreasing density: Nonparametric estimation // *Biometrika*. 1989. Vol. 76. No. 4. P. 751–761.

FISHER EQUATION. NEO-FISHERISM. HOW TO TAKE A CONTROL OVER INFLATION

Ramazanov Galimyan Kamilevich

Email: gally7rezerford@gmail.com

Moscow, Financial University under the Government
of the Russian Federation

Advisor: Doctor of Economic Sciences Mikhaylova S.S.

About three years ago the coronavirus crisis began. And after the world-wide pandemic, that almost no country could avoid, global conflicts around the world exacerbated problems. Nowadays many developed countries face cutback of economic activity and inflation raised gradually.

And the solution for this relevant problem looks obvious — use conventional central banking wisdom and adjust base rate. Central Banks of different countries all over the world usually use this approach, that expect increasing base rate to make loans more expensive and slow down economic activity which in turn will lead decrease the inflation. Monetary policy regulators also act according Fisher's view to relations between three variables that is represented in the formula named after him.

Fisher equation is written as

$$r \approx i - \pi,$$

but can also be expressed as

$$i \approx r + \pi,$$

where r — real interest rate, the interest intended to be a reward for lending money; i — nominal interest rate set by Central Bank; π — inflation rate.

The formula above declares basic idea that loan real income for lender is always being reduced by inflation. If the basic rate is less than inflation in next few years, banks will lose their money. And this imply that regulator should set the rate considering expected inflation growth [1].

But there is another view to Fisher formula. Some economist and politicians claim that increasing base rate i leads the real rate r grow instantly and in the long run during drop of real rate causes inflation growth. And Recep Tayyip Erdoğan, guided by these ideas, influences Turkey's monetary policy and keeps base rate low regardless colossal inflation. This interpretation is called Neo-Fisherism [2].

And the main question of this research is to figure out which one of these strategies actually works.

In this article few econometrics models will be created and compared and the main question of the right way to leash the inflation will be answered.

References

1. *Fisher I.* (1907). *The Rate of Interest*. Mansfield Centre, CT, USA: Martino Publishing, 2009.
2. *How Neo-Fisherism Differs from Conventional Central Banking Wisdom*, Federal Reserve Bank of St. Louis, MO, USA, 2016. URL: <https://www.stlouisfed.org/on-the-economy/2016/november/how-neo-fisherism-differs-conventional-wisdom>.

TRANSPORTATION AND URBAN SPATIAL STRUCTURE: EVIDENCE FROM PARIS

Salov Anton Igorevich

E-mail: anthony-971@yandex.ru

Moscow, HSE

Advisor: PhD Semerikova E.V.

Over half a century, Paris has lost about a quarter of its population, while the population of the Ile-de-France region has increased by a third. At the same time, Paris lost over 120 thousand jobs from 1968 to 2018. The share of Paris in the employment of the Ile-de-France region decreased from 46% in 1968 to 32% in 2018. The outflow of population and jobs from Paris and their influx to the periphery of agglomeration were associated with large-scale development projects of suburban rail transport. The RER network was constructed, currently consisting of five lines with a total length of 616,5 km, partly formed from railway lines that existed earlier, partly from newly built ones. RER serves Paris and its suburbs; some lines of the railway network are underground. The remaining railway lines were formed into the Transilien network.

Taking into account the coincidence in time of the large-scale development of railway transport and significant changes in the urban spa-

tial structures of the Paris agglomeration, in my research I investigate the relationship between employment decentralisation and the formation of rapid rail transit network. Furthermore, I verify whether proximity to transportation infrastructures more likely exposes areas to employment growth as well as I identify the role of transport infrastructure played in the intrametropolitan distribution of employment, as well as in local employment structure. Does the development of rail transit make a contribution to employment decentralisation? And what kind of job decentralisation is inflicted by provision of transport infrastructure? Laying railways is the way to subcentre formation or job dispersion?

To identify employment subcentres, I use a method first developed by McDonald & Prather (1994) and improved by McMillen (2001). Having established by means of the above approach whether a spatial unit (commune) is a (part of) subcenter, next I investigate the effect produced by the expansion of railway transit on local employment growth, regressing the logarithm of the change in job density by the logarithm of the distance from the centroid of the commune to the nearest railway station, while including a number of control variables reflecting the geographical, socio-economic and historical features of the municipality, as well as controlling for distance to CBD, population and employment density in period $t - 1$, belonging to new towns. Then, I study how employment across occupations, sectors and distance ranges to CBD reacts to the provision of rail transportation.

The use of the above-described specification faces the problem of endogeneity, namely, employment density can be associated with proximity to a railway station due to the fact that the latter is designed where it is needed, where, in particular, jobs are concentrated. To resolve this problem, I use the method of instrumental variables, where the distance from the centroid of the municipality to the nearest railway line in 1870 acts as an instrument to the proximity of municipality to the railway station in the corresponding recent year in which the national census took place (1968, 1975, 1985, 1990, 1999, 2010, 2018).

Next, I explore the role played by the development of suburban railway transport in the formation of subcentres in the Ile-de-France region. To do this, I assess the impact of having a station within the boundaries of a municipality on its probability of being part of a subcenter, and also assess how the distance to the nearest railway station affects the probability of a commune being part of a subcenter. To do this, the IV probit model is estimated. In the first case, a dummy variable that takes value of 1 if a railway line passed through the commune in 1870 and 0 otherwise

is utilized as an instrument. In the second case, the distance from the centroid of a commune to the nearest railway line in 1870 acts as an instrument. The regression equation includes a number of control variables, namely the socio-economic, geographical and historical characteristics of the municipality, a dummy variable taking the value of 1 if the municipality is part of 5 new towns and 0 otherwise, the distance to CBD, as well as the logarithms of population and job density.

My research confirms the crucial role of the RER in promoting employment and in the emergence of employment subcentres. In particular, the proximity to the railway station increases local employment. For RER stations, this effect is more significant than for ordinary railway stations and heterogeneous in space, being of greater magnitude for municipalities more remote from the CBD. Proximity to the RER station contributes to employment in service sector, but does not affect employment in agriculture, construction and manufacturing. Across occupations, only executives and professional workers, intermediate workers, employees, and factory workers benefit from their proximity to a RER station while farmers and craftsmen do not. Furthermore, the presence of a railway station within a commune's boundaries increases its probability of being (part of) a subcentre from 19,3 to 41,3% depending on the period. Moreover, this effect is of greater magnitude for the presence of a RER station within a municipality's borders (53,2–76,1%). Interestingly, I cannot confirm that the influence of a railway station on the subcentre formation goes beyond the commune in which it is located.

References

1. *McDonald J.F., Prather P.J.* Suburban employment centres. The case of Chicago // *Urban studies*. 1994. Vol. 31. No. 2. P. 201–218.
2. *McMillen D.P.* Nonparametric employment subcenter identification // *Journal of Urban economics*. 2001. Vol. 50. No. 3. P. 448–473.

THE IMPACT OF COVID-19 ON THE EFFICIENCY OF COMPANIES: SECTORAL AND SPATIAL ASPECTS (ON THE EXAMPLE OF THE NOVOSIBIRSK REGION)

Sherubneva Anastasia

E-mail: aisherubneva@edu.hse.ru

Moscow, HSE

Advisor: Doctor of Economics Demidova O.A.

The research is aimed to explore direct and indirect impacts of COVID-19 to financial indicators of Russian companies [1, 2] and find out whether the impact of COVID-19 and other factors on business performance is constant in space [4]. We want to test the following hypotheses: 1) industries related to offline interaction have been hit more by covid than others; 2) the efficiency of the firm depends positively on the efficiency of its neighbors (both in non-crisis times and in times of crisis); 3) the impact of COVID-19 on affected industries is stable in space.

We used information about 2117 companies in the Novosibirsk region from the “Spark-Interfax” database. We built two Geographically Weighted Regression (GWR) — for 2019 and 2020 years separately [3]. The dependent variable is the sales margin (SM), the independent variables are dummy variables for various industry groups (offline-services, transport, goods and industries not directly affected by the pandemic), the spatial lag of the SM, the age of the company, its scale, capital intensity, share of borrowed funds in assets, agglomeration effect and «municipal» variables — logarithms of the average salary in the municipality and municipal investment in fixed assets.

The results showed that:

1) transport and related industries were significantly affected by COVID (in 2020, the SM for them decreased by 1,3 p.p.);

2) large companies turned out to be more resistant to the epidemic than small businesses (in 2019, the size did not affect the SM, in 2020, the SM in small companies decreased by 10–20% compared to large ones);

3) if in 2019 the share of borrowed funds in assets did not significantly affect the SM, then in a crisis situation, companies with a high level of debt were in a worse position (a high level of debt is usually found in companies that are already in an unstable situation (developing/in crisis, etc.), and the epidemic and restrictions multiply this effect);

4) both in 2019 and 2020 there was a positive significant spatial effect, and in 2019 it was more significant: 0,23/0,12 p.p. respectively as a result of a change in SM in neighboring companies by 1 p.p. (in 2020 there was less offline interaction in general, so the spatial effect decreased);

5) the regression coefficients, their significance and changes for the Novosibirsk region are stable (possibly due to the fact that only one region is considered).

References

1. *Alshater M.M., Atayah O.F., Khan A.* What do we know about business and economics research during COVID-19: A bibliometric review // *Economic Research — Ekonomiska Istraživanja*. 2022. No. 1. P. 1884–1912.
2. *Zyuzin A.* Cross-industry analysis of Russian enterprise performance: Do concentration and diversification matter? // *Ekonomicheskaya politika*. 2021. Vol. 16. No. 4. P. 42–83.
3. *Balash V.A., Balash O.S., Harlamov A.V.* Ekonometricheskij analiz geokodirovannyh dannyh o cenah na zhiluyu nedvizhimost' // *Prikladnaya ekonometrika*. 2011. No. 2. P. 62–77.
4. *Zubarevich N.V.* Regiony Rossii v period pandemii: Social'no-ekonomicheskaya dinamika i dohody byudzhetrov // *Zhurnal NEA*. 2021. No. 3. P. 208–218.

ALL-RUSSIAN SCHOOLCHILDREN'S ECONOMICS OLYMPIAD: WHAT ARE THE ROOTS OF GENDER INEQUALITY?

Sinyakova Ekaterina Alekseevna

E-mail: katya.sinyakova.02@mail.ru

Slinkina Evgeniia Sergeevna

E-mail: evgeni.slinkina2002@gmail.com

Moscow, MSU

Advisor: Mirzoyan A.G.

Gender gaps in economic outcomes are consistent and ubiquitous, and the Russian Federation is no exception: for example, a study conducted by the Higher School of Economics reveals a gender pay gap of about 37,3% on the Russian labor market (according to the authors, this difference can be up to 70%). Moreover, gender disparity can already be seen on the level of schoolchildren's Olympiads, which represent a highly competitive environment. The literature shows that males can outperform females with the same relative level of abilities in competitive incentives [1]. This effect may be caused by deeply entrenched gender stereotypes, uneven demand and/or psychological factors such as uncertainty or lack of like-minded and motivated peers.

Having tested our hypotheses for all levels of the Olympiad, we detected the most notable and significant gap on the municipal stage (then this effect disappears) (Figure 1). A heavy left "tail" occurs due to the relative underperformance of middle-ability females, as well as overperformance of middle-ability males. Our main contribution is the statement of the fact that the status of a winner or prize-winner in any given subject (not necessarily the one related to economics) leads to an improvement in the results of the median girl (for quantile regression). We explain this effect by gender differences described in the literature, which make competitions' results noisy (especially those math-oriented).

We have combined the data from the official website of the Olympiad with the lists of students of the Lomonosov Moscow State University school of mathematics and economics and members of the Moscow National Team. Pooled data set contains information for the years 2020–2022, including results not only for winners, but for all participants. We control for previous achievements, class, and other school subjects of the Olympiad.

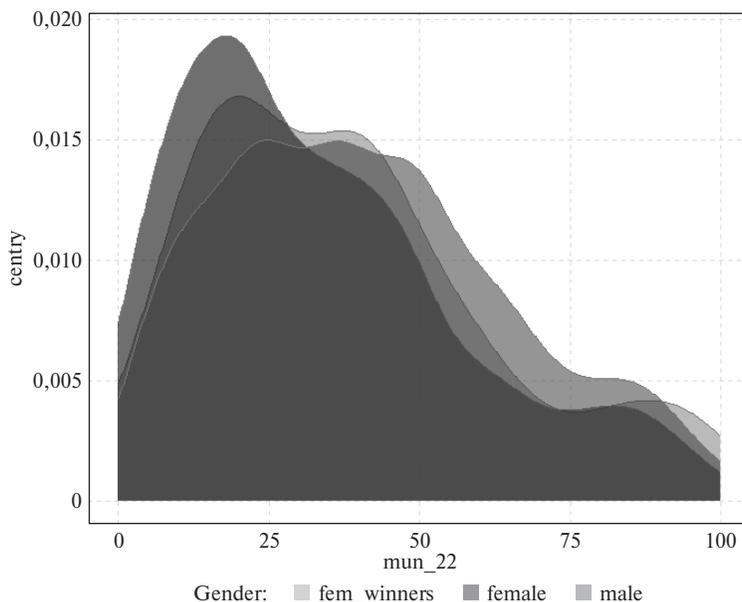


Fig. 1. Density function for the results on the municipal stage 2022–2023 for males, females, and females who have a status of a winner or prize-winner in any given subject, not necessarily the one related to economics (in years 2020–2021, 2021–2022, 2022–2023)

We have performed OLS-regression adding gender interacted with explanatory variables we are interested in as factors influencing the gender gap.

In addition, we used a quantile regression for groups formed on relative success in the municipal stage of the Olympiad. For a more detailed analysis of the revealed gap, we have compared the parameters of the density function of score distribution for subsamples constructed by gender.

The obtained results can be used to define new goals in the field of education, as well as to stimulate institutions that narrow the gender gap.

References

1. *Cottona Ch., McIntyre F., Pricec J.* Gender differences in repeated competition: Evidence from schoolmath contests // *Journal of Economic Behavior & Organization*. 2011.

2. *Gauri Kartini Shastrya, Shurchkova O., Lingjun Lotus Xia*. Luck or skill: How women and men react to noisy feedback // *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 2020.
3. *Gneezy U., Niederle M., Rustichini A*. Performance in competitive environments: Gender differences // *Quarterly Journal of Economics*. 2003. No. 118. P. 1049–1074.
4. *Gneezy U., Rustichini A*. Gender and competition at a young age // *American Economic Review*. 2004. No. 94. P. 377–381.
5. *Niederle M., Vesterlund L*. Do women shy away from competition? Do men compete too much? // *Quarterly Journal of Economics*. 2007. No. 122. P. 1067–1101
6. *Shurchkov O*. Under pressure: Gender differences in output quality and quantity under competition and time constraints // *Journal of the European*, 2012.

ANOMALIES IN THE RESULTS OF THE ALL-RUSSIAN OLYMPIAD IN AN ONLINE FORMAT

Slinkina Evgeniia Sergeevna

E-mail: evgeni.slinkina2002@gmail.com

Sinyakova Ekaterina Alekseevna

E-mail: katya.sinyakova.02@mail.ru

Moscow, MSU

Advisor: Mirzoyan A.G.

The All-Russian Olympiad plays a significant role in attracting talented applicants to the leading universities of the Russian Federation. Today, entering higher educational institutions, a student can participate in a general competition based on points scored in the unified state exam (USE) or receive benefits by becoming a winner or a runner-up at various Olympiads. School leavers who have decided on the area of their interests often choose the second path. The competitive environment and the possibility of entering university without entrance examinations stimulate and encourage motivated children. However, when control over the Olympiad is relaxed, the problem of cheating may arise, which leads to

inefficiency of the event [1]. Authors of the article «Do higher achievers cheat less? An experiment of self-revealing individual cheating» show that the effect of the possibility of unfair competition is significant, while everyone is cheating, regardless of gender, and the average score has a positive effect on cheating despite the assumptions made [2].

In our work, we have analyzed the anomalies in the results of high school students that arose in the municipal stage of the All-Russian Olympiad in the 2017–2021 academic years and derived a metric of suspicion. Among these years only municipal leg in 2020–2021 were held in an online format. Having compiled a list of schools where anomalies are observed, we placed the selected observations on the map of Moscow to test the hypothesis about the relationship between the location of the educational institution and its suspiciousness. In addition, we have carried out a test of hypotheses about the significance of the gender effect, about the connection between the school rating and its suspiciousness, about the homogeneity of anomalies in school subjects and grades –we have assumed that graduating classes may behave differently due to a higher value of victory.

The combined dataset includes information for 2017–2021 as a compromise between sufficient number of observations and relevance. We have analyzed the dynamics of the municipal and regional stages for schools in Moscow. In addition to the Olympiad in Economics, which is of the greatest interest to us, we also considered subjects of different profiles: the humanities (literature, English, and history) and technical (mathematics, physics, and chemistry), testing the hypothesis that the distance format had more influence on mathematical subjects, from which tasks with a detailed answer were removed.

Using regression, we compared predicted and actual GPAs in different subjects for different schools and analyzed the number of winners and prize-winners in each school in 2020 and in previous years. To assess the gender effect on the suspiciousness metric we created, we used matching with the Mahalanobis distance as a proximity measure. We used the principal component method to identify the factors that best describe the variability of the studied data and conducted a hierarchical cluster analysis for the selected characteristics. As a result, we identified the anomalies that arose in 2020 due to the remote format of the Olympiad, ranked the districts of Moscow according to the metric of suspicion, and showed the result on the map.

The obtained results can be used as an argument in making decisions on monitoring the All-Russian Olympiad. Clustering, the map we

proposed, and the identified relationships show how evenly suspicious observations are distributed and what factors should be paid attention to in order to avoid a decrease in efficiency.

References

1. *Ask A., Englander F., Wang Z.* Do online exams facilitate cheating? An experiment designed to separate possible cheating from the effect of the online test taking environment // *Journal of Academic Ethics*, 2014.
2. *Bunn D., Caudill S., Gropper D.* Crime in the classroom: An economic analysis of undergraduate student cheating behavior // *J. Econ. Educ.* 1992. No. 23. P. 197–207.
3. *Yaniv G., Siniver E., Tobol Y.* Do higher achievers cheat less? An experiment of self-revealing individual cheating // *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 2017.
4. *Houser D., Vetter S., Winter J.* Fairness and cheating // *Eur. Econ. Rev.* 2012. No. 56. P. 1645–1655.
5. Official site of the All-Russian Olympiad. URL: <https://vos.olimpiada.ru>.
6. The official group “Vkontakte” of the Moscow national team in the economy. URL: https://vk.com/mos_econ.
7. *Ward D.A., Beck W.L.* Gender and dishonesty // *J. Soc. Psychol.* 1990. No. 130. P. 333–339.

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A CREDIT RISK ASSESSMENT MODEL FOR RUSSIAN COMPANIES BASED ON EUROPEAN EXPERIENCE

Sorokina Arina

E-mail: aasorokina_8@edu.hse.ru

Moscow, HSE

Advisor: Sizykh N.V.

Credit risk has gained attention in recent years, mostly as a result of the global financial crisis, which has severely impacted many financial institutions [3]. A set of economic and financial factors that give information about many features of corporate clients, such as size, liquidity, solvency, profitability, debt, etc. These characteristics are used in a score or ranking model to produce an accurate estimation of default probability.

The goal of this article is to develop a risk assessment model based on European experience for the business process of lending to Russian enterprises. The intermediate result will be a review of Russia's existing credit risk assessment models, as well as a comparison with European models. The following objectives were created to achieve the given goal:

- to undertake a comparative examination of contemporary methodologies and techniques for assessing credit risks in European nations and Russia;
- to offer an enhanced risk assessment and management methodology for lending to Russian enterprises based on European expertise.

In the course of this study, key risk indicators that influence credit risk for Russian as well as European enterprises were identified. The following major tasks must be completed during the risk management process: 1) identify potential risk occurrences; 2) analyze the magnitude of the alleged harm; and 3) establish measures to prevent or compensate for damage. Foreign banks measure credit risk using specialized credit rating systems [1].

In France, a methodology is employed to assess an enterprise's creditworthiness based on its balance sheets and profit and loss statements, as well as information from the Risk Identification Center's card file. *German banks* employ the credit rating technique, which involves an evaluation of the creditworthiness of the firm seeking the loan as well as the guarantees supplied by it. *Banks in Austria* use a two-dimensional rating structure with distinct ratings for borrower and transaction risks,

a differentiated master scale for credit risk, calibrated to a credit cycle-neutral probability of default, and various credit rating systems based on a common master scale for different customer categories. *English banks* use the PARCEL and CAMPARI methodologies to estimate the risk of default. *In Russia*, the profitability of sales, the turnover of accounts due and receivable, and the accounting (financial) statements of the company are used to determine a company's creditworthiness.

Ratings are frequently created by companies that specialize in assessing credit risk, credit risk agencies (CRA) [2]. Building econometric models that rely on business characteristics as control variables and determinants of credit quality is often the focus of the study on the prediction of ratings offered by the major CRAs. For comparison, data from CRAs of Russia and foreign countries were taken. NCR is a Russian CRA. Fitch, along with Standard & Poor's, is one of the world's top three credit rating organizations. According to CRA statistics, the LT credit rating is graded on the following scale: AAA is the highest grade, followed by AA, A, BBB, BB, B, CCC, CC, and C. Bonds that have already defaulted are assigned a rating of D.

Bar Chart 1 compares the ratings of large Russian telecommunications businesses (MTS, Megafon, and Rostelecom) by credit rating agencies NCR, S&P, and Fitch Ratings. Russian CRAs rank enterprises significantly higher than international rating agencies. After all, an inaccurate evaluation of a company's creditworthiness can lead to frequent defaults, increasing the credit risk of banks and destabilizing the country's economy (Figure 1).

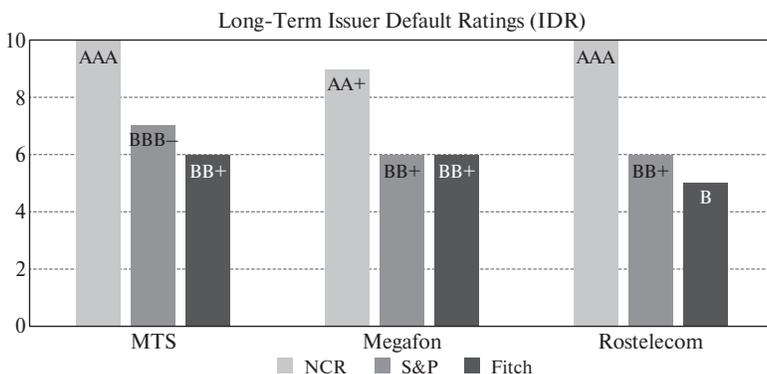


Fig. 1. Bar Chart 1. Long-Term Issuer Default Ratings (IDR)

In conclusion, it should be emphasized that while evaluating the prospects for strengthening the Russian assessment methodology and the difficulties involved in its optimization, it is appropriate to partially borrow evaluation criteria from foreign approaches. It is crucial to frequently reevaluate or assess the dynamics of these indicators in particular. Using the proper recommendations can reduce losses from default and improve how quickly credit risk is evaluated.

References

1. *Cucinelli D., Battista M.L.D., Marchese M., Nieri L.* Credit risk in European banks: The bright side of the internal ratings-based approach // *Journal of Banking & Finance*, 2018.
2. *Jing H., Miao X., Wei L.* Bank risk aggregation based on dual perspectives of bank managers and credit rating agencies // *Procedia Computer Science*, 2022.
3. *Marchuk E.* Credit risk: Content, assessment, and management of credit risk, 2018.

TRADE-OFF BETWEEN COST OF INFORMATION AND TREATMENT EFFICACY DURING PHASE II CLINICAL TRIALS

Sulimov Daniil

E-mail: dasulimov@edu.hse.ru

Kasianova Ksenia

E-mail: xeniakasianova@gmail.com

Moscow, HSE

Advisor: Professor Kelbert M.

During clinical trials, there are several objectives of interest to an investigator, we will focus on the following: maximising the number of patients given the most efficacious treatment and minimising expenses on the research. These two objectives are competing. Indeed, due to the ethical considerations, an investigator must maximise the proportion of correctly allocated patients (PCA). This implies broadening a sample of

patients to be tested, hence, increasing investments. Therefore, this paper expresses the way of finding trade-off between these two goals, implementing a method of maximum entropy for treatment allocation and computing Kolmogorov-Smirnov test as the criterion.

The problem of assigning experimental treatment, having multiple options, is related to sequential decision-making [1]. This issue involves obtaining additional information that comes with certain costs. In the considered case, we are given a sample of patients of size n . In addition, we have two medicines that we want to assign to our patients with the most efficacy. After treatment allocation, we know the outcome for each patient, hence, we obtain the first results of the trials. Motivated by ethical reasons [2], we must allocate the treatment with the most frequent response, in order to maximise PCA[1]. With receiving the results after the first batch of patients being tested, we have two options: 1) Indicate the best treatment; 2) Buy a piece of «information»: one more group of patients of size n . That is an iterative decision-making process, based on information we have. If we correctly name the treatment with the highest efficacy, we are given a fortune of amount S . Otherwise, we lose all our expenses I invested in acquired information. Hence, the task converges to identifying the stopping time.

Consider clinical trials of two independent arm treatments A and B with binary response. Also consider random variable N , which corresponds to the probability of response for an arm. N follows prior Beta distribution with parameters (1, 1). Following [1, 3], we will use differential Shannon entropy for assigning patients to our arms:

$$h(y) = -\int_0^1 f(p) \log(f(p)) dp.$$

Each patient will be assigned to the arm with “less”-known information, i.e. with higher entropy. Hence, after each assignment, distribution for r.v. N will be recomputed, based on the obtained information. After each batch of patients, Kolmogorov-Smirnov test will be computed:

$$D_{n,m} = \sup_x |F_{1,n}(x) - F_{1,m}(x)|$$

in order to compute the difference between two distributions. Let us consider prior efficacies for treatments A and B to be 80% and 90% respectively, given fortune equals to 1 000 000 and each batch costs 10 000.

Figure 1 represents the results of the clinical trials. Hence, in the considered case. the investigator should define stopping time on either 5th or 6th step, depending on the set significance level.

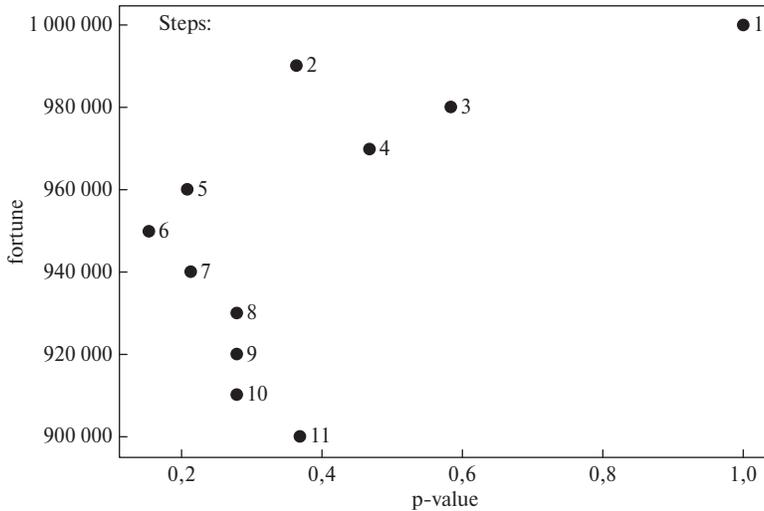


Fig. 1. Results of the trials

References

1. *Kasianova K., Kelbert M., Mozgunov P.* Response adaptive designs for phase ii trials with binary endpoint based on context-dependent information measures. *Comput // Statist. Data Anal.* 2021. No. 158. P. 107187.
2. *Williamson S.F., Jacko P., Villar S.S., Jaki T.* A Bayesian adaptive design for clinical trials in rare diseases // *Comput. Statist. Data Anal.* 2017. No. 113. P. 136–153.
3. *Sebastiani P., Wynn H.P.* Maximum entropy sampling and optimal Bayesian experimental design // *J. R. Stat. Soc. Ser. B Stat. Methodol.* 2000. Vol. 62. No. 1. P. 145–157.

GAMIFICATION IN EDUCATION: EVALUATION OF THE DEMAND FOR ACQUIRED SKILLS

Tregubova Anna Mikhailovna

E-mail: amtregubova@edu.hse.ru

Tikhomirova Daria Stanislavovna

E-mail: dstikhomirova@edu.hse.ru

Saint Petersburg, HSE

Advisor: Ternikov A.A.

The paper examines the level of gamification effectiveness in educating the skillful workforce that need to have competencies demanded on the labor market in order to successfully apply for a job. The goal is to identify which skill sets can be acquired with the help of gamification integrated into the learning process at universities [5]. The novelty of this study is determined by the attempt to effectively assess the demand for acquired skills through their direct comparison with the real situation on the labor market using job advertisements [2].

To validate the main directions and research trends in the literature on gamification in the context of learning, it was decided to construct the bibliometric map based on 1000 papers from Google Scholar database. Through the analysis of the semantic clusters, it was identified that learning environment is closely interrelated with the gamification concept, the practical implementation of which shows favorable outcomes. Gamified education affects students' skill-based orientation, while the competent integration of game design elements positively effect learners' levels of motivation, engagement, interest, and performance.

Based on the self-determination, flow, and skill-formation theories, it was argued that gamification mainly affects the development of soft skills among students, especially problem-solving, critical thinking, teamwork, creativity, communication, and digital hard skills acquisition as well as skill sets that might be acquired through the education process with gamification mechanisms applied are highly demanded on the labor market [1–4].

The proposed hypotheses were tested using two data sources including the survey among students and professors at the Higher School of Economics and the data parsed from the Headhunter website. The combination of frequency and regression analysis was used to analyze the data

collected and understand which skills students acquire during gamified learning activities as well as examine the value of these skills among employers. With the use of the survey, which was validated using the Cronbach's alpha and exploratory factor analysis (EFA), it was identified that such soft skills as problem-solving, teamwork, and creativity were chosen more often than others both by professors and students. This can be clearly seen in the table 1. Nevertheless, critical thinking, communication, innovation, leadership, and digital literacy skills were also mentioned in the survey rather often despite the top-3 leading skills which were identified.

Table 1

Frequency distribution of skills that gamification helps to acquire

Skills	Rating Professors	Rating Students
Problem-solving	3,945205479	3,968181818
Critical thinking	3,534246575	3,568181818
Teamwork	4,150684932	4,072727273
Communication	3,698630137	3,877272727
Creativity	3,863013699	3,9
Innovation	3,616438356	3,786363636
Leadership	3,780821918	3,640909091
Digital literacy	3,630136986	3,563636364

References

1. *Durazzi N.* The political economy of high skills: Higher education in knowledge-based labour markets // *Journal of European Public Policy*. 2019. Vol. 26. No. 12. P. 1799–1817.
2. *Kivunja C.* Teaching students to learn and to work well with 21st century skills: Unpacking the career and life skills domain of the new learning paradigm // *International Journal of Sustainability in Higher Education*. 2014. Vol. 4. No. 1. P. 1–11.
3. *Liu D., Santhanam R., Webster J.* Towards meaningful engagement: A framework for design and research of gamified information systems // *Information Systems Research*. 2017. Vol. 41. No. 4.
4. *Pamuru V., Khern-Am-Nuai W., Kannan K.* The impact of an augmented-reality game on local businesses: A study of Pokémon Go on restaurants // *Information Systems Research*. 2021. Vol. 32. No. 3. P. 950–966.

5. *Schobel S., Janson A., Sollner M.* Capturing the complexity of gamification elements: a holistic approach for analyzing existing and deriving novel gamification designs // *European Journal of Information Systems*. 2020. Vol. 29. No. 6. P. 641–668.



ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

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-исследователь-

ская 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;
- в финансовых и аналитических подразделениях, департаментах развития банков, страховых, инвестиционных, рекламных и маркетинговых компаний;
- в 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 муниципального управления, международных организациях, научных учреждениях и учебных заведениях.



ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК

Магистерская программа

«Стохастическое моделирование в экономике и финансах»

Академический руководитель программы —

PhD, доцент

Панов Владимир Александрович

Направление подготовки: 38.04.01 «Экономика»

Где читается: Факультет экономических наук

Сайт программы: <https://www.hse.ru/ma/actuar/>

Старое название программы — Статистическое моделирование и актуарные расчеты (2016–2022 гг.)

Концепция программы. 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 и являются мотивацией для углубленного изучения соответствующих математических дисциплин. Данная программа тесно связана с Международной лабораторией стохастического анализа и его приложений (<https://lsa.hse.ru/>). Ключевые курсы будут прочитаны специалистами лаборатории, имеющими многолетний опыт преподавания в университетах Франции, Германии, Великобритании, США.

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 лаборатории стохастического анализа (<http://lsa.hse.ru/>) будет использована для содействия в трудоустройстве выпускников в академической сфере.

В основе данной программы лежат курсы, ориентированные на изучение методов стохастического (вероятностно-статистического) анализа и применение этих методов для моделирования экономических процессов. К данной линейке курсов относятся такие дисциплины, как «Случайные процессы и моделирование», «Введение в стохастические дифференциальные уравнения и числовую вероятность», «Введение в финансовую математику», «Элементы стохастического анализа», «Математико-статистические методы исследования экстремальных событий».

Кроме того, в рамках данной магистерской программы студенты имеют возможность изучить:

- базовые экономические дисциплины (микро-, макроэкономику, эконометрику);
- методы анализа данных (программирование на Python, современные методы принятия решений и анализа данных, Data mining);
- основы теории страхования и банковского дела (актуарные расчеты, математическое моделирование банковской деятельности).

Научное издание

Статистические методы анализа экономики и общества

14-я Международная научно-практическая конференция
студентов и аспирантов (16–19 мая 2023 г.)

Труды конференции

Зав. книжной редакцией *Е.А. Бережнова*

Компьютерная верстка: *А.И. Паркани*

Корректор *Т.Г. Паркани*

Дизайн обложки: *О.А. Быстрова*

Подписано в печать 28.09.2023. Формат 60×88¹/₁₆
Гарнитура Newton. Усл. печ. л. 22,7. Уч.-изд. л. 19,6
Тираж 20 экз. Изд. № 2750

Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»
101000, Москва, ул. Мясницкая, 20
Тел.: +7 495 624-40-27

Отпечатано ООО «Фотоэксперт»
109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 42

