

Отделение общественных наук РАН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Центральный экономико-математический институт РАН
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Воронежский государственный университет»
Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление»
Российской академии наук (Институт системного анализа РАН)
Негосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Российская экономическая школа»

Системное моделирование социально-экономических процессов

**Международная научная
школа-семинар имени
академика С.С. Шаталина**

(Основана в 1978 г.
С.С. Шаталиным и Н.Я. Краснером)

XLIII
заседание

ТРУДЫ
Школы-семинара

13 – 18 октября 2020 г.
г. Воронеж

ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК РАН
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «ИНФОРМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ»
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИНСТИТУТ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА РАН)
НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА»

СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

ТРУДЫ

*43-й Международной научной школы-семинара
имени академика С.С. Шаталина*

*г. Воронеж
13 – 18 октября 2020 г.*

ВОРОНЕЖ
2020

УДК 330:01.12; 330.4; 330.34; 330.35

ББК 65.050я7
С40

Редакционная коллегия:

д.э.н. *В.Г. Гребенников* (ЦЭМИ РАН),
д.э.н. *И.Н. Щепина* (ВГУ)

Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 43-й Международной научной школы-семинара, г. Воронеж, 13 – 18 октября 2020 г. / под ред. д-ра экон. наук В.Г. Гребенникова, д-ра экон. наук И.Н. Щепиной. – Воронеж : Изд-во «Истоки», 2020. – 534 с.

System modeling of social-economic processes: The Material 43-d International scientific school-seminar / Ed. By V.G. Grebennikov, I.N. Shchepina. – Voronezh, «Istoki», 2020. – 534 с.

ISBN 978-5-4473-0311-2

Материалы опубликованы с технической корректировкой, редакторы постарались в максимальной степени сохранить индивидуальный стиль авторов. *Позиция авторов не обязательно совпадает с позицией редакционной коллегии.*

Предназначено для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов, занимающихся исследованиями в области экономики.

УДК 330:01.12; 330.4; 330.34; 330.35

ББК 65.050я7

Официальный сайт школы-семинара: www.smsep.ru (www.смсэп.рф)

© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», 2020

© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центральный экономико-математический институт РАН, 2020

© ФИЦ ИУ РАН «Институт системного анализа», 2020

© НОУ ВО «Российская экономическая школа», 2020

© Издательство «Истоки», редакционно-издательское оформление, 2020

ISBN 978-5-4473-0311-2

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Дементьев В.Е. О факторах различий между российскими регионами в темпах роста ВРП	13
Евсюков С.Г., Устюжанина Е.В. Платформы как интеграторы сетей создания стоимости	18
Измалков С.Б., Ильинский Д.Г., Савватеев А.В. Последовательные труэли: равновесия, совершенные на подыграх	24
Козырев А.Н. Математическая экономика как искусство рисования в многомерных пространствах	28
Лившиц В.Н., Тищенко Т.И., Фролова М.П. Восстановление качества образования на всех уровнях – одно из прорывных направлений реформирования экономики и общества России	38
Полтерович В.М. Кризис институтов политической конкуренции, интернет и коллаборативная демократия	44

ДИСКУССИОННАЯ ПАНЕЛЬ ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ СООБЩЕСТВ

Акиншин А.А., Кузнецова О.И., Хачатрян Н.К. Имитационная модель российского общества	50
Картвелишвили В.М., Крынецкий Д.С. Модель мультиагентных социально-экономических отношений	54
Машкова А.Л. Оценка адекватности агентной модели пространственного развития России	60

КРУГЛЫЙ СТОЛ «РОЛЬ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В РОССИИ»

Андреев А.В., Гребеникова Ю.А., Завалин В.Г., Солосина М.И. Особенности управления межпоколенческими коммуникациями при реализации проектов территориального развития и местного самоуправления	66
---	----

СЕКЦИОННЫЕ ДОКЛАДЫ И СООБЩЕНИЯ

Секция 1. Экономическая теория

Доклады

- Афанасьев А.А., Пономарева О.С.** 70
Макроэкономическая производственная функция для вычислимой модели российской экономики с производственной инфраструктурой
- Белоусова Н.И.** 74
О синтезе подходов в рамках стратегического взаимодействия логистической и естественно-монопольной сфер деятельности
- Васильева Е.М.** 79
Моделирование характеристик устойчивости/неустойчивости естественно-монопольных инфраструктурных подсистем
- Винокуров Е.Ф.** 85
Закон Оукена: ревизионистский подход
- Ерзнкян Б.А., Иманов Р.А., Овсиенко В.В.** 91
Организационные структуры и институты реализации инновационного потенциала экономических субъектов
- Рудковская О.В., Филатов А.Ю.** 95
Теоретические и эмпирические модели ценовой олигополии с дифференцированным продуктом
- Светлов Н.М.** 102
Об использовании денежной эмиссии для финансирования производства общественных благ
- Устинов В.С.** 107
Межстрановой анализ систем оборота металла
- Чернавский С.Я.** 112
Оценка асимметрии ценового регулирования в энергетическом секторе России

Сообщения

- Бурков В.Н., Буркова И.В., Баркалов С.А., Половинкина А.И.** 118
Об одной математической модели развития общества

Бухарбаева Л.Я., Ибрагимова З.Ф., Франц М.У. 124
Справедливое и несправедливое неравенство доходов в
постсоциалистических странах

Гоголева Т.Н., Костылева В.И. 128
Экологическое регулирование, инновационный процесс и
экономический рост

Никонова А.А. 133
Экосистемное мышление в поддержке энергетического перехода

*Секция 2. Механизмы государственного, регионального и
муниципального управления*

Доклады

Агафонов В.А. 140
Стратегия формирования региональных центров развития

Адияк Е.В., Паначев А.А. 146
Автономизированные самоорганизующиеся
экономические сообщества как естественная основа неформальных
рынков: методика их идентификации и ее практическое приложение

Журавлев Д.М. 152
Принципы разработки и формирования системы стратегического
планирования и управления развитием региона

Исмоилов Г.Н., Филатов А.Ю. 157
Факторы, влияющие на неоднородность цен в российских регионах

Миронова И.А. 162
Оценка эффективности проектов модернизации и расширения
транспортной инфраструктуры

Палаш С.В. 168
Экономические эффекты государственных программ реализации
структурной промышленной политики

Сообщения

Аверина Т.А., Баркалов С.А., Калинина Н.Ю., Курочка П.Н. 173
Применение проектных форм управления при реализации
мегапроектов государственной значимости

Бизяев А.И. 179
Дефицит транспортной инфраструктуры и экономическое развитие на примере Израиля

Бушанский С.П. 182
О мониторинге сметной стоимости крупных инфраструктурных проектов

Кошкина Е.Н., Бочарова И.Е. 187
Как профессиональное образование влияет на формирование человеческого капитала в региональных экономиках

Фонтана К.А., Ерзнкян Б.А. 191
Управление рисками в водном секторе (на примере повторного использования воды)

Секция 3. Современные тенденции развития хозяйственных комплексов и организаций
Доклады

Дергунова И.В., Долгопятова Т.Г. 197
Опыт работы членов советов директоров и эффективность российских компаний

Кравец М.А., Щепина И.Н. 203
Расчет индекса коммуникационного разнообразия предприятия

Куропаткина Л.В. 207
Система внутрифирменных социокультурных институтов как инструмент управления человеческими ресурсами фирмы

Филькин М.Е. 212
Инвестиционная привлекательность игровой индустрии и киберспорта

Сообщения

Гладкая Е.А., Усачева И.В. 216
Принятие решений по управлению системой электроснабжения промышленного предприятия на основе возобновляемых источников энергии

Евсеева О.В. 220
Анализ дальних перспектив и тенденций развития нефтяного рынка на базе прогнозов ведущих компаний

Красильникова Е.В.	224
Финансово-экономические характеристики на различных стадиях жизненного цикла компании: линейная и нелинейная интерпретация	
Мальшева А.С., Рябова Е.В., Шманатова А.В.	228
Нефинансовые факторы формирования финансовой политики фирмы в концепции устойчивого развития	
Наринян Н.Е.	234
Экономическое положение крупных и средних предприятий в условиях пандемии	
Светлова Г.Н.	240
Цифровое сельское хозяйство: концепция и реальность	
<i>Секция 4. Экономика инновационных процессов</i>	
<i>Доклады</i>	
Бородина А.А., Щепина И.Н.	244
Распространение цифровых технологий и их влияние на экономический рост	
Бочарова И.Е., Вершинина А.В., Вершинина Е.Д.	250
Анализ стратегий государств мира в области искусственного интеллекта	
Кошкин М.В., Кошкина Е.Н., Орлова Е.Р.	256
Анализ возможностей внедрения технологии цифровых двойников в электроэнергетике	
Милякин С.	261
Транспортные проблемы городов в контексте развития новых форм использования автомобилей	
Самоволева С.А.	267
Анализ взаимосвязи абсорбции зарубежных технологий и создания инноваций с высокой степенью новизны	
Шаталова О.М.	274
Процедура нечеткого логического вывода в оценке эффективности инновационных процессов с позиций нестохастической неопределенности	

Сообщения

- Воронова П.А., Щепина И.Н.** 279
Использование классических моделей замещения для описания процессов замещения источников электроэнергии в США
- Матершева В.В., Негреева В.В.** 285
Роль человеческого капитала в инновационном развитии экономики России
- Невелев В.А.** 289
Системное моделирование и прогнозирование уровня инновационной конкурентоспособности беспилотных автомобильных транспортных средств в России
- Ковыршина О.И.** 293
Роль государственной поддержки исследований и разработок в формировании национальной инновационной системы Индии
- Пестунов М.А., Пестунова С.М.** 297
Учетные и финансово-аналитические аспекты управления инновационной деятельностью организации на основе знаний

Секция 5. Социальная политика и рынки труда

Доклады

- Беляков А.О., Даниелян В.А., Эдиев Д.М.** 302
Моделирование пенсионных реформ РФ: демография и требования к экономическому росту
- Богомолова Е.В., Галицкая Е.Г., Кот Ю.А., Никифорова Е.А., Петренко Е.С.** 307
Бизнес в условиях пандемии: практики выживания
- Богомолова Е.В., Кот Ю.А., Никифорова Е.А., Петренко Е.С.** 312
Забота о здоровье сотрудников: модный тренд или базовая потребность бизнеса
- Демидова О.А., Тимофеева Е.А.** 318
Оценка кривой заработной платы в России с учетом пространственных эффектов
- Единак Е.А.** 324
Оценка полных затрат труда: квалификационно-отраслевой разрез

Коровкин А.Г., Королев И.Б.	330
Межотраслевое движение рабочей силы как фактор развития отечественного рынка труда	
Милкова М.А.	334
Восприятие информации в период пандемии COVID-19	
Минченко М.М., Ноздрин Н.Н., Янков К.В.	339
Опыт оценки уровня развития жилищной сферы в регионах России	
Окшина К.А.	345
Детерминанты вероятности безработицы на рынке труда Российской Федерации 2006 – 2018 гг.	
Фролова Е.В.	351
Эмпирический анализ успешности выпускников экономических специальностей	
Джураева З.Ф., Егорова Ю.В., Зыков А.С., Непп А.Н., Охрин О.	356
Коронавирус и фондовые рынки: последовательное влияние или хайп?	
Егорова Ю.В., Непп А.Н.	361
Выявление эффектов политических шоков на сердечно-сосудистые заболевания и смертность	
Непп А.Н., Охрин О., Егорова Ю.В., Джураева З.Ф., Зыков А.С.	365
Влияние, освещение коронавируса в социальных сетях на фондовые рынки	
<i>Сообщения</i>	
Бахитова Р.Х., Султанов Б.Р.	369
Обзор отечественных и зарубежных исследований выхаживания, реабилитации и поддержания здоровья и качества жизни недоношенных детей	
Павлов Р.Н.	373
Анализ мер государственной политики, связанной с поддержкой развития социального предпринимательства	
Тарасова Н.А.	376
Социальная политика труда и занятости и кризис-2020	

*Секции 6 и 7. Финансовый анализ, банки, инвестиции.
Математические методы в экономических исследованиях
Доклады*

Авзалова А.И., Броштейн Е.М. Сравнительный анализ методов прогнозирования цен акций автостроительных компаний	382
Агиева М.Т., Угольницкий Г.А. Теоретико-игровые модели управления мнениями и распределения ресурсов в маркетинге	388
Афанасьев А.А. Исполнение эконометрического прогноза суточной численности зараженных уханьским коронавирусом жителей г. Москвы в апреле- мае 2020 г.	393
Ахмадеев Б.А., Моисеев Н.А. Алгоритм оценки импортозамещения на основе таблиц затраты- выпуск	400
Баева Н.Б., Куркин Е.В. Функция привлекательности экономической системы региона	405
Бекирова О.Н., Калинина Н.Ю., Курочка П.Н., Ходунов А.М. Распределение ресурсов типа мощности в пространстве с учетом предполагаемых объемов работ	411
Ганьшина А.В., Тележкина М.С. Особенности формирования спроса на высшее образование	417
Глушков А.Ю., Дорофеев Д.В., Моисеев С.И., Перевалова О.С. Оптимизационная математическая модель перераспределения ресурсов в управлении проектами	422
Грачёв И.Д., Неволин И.В. Модель для анализа отраслевой динамики	427
Крамков В.А., Максимов А.Г. Метаанализ прогнозных моделей с помощью регрессий	433
Максимов А.Г., Тележкина М.С. К вопросу о механизме влияния развития технологий на спрос на высшее образование	439

Мальсагов М.Х., Угольницкий Г.А., Усов А.Б. Динамические модели коррупции и инноваций	445
Сальников К.Н., Филатов А.Ю. Гравитационные модели торговли регионов дальнего востока России	450
Подколзина Е.А., Демидова О.А., Кулецкая Л.Е. Пространственное моделирование электоральных предпочтений в Российской Федерации	457
Семерикова Е.В., Блохина А.О. Детерминанты региональных различий в стоимости жилья: пространственный анализ регионов Германии	463
Тырсин А.Н. Взаимосвязь между энтропийным моделированием и корреляционно-регрессионным анализом в задачах исследования социально-экономических процессов	469
Филатов А.Ю. Что можно получить из коротких данных? Простые экстраполяции на примере динамики распространения коронавируса	474
<i>Сообщения</i>	
Богданова Т.К., Жукова Л.В. Построение комплексного индикатора для оценки состояния российского коммерческого банка на основе структурированных и неструктурированных данных	481
Колесников Р.И. Нейросетевые модели в анализе поведения экономических субъектов	489
Rahmanov R. The impact of the business environment on the export propensity of SMEs in developing and emerging economies	494
Смирнова Е.О., Филатов А.Ю. Прогнозирование рынка электроэнергии в России: анализ устойчивости	500
Тарасенко А.С., Хвостова И.Е., Чепурова В.А. Вклад концепции «устойчивого развития» в современные исследования финансовой политики компании: эмпирический анализ	505

Филатов А.Ю., Шаталова А.С.	511
Гравитационные модели международной торговли в Азиатско-Тихоокеанском регионе	
Гаджиев А.Г.	518
Структура и эффективность функционирования системы государственных финансов Азербайджана	
<i>ОРГКОМИТЕТ ШКОЛЫ-СЕМИНАРА</i>	524
<i>СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ</i>	527

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Дементьев В.Е.
Москва, ЦЭМИ РАН
vedementev@rambler.ru

О ФАКТОРАХ РАЗЛИЧИЙ МЕЖДУ РОССИЙСКИМИ РЕГИОНАМИ В ТЕМПАХ РОСТА ВРП

Реальный валовой региональный продукт (ВРП) в период с 2011 по 2018 годы рос в среднем с темпом 102,1%. Однако по этому показателю имеются большие различия между субъектами Российской Федерации. Если ВРП Астраханской области увеличивался в рассматриваемые годы в среднем с темпом 106,9%, то в Ивановской области усредненный индекс ВРП составил 98,8%. Выявление факторов таких различий важно для определения путей улучшения экономической динамики страны, субъектов Российской Федерации.

В мировой экономике более высокие темпы роста демонстрируют менее развитые страны, с более низким уровнем душевого ВВП. Можно предположить, что подобное явление характерно и для регионов. Однако анализ связи темпов роста ВРП и уровня душевого ВРП не подтверждает это предположение. Оценка такой связи при охвате 85 субъектов РФ дает $R^2=0,0002$, при исключении городов Москва и Санкт-Петербург $R^2=0,0006$.

Используя данные Росстата, можно оценить связь между темпами роста ВРП и рядом других параметров регионального развития:

1. Количество городского населения в регионе (x_1). Этот показатель призван выявить вклад урбанизации в темпы экономического роста регионов. Новая экономическая география выделяет роль именно крупных городов. С этой точки зрения показатель доли городского населения представляется менее информативным.

2. Состояние институциональной среды региона отражается в таких показателях как:

– число зарегистрированных убийств и покушений на убийство на 10 000 человек населения (x_2);

– число малых предприятий на 10 000 человек населения (x_3).

3. О ситуации в сфере занятости можно судить по следующим показателям:

– уровень безработицы в % (x_4);

– потребность в работниках, заявленная работодателями в органы службы занятости населения (на 10 000 численности рабочей силы) (x_5).

4. Качество жизни населения региона характеризуют показатели:

– темп изменения реальной начисленной заработной платы работников организаций (x_6);

– Коэффициенты миграционного прироста на 10 000 человек населения (x_7);

– общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя, в квадратных метрах (x_8);

– численность населения на одну больничную койку (x_9);

– оборот общественного питания (тыс. руб. на 1000 населения) (x_{10}).

В этом показателе отражается не только развитие системы питания в разных организациях, включая учебные, но и стиль жизни населения.

5. Некоторое представление о расширении производственной базы региона дает индекс физического объема инвестиций в основной капитал (x_{11}). В определенной мере этот показатель характеризует результативность финансовой системы региона.

6. К показателям текущей инновационной активности региона относится объем инновационных товаров, работ, услуг в процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг (x_{12})

7. Для оценки влияния на ВРП затрат, ориентированных на перспективу, можно использовать следующие показатели:

– внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по отношению к ВРП (x_{13});

– капитальные затраты на научные исследования и разработки по отношению к ВРП (x_{14});

– затраты на технологические инновации в процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг (x_{15});

– доля инвестиций, направленных на реконструкцию и модернизацию, в общем объеме инвестиций в основной капитал (x_{16}).

8. Оценке зависимости ВРП от экспортной ориентации региона служат показатели:

– внешняя торговля со странами дальнего зарубежья (экспорт) по отношению к ВРП (x_{17});

– внешняя торговля со странами СНГ (экспорт) по отношению к ВРП (x_{18}).

Задача параметров x_1 - x_3 , x_5 , x_8 - x_{10} – зафиксировать начальные условия развития регионов. Поэтому значения этих параметров берутся на уровне 2015 года. Параметры x_4 , x_6 , x_7 , x_{11} - x_{16} взяты на усредненном для периода 2015–2018 годов уровне. Для параметров x_{17} , x_{18} рассматривается рост их значений для 2018 года по сравнению с 2015 годом.

На первом этапе оценивается связь социально-экономических обстоятельств (x_1 - x_{10}) и динамики ВРП (модель 1). Затем рассматривается соотношение региональных темпов роста и инвестиционно-структурных (x_{11} - x_{18}) условий (модель 2). Модель 3 сформирована с учетом t -статистики регрессоров моделей 1 и 2. Результаты расчетов по моделям представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Результаты оценки моделей 1–3

Переменная	Модель 1	Модель 2	Модель 3
Константа	108,6286*** (5,530754)	97,80269*** (1,47114)	100,1274*** (2,010952)
X ₁	-0,00137 (0,001281)		
X ₂	0,330328 (0,372953)		
X ₃	-0,0066* (0,003755)		-0,00585* (0,003198)
X ₄	-0,14228* (0,074499)		-0,08317 (0,052035)
X ₅	0,002628 (0,001629)		
X ₆	-0,0656 (0,060216)		
X ₇	0,009701** (0,004274)		0,004313 (0,003392)
X ₈	-0,03987 (0,06898)		
X ₉	0,006985 (0,01373)		
X ₁₀	0,061413* (0,033668)		0,030628 (0,031645)
X ₁₁		0,04499*** (0,01174)	0,033098** (0,01383)
X ₁₂		0,06606* (0,03498)	0,037824 (0,033449)
X ₁₃		0,12279 (0,25772)	
X ₁₄		-0,00003 (0,00006)	
X ₁₅		-0,04702 (0,15831)	
X ₁₆		-0,06572*** (0,02308)	-0,06421*** (0,023559)
X ₁₇		0,00458 (0,00882)	
X ₁₈		-0,29285* (0,15173)	-0,22137 (0,148541)
R ²	0,307505	0,34378	0,389559

Примечание. Зависимая переменная – темп роста ВРП в период 2015–2018 годов. В скобках указаны стандартные ошибки. Символами «***», «**», «*» отмечены оценки, значимые на уровне 1, 5 и 10% соответственно. *Источник:* расчеты автора.

В модели 1 в качестве наиболее связанных с темпами роста ВРП предстают уровень безработицы, число малых предприятий, миграционный прирост и оборот общественного питания. В модели 2 сильную связь с темпами регионального роста демонстрируют динамика инвестиций в основной капитал, доля этих инвестиций, направляемая на реконструкцию и модернизацию, доля инновационных товаров и рост экспорта в страны СНГ. Модель 3 подтверждает связь динамики ВРП с численностью малых предприятий, с долей инновационных товаров, долей инвестиций, направляемых на реконструкцию и модернизацию.

Следует отметить, что численность малых предприятий (в моделях 1, 3) и увеличение экспорта в страны СНГ (в модели 2) обнаруживают отрицательную обратную связь с темпами роста ВРП. Обращает на себя внимание отрицательная обратная связь этих темпов и доли инвестиций, направляемых на реконструкцию и модернизацию, в общем объеме инвестиций в основной капитал.

В рамках анализа связи между среднесрочными темпами роста ВРП и стратегического характера инвестициями (в исследования, в модернизацию производства) ограничимся 41 регионом с относительно большими объемами выпуска обрабатывающей промышленности (этот выпуск за 2018 г. превышает 50 млрд. руб., а доля обрабатывающей промышленности в ВРП превышает 15%). Для этой группы регионов проведены расчеты, подобные представленным в табл. 1 Результаты оценки итоговой модели указаны в табл. 2.

Таблица 2

Результаты оценки модели для группы из 41 региона

X_4	X_3	Константа
-0,21603*	-0,00571	96,92559***
(0,10814)	(0,003481)	(2,898552)
X_{16}	X_{11}	X_8
-0,08545***	0,052235**	0,105062*
(0,028929)	(0,021938)	(0,062026)
$R^2=0,52554$		

Примечание. В скобках указаны стандартные ошибки. Символами «***», «**», «*» отмечены оценки, значимые на уровне 1, 5 и 10% соответственно. *Источник:* расчеты автора.

При анализе темпов роста 41 субъекта Российской Федерации выделяются четыре существенных фактора: обеспеченность населения региона жильем и темпы роста инвестиций в основной капитал имеют положительную связь с темпами роста ВРП, а численность малых предприятий и доля инвестиций, направляемых на реконструкцию и модернизацию, в общем объеме инвестиций в основной капитал – отрицательную связь. Статистические модели связи темпов экономического

роста российских регионов в 2015–2018 годах и ряда региональных характеристик подтверждают актуальность выбора между демонстрацией относительно высоких темпов роста ВРП в кратко- и среднесрочной перспективе и решением стратегических задач.

Оценки, полученные при выделении группы из 41 регионов с высокой долей обрабатывающей промышленности, свидетельствуют о том, что состояние жилищных условий населения прямо связано с темпами роста ВРП регионов. Можно рассматривать этот результат как свидетельство того, что рост на основе обрабатывающей промышленности предъявляет повышенные требования к качеству рабочей силы. Высокий уровень жилищной обеспеченности, благоприятствуя развитию человеческого капитала, способен оказывать и долгосрочное влияние на экономическое развитие.

Выполненные расчеты оставляют под вопросом степень влияния на динамику ВРП институциональных факторов. Обращает на себя внимание и фактическое отсутствие связи между результатами голосования в субъектах РФ по вопросу одобрения изменений в Конституцию РФ и темпами роста ВРП в период 2015–2018 годов (рис. 1).

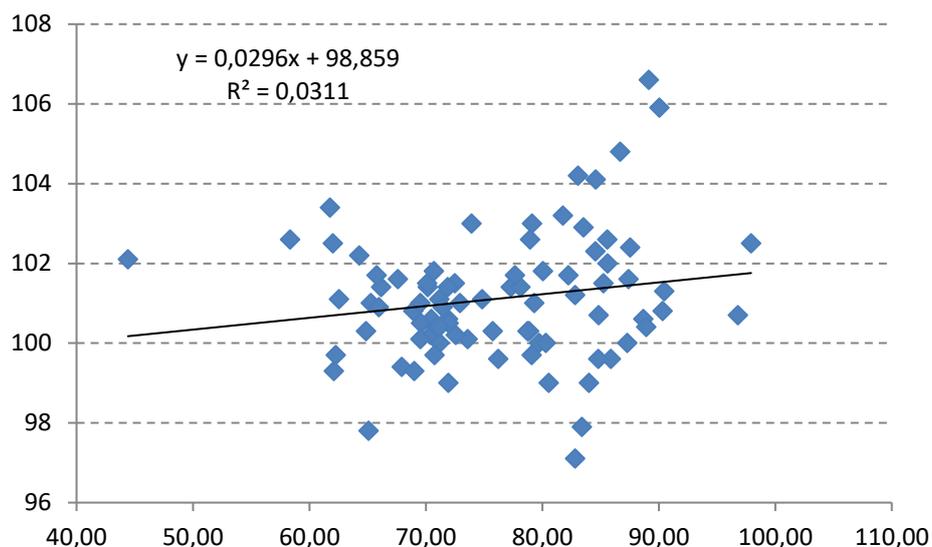


Рис. 1. Соотношение для 85 субъектов РФ между долей проголосовавших «за» (ось X) и средними темпами роста ВРП для 2015–2018 годов (ось Y)

Источник: авторские расчеты по данным Росстата РФ и ЦИК РФ

Не выявлена статистически значимая зависимость темпов роста ВРП от ориентации региона на наращивание экспорта в страны дальнего зарубежья, от урбанизационных факторов.

Несмотря на широкий спектр оцениваемых региональных параметров, рассмотренные статистические модели свидетельствуют о необходимости более детального учета региональной специфики при поисках резервов повышения темпов роста ВРП.

Евсюков С.Г., Устюжанина Е.В.
Москва, ЦЭМИ РАН
dba-guu@yandex.ru

ПЛАТФОРМЫ КАК ИНТЕГРАТОРЫ СЕТЕЙ СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ

*Исследование подготовлено при финансовой поддержке РФФИ,
проект № 18-010-00216*

В настоящее время цифровые платформы находятся в центре научного и публицистического обсуждения значительного числа исследователей. Во многом это объясняется бурным развитием данной модели организации бизнеса и ее огромным влиянием на переформатирование экономических связей. Уже тот факт, что в течение последних нескольких лет 8 из 10 крупнейших (по капитализации) компаний мира – это компании, которые можно отнести к цифровым платформам – Microsoft, Apple, Amazon, Alphabet (Google), Facebook, Alibaba, Tencent – впечатляет.

Вместе с тем, нельзя не увидеть и обратной стороны медали. Огромное число компаний, который пытались организовать свой бизнес в виде платформ, либо так и не смогли выйти на уровень окупаемости, либо разорились. Согласно исследованиям [Йоффи и др., 2019], средний срок жизни платформы составляет меньше 5 лет. Многие платформы прекращают свою деятельность в течение первых 2–3 лет после выхода на рынок.

В работе мы будем опираться на базовую классификацию цифровых платформ, предложенную в работе [Йоффи и др., 2019]: инновационные и транзакционные. Инновационные (точнее – программные) платформы позволяют своим контрагентам добавлять дополнительные продукты и услуги в основной программный продукт или технологию. Транзакционные платформы обеспечивают осуществление транзакций, в том числе, обмен информацией, продуктами или услугами между пользователями платформы. Объектом исследования настоящей статьи являются транзакционные цифровые платформы.

Под транзакционными платформами можно понимать два рода явлений. В узком смысле слова это форма организации бизнеса конкретной компании – оператора платформы, будь то Amazon, Alibaba или Facebook [Яблонский, 2013; Cachon et al., 2017]. В широком смысле – способ организации взаимодействия множества агентов [Rochet, Tirole, 2003; Hagiu, 2009].

Наше определение объекта исследования:

Транзакционная цифровая платформа (ТЦП) – это поле взаимодействия экономических агентов, организованное центральным

агентом (оператором платформы) на основе использования информационно-коммуникационных технологий, которое порождает сетевые эффекты и оказывает влияние на объем коммуникаций посредством установления уровня и структуры цен.

Исходя из определения, отличительными признаками ТЦП являются:

1) наличие центрального агента – оператора платформы

Речь идет о платформе в узком смысле слова – агенте, который организует взаимодействие других агентов – пользователей.

2) поле взаимодействия

Платформы могут существовать в двух ипостасях: платформы – рынки, взаимодействие экономических агентов на которых носит эпизодический характер разовых сделок, и платформы – сети, предполагающие устойчивые связи между пользователями, осуществляемые с помощью платформы.

3) использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и вытекающие из этого возможности (а) удаленного взаимодействия и (б) масштабирования

Удаленное взаимодействие – это возможность коммуникации между агентами, находящимися на любом расстоянии друг от друга. Возможность масштабирования означает теоретическое отсутствие ограничений для расширения поля взаимодействия (количества пользователей);

4) наличие сетевого эффекта – прямого или перекрестного, положительного хотя бы для одной группы пользователей

Под прямым сетевым эффектом понимается взаимное воздействие пользователей одного вида друг на друга – спрос порождает спрос. Под перекрестным сетевым эффектом понимается воздействие численности одного вида пользователей на количество пользователей другого вида (спрос порождает предложение и наоборот). При этом не исключаются и отрицательные сетевые эффекты: так величина аудитории конкретного СМИ порождает положительный сетевой эффект для рекламодателей, а количество рекламы – отрицательный сетевой эффект для аудитории.

5) возможность ТЦП оказывать влияние на объем коммуникаций через уровень и структуру цен

Этот признак совпадает с наиболее распространенными определениями платформ, сформулированным [Rochet, Tirol, 2006] и означает возможность перераспределения выгод и издержек с одной (субсидируемой) стороны на другую (дискриминируемую) сторону.

Пользователей ТЦП можно разделить на две группы:

1) непосредственные – агенты, которые используют ТЦП для коммуникаций, в том числе, общения (обмена информацией), трансакций рыночного обмена и трансакций взаимности;

2) косвенные – агенты, которые используют порождаемые платформой сетевые эффекты.

Для одноранговых (peer-to-peer) платформ, организующих торговые транзакции, непосредственными агентами являются поставщики – агенты, предоставляющие услуги и ресурсы, и потребители – агенты, пользующиеся услугами и ресурсами поставщиков. К косвенным агентам относятся рекламодатели и сборщики информации. (рис. 1).

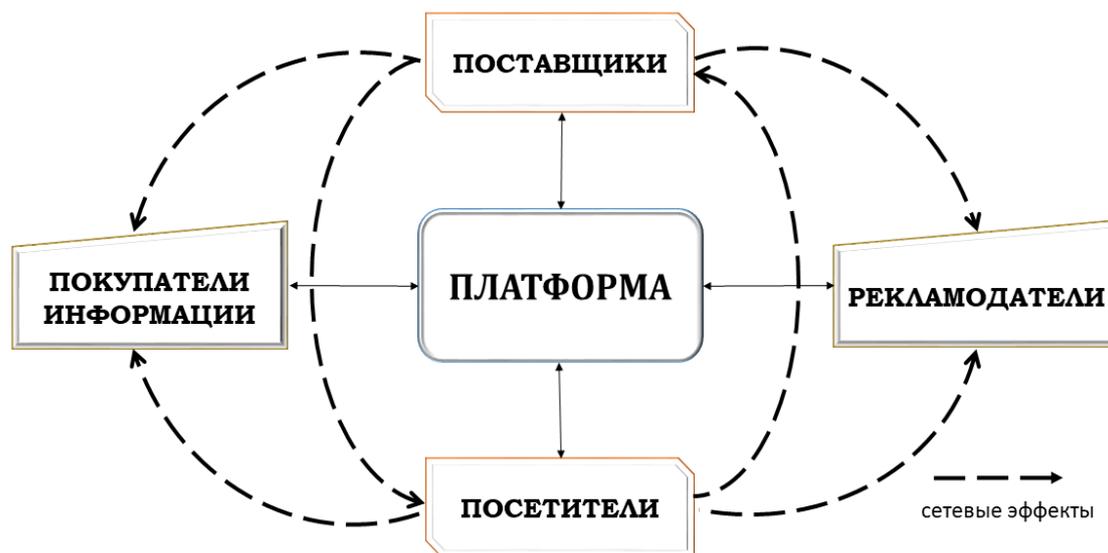


Рис. 1. Сетевые эффекты посреднической ТЦП

Источник: авторская разработка

Моделированию динамического ценообразования на услуги платформы посвящен обширный пласт работ [Nagiu, Nałaburda, 2011; Cachon et al., 2017; Баландина, Баскакова, 2016; Боровкова, 2019; Nuukia, Svento, 2020; Mart´inez-de-Alb´eniz и др., 2020]. Объектами моделирования выступают как различные формы ценообразования (членские взносы, плата за транзакции, перекрестное субсидирование), так и изменение цен во времени, установление дифференцированных цен для различных групп потребителей и т.д. Однако большая часть этих моделей посвящена вопросам текущего перераспределения выгод и издержек между различными группами пользователей в зависимости от изменения внешних условий, уровня асимметрии информации, размера сети, ожиданий и предпочтений участников. То есть под динамическим ценообразованием авторы соответствующих работ понимают политику гибких цен, реагирующих на те или иные изменения исходных параметров, в том числе количество участников сети. В лучшем случае речь идет о динамической модели на основе марковской цепи, охватывающей несколько периодов [Doganoglu, 2003; Mitchell M., Skrzypacz, 2006]. Однако приходится констатировать дефицит работ, посвященных моделированию

ценообразования на услуги оператора платформы на протяжении всего ее жизненного цикла – движения от момента появления платформы на рынке (начального состояния) до достижения стабильного действия сетевого эффекта.

Еще одним общим недостатком большей части работ, моделирующих ценообразование на услуги платформ, является довольно примитивные способы отражения влияния на поведение потребителей уровня цен и размера сети (доли реальных пользователей в общем объеме потенциального спроса). Так, во многих моделях предполагается, что влияние цены на уровень полезности потребителя носит характер обратной линейной зависимости, что представляется нам чрезмерным упрощением.

Что касается сетевого эффекта, то для его отражения используются либо линейный [Lin et al, 2019], либо степенной [Huukia, Svento, 2020] вид функции зависимости того или иного параметра от значения аргумента (объема сети в абсолютном или относительном выражении). Однако и тот, и другой вид зависимости плохо отражает реальную динамику действия сетевого эффекта – очень медленный рост вначале, последующее ускорение и замедление по мере выхода на плато насыщения. Исключением из этой тенденции являются работы авторов данной статьи [Дементьев и др., 2020], использующие для описания сетевого эффекта логистическую функцию Ферхюльста.

Для анализа основных зависимостей и возможности достижения окупаемости проекта создания и раскручивания сети мы создали экономико-математическую модель, описывающую взаимодействие платформы с тремя группами агентов – поставщиками, посетителями (потенциальными покупателями) и рекламодателями.

Платформа-посредник соединяет продавцов и покупателей некоего товара (услуги). Платформа может получать плату из двух источников:

- 1) за количество заключенных сделок (от продавцов);
- 2) за объем размещенной рекламы (от рекламодателей).

Иными словами, субсидируемой стороной в нашей модели выступают потребители, что, безусловно, не означает отсутствия реальной платы потребителей за услуги платформы. Просто это плата взимается с них в составе цен на товары (услуги) поставщиков. Плата за вход, как и абонентская плата не взимаются.

В целях упрощения анализа предполагается, что общее количество рекламных мест (время-место) фиксировано. То есть, мы не рассматриваем эффекты влияния на количество непосредственных пользователей объема рекламы и зависимость стоимости единицы рекламного места от числа единиц размещенной рекламы. Также мы не исследуем очень важную связь между количеством непосредственных пользователей и объемом средств, вкладываемых в продвижение самой платформы. Предполагается, что

соответствующие издержки включены в инвестиционные и текущие (постоянные) затраты платформы.

Основные зависимости модели:

- количество посетителей (потенциальных покупателей) зависит от числа представленных на платформе поставщиков;

- число поставщиков зависит от числа заключенных в предшествующий период сделок;

- число сделок зависит от количества поставщиков и посетителей, а также ценовой политики платформы;

- стоимость единицы рекламного места зависит от числа посетителей.

Основные допущения модели:

1. Существует верхний предел количества поставщиков, которые могут прийти на платформу.

2. Существует верхний предел количества посетителей (потенциальных покупателей), которые могут прийти на платформу.

3. Существуют рыночные цены конкурентов – стоимость рекламного места (место/время размещения) и комиссия за посредничество в сделке.

Платформа выбирает:

- период бесплатного предоставления услуги поставщикам.

- уровень дисконта в оплате по сравнению с другими платформами после достижения сетевого эффекта (выхода на плато насыщения).

Компьютерный эксперимент позволил получить следующие результаты.

1. Разработанная авторами экономико-математическая модель функционирования платформы как бизнеса позволяет оценить возможность и риски достижения окупаемости данного проекта для компании-оператора.

2. Выявлено, что логистический класс функций позволяет наиболее адекватно описывать развертывание сетевого эффекта во времени в зависимости от изменения базовых параметров взаимодействия.

3. Показано, что взимание платы за услуги платформы, оказываемые поставщикам, целесообразно начинать после достижения порогового значения числа поставщиков, сопоставимого с прогнозом количества поставщиков после введения платы.

4. Установлено, что целесообразность снижения платы за услуги платформы по сравнению с ценами конкурентов, зависит от эластичности количества поставщиков от цены сделки.

5. Показано, что косвенные доходы (в конкретном случае – реклама) могут являться значимым источником денежных поступлений, за счет которых платформа может выйти на уровень покрытия текущих расходов.

6. Продемонстрировано, что при благоприятном стечении обстоятельств окупаемость проекта может быть достигнута в относительно короткие сроки.

7. Показано, что возможность достижения окупаемости проекта существенным образом зависит от скорости наращивания и исчерпания сетевых эффектов. Это означает, что риски неправильного прогноза динамики развертывания сетевых эффектов чрезвычайно высоки.

Список использованной литературы:

1. Баландина М.С., Баскакова И.В. (2016) Двусторонние рынки: определение понятия, ключевые характеристики и инструменты оценки // Известия Уральского государственного экономического университета, № 2 (64). С. 12-20.
2. Боровкова А.Е. (2019) Поведение фирмы-посредника на двустороннем рынке при дифференциации продукта в условиях асимметрии информации // Экономика и математические методы, Т. 55. № 2. С. 104-117
3. Дементьев В.Е., Евсюков С.Г., Устюжанина Е.В. (2017) Гибридные формы организации бизнеса: к вопросу об анализе межфирменных взаимодействий // Российский журнал менеджмента, Т. 15. № 1. С. 89-122.
4. Йоффи Д., Гавер А., Кусумано М. (2019) Почему умирают цифровые платформы [Электронный ресурс] Ведомости, 21.12.2019.
5. Яблонский С.А. (2013) Многосторонние платформы и рынки: основные подходы, концепции и практики // Российский журнал менеджмента, Т. 11. № 4, С. 57–78.
6. Cachon G., Daniels K., Lobel R. (2017) The Role of Surge Pricing on a Service Platform with Self-Scheduling Capacity // Manufacturing & Service Operations Management, Vol. 19, 3. P. 337-507.
7. Doganoglu T. (2003) Dynamic price competition with consumption externalities // Netnomics, 5, P. 43–69.
8. Mart'inez-de-Alb'eniz V., Pinto C., Amorim P. (2020) Driving Supply to Marketplaces: Optimal Platform Pricing when Suppliers Share Inventory. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3643261>
9. Hagiu A., Hałaburda H. (2011) Expectations, Network Effects and Platform Pricing. Harvard Business School Working Papers 12-045. December.
10. Huukia H., Svento R. (2020) Unobserved preferences and dynamic platform pricing under positive network externality // Econometrics: Econometric & Statistical Methods - Special Topics eJournal. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3549246>.
11. Lin X., Chen C., Lin Z., Zhou Y. (2019) Pricing and Service Strategies for Two-sided Platforms // Journal of Systems Science and Systems Engineering, Vol. 28, 3, P. 299–316
12. Mitchell M., Skrzypacz A. (2006) Network Externalities and Long-Run Market Share // Economic Theory, 29. P. 621–648.
13. Rochet J. C., Tirole J. (2003) Platform competition in two-sided markets // Journal of the European Economic Association, Vol. 1. 4. P. 990–1029.
- Rochet J. C., Tirole J. (2006) Two-sided markets: a progress report // The RAND Journal of Economics, Vol. 37, 3. P. 645–667.

Измалков С.Б., Ильинский Д.Г., Савватеев А.В.

Москва, РЭШ, ЦЭМИ РАН
nograhol@gmail.com, hibiny@mail.ru

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ТРУЭЛИ: РАВНОВЕСИЯ, СОВЕРШЕННЫЕ НА ПОДЫГРАХ

В данной работе мы изучаем игру с несколькими раундами, в которой три игрока борются за приз, а действия игроков направлены на то, чтобы выбить противника из игры. Единственный выживший получает приз. Эта игра похожа на классическую дуэль, поэтому мы будем использовать естественные для этой игры термины. Рассматриваемая игра – динамическая игра с бесконечным горизонтом, состоящая из раундов (их дискретное количество). Игра последовательная, то есть игроки стреляют в заранее определенном порядке. У каждого игрока есть заранее заданная меткость. В каждом раунде игрок выбирает себе цель (возможен также пропуск хода, так называемая стрельба в воздух), и затем стреляет в цель. Действия игроков являются общим знанием. Игра заканчивается, как только все оставшиеся игроки договорились о «мире», или в живых остался один игрок.

«Тройная дуэль» была введена Киннардом [1] в 1946-м году. В такого рода играх как правило встречается парадокс “выживание слабейшего” [2]. А именно, было показано, что игрок с наибольшей меткостью может иметь минимальный выигрыш среди игроков. Термин труэль был введён Шубиком в 60-х годах, он же ввел теоретико-игровую формализацию игры и исследовал различные вариации дуэлей [5,6]. Обзор по результатам можно также посмотреть в [3,4]. В данном тексте мы покажем, что в стандартной формулировке игры существует смешанная стратегия, которая гарантирует наибольший выигрыш самому сильному игроку.

Формализация игры выглядит следующим образом. Рассмотрим дуэль трёх игроков (труэль) с заданными меткостями

$0 < \alpha < \beta < \gamma = 1$. Игроков будем обозначать по их меткостям, например, игрок γ . Нас интересует следующая постановка задачи: рассматривается последовательная труэль, в которой порядок стрельбы задан заранее и не меняется в ходе игры. Например, в порядке β, γ, α сначала стреляет игрок β потом игрок γ (если он жив), затем игрок α (если жив), и так далее. В начале труэли все игроки живы. В каждом раунде игрок выбирает, в которого стрелять из оставшихся игроков, или отказывается от стрельбы (стреляет в воздух). Если он стреляет в противника, он выбивает из игры с вероятностью, равной меткости игрока. Все игроки знают, кто в кого стрелял, и кто остался в игре. Труэль заканчивается, когда в живых остался только один игрок, или когда все оставшиеся в живых игроки по очереди выстрелили в воздух. Также можно рассматривать ситуацию, когда

всем игрокам разрешается по очереди выстрелить в воздух, и только следующий выстрел в воздух заканчивает игру. То есть, к примеру, если α стреляет в воздух, затем β стреляет в воздух, затем γ стреляет в воздух, и тогда при выстреле α в воздух игра заканчивается. (такая ситуация называется мирным исходом). Выигрыш в игре определяется следующим образом: если остался один игрок, он получает приз в размере 1, остальные игроки получают 0. Если игра закончилась мирным исходом, все получают 0.

Мы ищем равновесия по Нэшу, совершенные на подыиграх (SPE, SPE-равновесие). Цель этой работы - описать все SPE-равновесия в этой игре. Для упрощения записи положим $\alpha^* = 1 - \alpha$, $\beta^* = 1 - \beta$, $\gamma^* = 1 - \gamma$ - вероятности промаха игрока.

Для заданной последовательности стрельбы seq обозначим через y_i^{seq} и z_i^{seq} минимальные и максимальные выигрыши в SPE-равновесии. Строго говоря, выигрыши и равновесия в игре зависят не только от порядка стрельбы, но и от того, были ли выстрелы в воздухе в предыдущих раундах. Например, если предыдущие два раунда игроки стреляли в воздух, то текущему игроку всегда выгоднее выстрелить в противника, поскольку тогда он с ненулевой вероятностью получает приз. В случае необходимости мы будем писать seq(k), где $k = 0, 1$ или 2 - количество выстрелов в воздух непосредственно перед ходом первого игрока.

Ход рассуждений устроен следующим образом. Сначала мы доказываем простые оценки на выигрыши игроков.

Лемма 1. Игрок γ в любом SPE-равновесии не стреляет в α , если β жив. Его минимальный выигрыш в SPE-равновесии для любой последовательности игроков, в которой он стреляет первым, удовлетворяет неравенству $y_\gamma^{\gamma^*} \geq \alpha^*$.

Лемма 2. Для любой последовательности стрельбы вида $***$, α^{**} или β^{**} , минимальный и максимальные ожидаемые выигрыши игроков α и β удовлетворяют следующим неравенствам

$$y_\alpha^{\alpha^{**}} \geq \alpha \times y_\alpha^{\beta\alpha} = \alpha \frac{\beta^* \alpha}{1 - \alpha^* \beta^*},$$

$$y_\beta^{\beta^{**}} \geq \beta \times y_\alpha^{\alpha\beta} = \beta \frac{\alpha^* \beta}{1 - \alpha^* \beta^*},$$

$$z_\alpha^{\alpha^{**}} \geq y_\alpha^{\alpha\beta} = \frac{\alpha}{1 - \alpha^* \beta^*},$$

$$z_\beta^{\alpha^{**}} \geq y_\beta^{\beta\alpha} = \frac{\beta}{1 - \alpha^* \beta^*},$$

Будем рассматривать последовательности стрельбы, в которых β

стреляет после α . Может ли β стрелять в α ? Если β убивает α , γ убьёт β в следующем раунде, поэтому её ожидаемый выигрыш в случае промаха (для последовательности $\gamma\alpha\beta$ должен быть достаточно большим.

Поэтому выполнено неравенство

$$\beta^* z_{\alpha}^{\gamma\alpha\beta} \geq y_{\beta}^{\beta\gamma\alpha},$$

$$z_{\alpha}^{\gamma\alpha\beta} \geq \frac{\beta}{\beta^*} \frac{\alpha^* \beta}{1 - \alpha^* \beta^*}$$

Рассматривая последовательности $\gamma\alpha\beta$, и используя полученное неравенство можно доказать следующую Лемму 3.

Лемма 3. Рассмотрим последовательностей стрельбы $\alpha\beta\gamma$, $\beta\gamma\alpha$ и $\gamma\alpha\beta$.

Предположим, что игрок α может выстрелить в воздух в свой ход.

Тогда в любом SPE-равновесии $y_{\alpha}^{\alpha\beta\gamma} \geq \alpha$.

Более того, для последовательностей $\gamma\alpha\beta(0)$ и $\gamma\alpha\beta(2)$ игрок γ стреляет в β ; в свою очередь, для последовательностей $\beta\gamma\alpha(1)$, игрок β стреляет в γ .

Что, если у α нет возможности стрельбы в воздух? Для этого оба игрока β и γ должны пропустить ход в предыдущих раундах. Рассмотрим SPE-равновесие, в котором β в раунде 1, и γ в раунде 2 стреляют в воздух. Чтобы γ выстрелил в воздух, он должен ожидать, что в будущем (не обязательно непосредственно в раунде 3) игрок α выстрелит в β , иначе её ожидаемый выигрыш не больше $\alpha^* \times \alpha^* < \alpha^*$.

Аналогично, чтобы β выстрелил в воздух, он должен ожидать, что игрок γ в некоторый момент выстрелит в воздух, и игрок α в некоторый момент выстрелит в γ . Отметим, что тем больше значение α , тем больше игроки β и γ получают от пропуска хода, так как в случае, когда α успешно устраняет одного из оппонентов, другой попадает в дуэль с α , в которой он стреляет первым.

Главным результатом работы является

Теорема. Для достаточно больших значений α и последовательностей $\alpha\beta\gamma$, $\beta\gamma\alpha$ и $\gamma\alpha\beta$ существует (смешанное) SPE-равновесие, в котором игроки β , γ пропускают ход с положительной вероятностью, а игрок α смешивает стратегии стрельбы в своих противников.

А именно, равновесием является следующий профиль стратегий.

Игрок γ всегда стреляет в воздух в случае, когда все игроки живы в последовательности $\beta\gamma\alpha(1)$; стреляет в β если β не пропустил ход.

Игрок β стреляет в воздух в раунде 1 или в случае, когда α выстрелил в γ на предыдущем ходу. Если же α стрелял в β , то β смешивает стратегии стрельбы в воздух и стрельбы в γ . Во всех остальных случаях β стреляет в γ .

Игрок α стреляет в воздух, если может, иначе, он смешивает стрельбу в β и γ .

Насколько большим должно быть значение α ? Во-первых, необходимо выполнение неравенства $\alpha > 0.5$ (чтобы γ было выгодно стрелять в воздух). Следующая оценка показывает, когда α выгоднее стрелять в воздух, а не в γ .

Лемма 4. Для последовательностей, в которых β стреляет после α , во всех SPE-равновесиях, в которых β стреляет в γ , игрок γ стреляет в β . в то время как α стреляет в γ если $\beta < \alpha^* \beta^* \beta^*$, иначе он стреляет в воздух.

Как следует из Леммы 4, если $\beta > \beta^* \beta^*$ (то есть $\beta > \sim 0.381$), то α выстрелит в воздух.

Список использованной литературы:

1. C. Kinnaird. Encyclopedia of Puzzles and Pastimes. Citadel, Secaucus, NJ (USA), 1946.
2. M. Shubik. Does the fittest necessarily survive? In M Shubik, editor, Reading in Game Theory and Political Behavior, pages 43–46, Garden City NY (USA), 1954. Doubleday
3. D.M. Kilgour and S.J. Brams. The truel. Mathematics Magazine, 70(5):315–326, 1997.
4. M. Shubik. Game Theory in the Social Sciences. MIT Press, Cambridge, MA (USA), 1982
5. D.M. Kilgour. The simultaneous truel. Int. Journal of Game Theory, 1(4):229–242, 1972.
6. D.M. Kilgour. The sequential truel. Int. Journal of Game Theory, 4(3):151–174, 1975.
7. D.M. Kilgour. Equilibrium points of infinite sequential truels. Int. Journal of Game Theory, 6(3):167–180, 1977

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА КАК ИСКУССТВО РИСОВАНИЯ В МНОГОМЕРНЫХ ПРОСТРАНСТВАХ

С развитием информационных технологий все отчетливее видна роль визуального представления не только статистической и аналитической информации, но и скрытых за ней смыслов, важность донесения их до потенциальной аудитории в виде легко воспринимаемых зрительных образов. Очень ярко эта тенденция проявляется в том, как подается статистическая и аналитическая информации лицам, принимающим решения в экономике, и участникам разного рода форумов, проходящих в больших залах с экранами во всю стену и (в дополнение) для каждого участника отдельно. То же отчасти касается преподавания экономической теории студентам и не только им. В этой связи существенный интерес представляет роль визуализации идей в экономической теории и математической экономике как естественном продолжении этой теории. Особенно интересно взглянуть на это явление в контексте исследования экономической риторики и, в частности, использования метафор в экономическом дискурсе (Макклоски. 2015).

Визуализация в экономической теории как метафора

В экономической теории визуализация используется очень давно для производства метафор, эстетически подкрепляющих экономическую риторику. Самая простая и популярная из таких метафор – представление рыночного равновесия в виде точки пересечения кривых спроса и предложения при изменении цены от низкой с высоким спросом при низком предложении до высокой с низким спросом при высоком предложении. Более сложная метафора того же типа – ящик Эджворта, где равновесие – точка касания двух линий уровня, через которую проходит прямая, символизирующая соотношение цен на два разных продукта. Еще более сложная метафора того же ряда – ящик Баляско, где показана возможность множественности равновесий причем с реверансом в сторону теории особенностей гладких отображений, также именуемой теорией катастроф (Balasko, 1978). Здесь же стоит упомянуть треугольник и диаграмму Кольма, визуально представляющие равновесие Линдаля в экономике с одним частным и одним общественным благом. Демонстрация рисунка, визуально представляющего идею равновесия, обычно достаточна для убеждения аудитории в обоснованности утверждений о существовании равновесия, его единственности и даже эффективности. И тут возникает естественный вопрос о том, что к этому добавляет математическая экономика.

Ответ на него неоднократно формулировался разными авторами и даже иногда казался убедительным. Как сказано в памятке для авторов

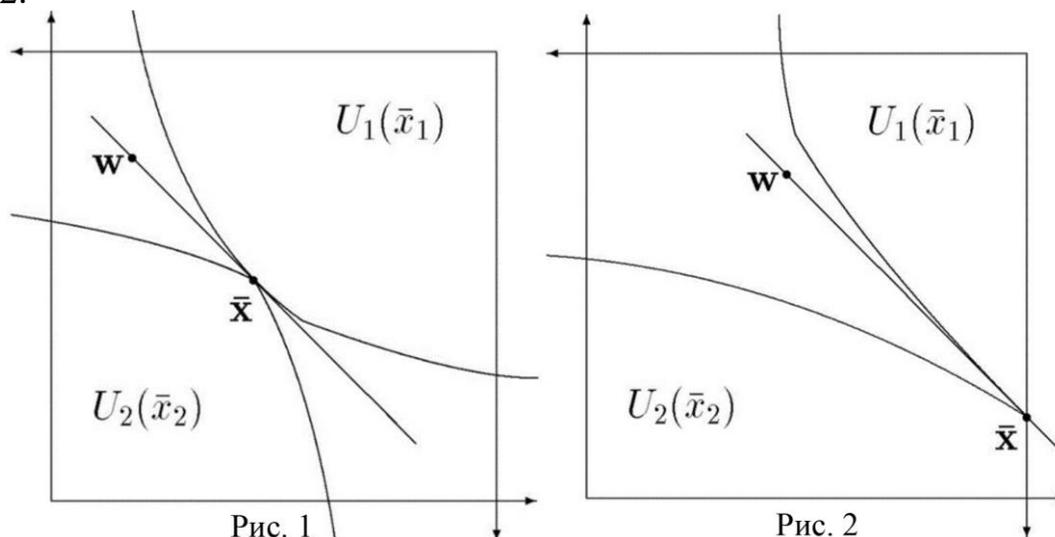
журнала Journal of mathematical Economics, формальное математическое выражение экономических идей имеет жизненно важное значение для экономики. Оно позволяет определить, есть ли в свободном экономическом наитии связный логический смысл. Кроме того, формальное развитие экономических идей само по себе может породить новые экономические концепции и наития. Там же в качестве обязательного требования к публикуемым статьям сказано, что работа должна иметь реальное экономическое содержание. Экономические идеи должны быть интересными и важными.

Не оспаривая эти утверждение в принципе, хочется обратить внимание на метафоричность математического выражения экономических идей, как и их визуального выражения. И рисунки, и теоремы математической экономики – метафоры, подтверждающие лишь логику рассуждений, но не более. Показать это проще всего на примере с использованием упоминавшегося выше ящика Эджворта и расширенной теоремы Дебре-Смейла о конечности числа равновесий для почти всех экономик чистого обмена.

Эта знаменитая теорема сначала была сформулирована Дебре и доказана им же (Debreu, 1970) с опорой на теорему Сарда, Потом Смейл переформулировал ее на языке дифференциальной топологии и доказал, используя струйную теорему трансверсальности (Smale, 1974).

Ящик Эджворта и обобщение теоремы Дебре-Смейла

При несомненном изяществе теоремы Дебре-Смейла ее несколько обесценивают два обстоятельства – требование гладкости функций полезности и граничное условие, исключающее попадание равновесий на границы области допустимых состояний экономики. Оба этих условия можно ослабить, доказав довольно сложные и далеко не всем понятные теоремы, а можно показать их суть визуально, как это сделано на Рис.1 и Рис.2.



На этих двух рисунках показано, что можно отказаться не только от граничного условия, но частично и от условия гладкости функций

полезности, рассматривая функции полезности, получаемые применением операции минимума к набору гладких функций.

На рис. 1 показано соприкосновение линий уровня в общем положении для функций минимума из двух гладких функций полезности. В равновесном распределении благ \mathbf{x} излом линии уровня для агента 2 попадает на гладкий участок линии уровня для агента 1, а потому гиперплоскость цен, разделяющая множества $U_1(\bar{x}_1)$ и $U_2(\bar{x}_2)$, определяется однозначно. Она проходит через точки $\mathbf{x} = (\bar{x}_1, \bar{x}_2)$ и $\mathbf{w} = (\bar{w}_1, \bar{w}_2)$, что означает точное выполнение бюджетных ограничений обоими агентами. Множество $U_1(\bar{x}_1)$ состоит из потребительских наборов, более предпочтительных для агента 1 чем \bar{x}_1 . Оно целиком лежит выше разделяющей гиперплоскости, то есть все эти наборы дороже и, следовательно, недоступны в рамках бюджета. Множество оптимальных по Парето распределений – многообразие с углами размерности (Vershik, Chernyaikov, 1982), то есть линия. Множество точек касания прямой, проходящей через \mathbf{w} , тоже линия. В общем положении они пересекаются только в изолированных точках. Это значит, что такое равновесие – изолированная точка.

На рис. 2 показан случай, когда равновесие попадает на одну из граней «ящика». Содержательно это значит, что весь запас продукта 1 достался агенту 1. Но определение равновесия обычно формулируется так, что ограничения сверху на потребление определяются только бюджетом агента и ценами продуктов. Иными словами, гиперплоскость цен в точке равновесия должна быть опорной к множеству $U_1(\bar{x}_1)$, выходящему за пределы «ящика», а не только к его части (пересечению с «ящиком»). Тогда она определяется однозначно. Это, в свою очередь, означает, что такое равновесие – изолированная точка. Наконец, надо рассмотреть случай, когда равновесие попадает в один из углов «ящика». Но таких углов конечное число. Отсюда следует, что все равновесия экономики в общем положении изолированы, а потому, их число может быть только конечным.

Разумеется, рассуждения выше нельзя признать строгим доказательством, но в целом они хорошо иллюстрируют схему доказательства, пригодную и в достаточно общем случае, когда множества агентов и пространство продуктов конечны. Существенными особенностями данной схемы являются отдельное рассмотрение попадания равновесия на разные грани (страты) множества допустимых состояний и, вместе с тем, одновременное рассмотрение касательных конусов к отдельным стратам и сопряженных к ним конусов. Если в касательном конусе размерность убывает на 1, то в сопряженном к нему она увеличивается на 1. Сумма размерностей остается постоянной. Технически эта схема реализуется на основе теории стратификаций Дж. Мазера (Mather, 1971). В целом она позволяет отказаться от граничного условия, то есть

усилить теорему Дебре-Смейла, не принимая каких-то новых условий и не меняя старых.

Схема доказательства, стратификации и трансверсальность

Общая конструкция рассуждений строится на основе параметрической теоремы трансверсальности (Abraham, 1963). Множество возможных экономик с помощью достаточно простых приемов превращается в банахово пространство или вкладывается в банахово пространство \mathbb{E} , именуемое далее расширенным пространством возможных экономик или просто пространством экономик. Множество возможных состояний любой экономики $\mathcal{E} \in \mathbb{E}$ обычно описывается набором неотрицательных переменных (цен, продуктовых наборов и так далее). Поэтому множество всех возможных состояний можно представить как подмножество некоторого конечномерного пространства или, точнее, в виде $Y_+ = Y \cap \mathbb{R}_+^n$, где Y – гладкое многообразие конечной размерности $\dim Y$. Далее, пусть $\Sigma(\mathcal{E})$ – множество всех полуравновесий экономики \mathcal{E} , то есть все равновесия экономики \mathcal{E} содержатся в $\Sigma(\mathcal{E}) \cap Y_+$.

Чтобы воспользоваться параметрической теоремой трансверсальности остается построить полуалгебраическое множество Z в конечномерном пространстве \mathbb{Z} , удовлетворяющее ряду условий, в том числе, условию

$$\dim Y = \text{codim} Z \equiv \dim \mathbb{Z} - \dim Z,$$

и достаточно гладкую субмерсию

$$\Psi: \mathbb{E} \times Y \rightarrow \mathbb{Z} \sim \Psi_{\mathcal{E}}: Y \rightarrow \mathbb{Z}, \mathcal{E} \in \mathbb{E},$$

переводящую $\Sigma(\mathcal{E})$ в Z . Строго говоря, по условиям параметрической теоремы трансверсальности предполагается, что Z должно быть замкнутым гладким многообразием без края. Но это условие в данном случае можно заменить тем, что Z – объединение конечного числа таких многообразий, теорема применяется к каждому из них поочередно.

Если Ψ – субмерсия, то по теореме трансверсальности множество

$$\mathbb{E}_{\pitchfork} = \{\mathcal{E} \in \mathbb{E} \mid \Psi_{\mathcal{E}} \pitchfork Z\},$$

состоящее из всех трансверсальных к Z отображений $\Psi_{\mathcal{E}}$, массивно, то есть представимо в виде пересечения счетного числа открытых всюду плотных множеств. Кроме того, $\text{codim} \Sigma(\mathcal{E}) = 0 \forall \mathcal{E} \in \mathbb{E}_{\pitchfork}$, а потому $\Sigma(\mathcal{E})$ – дискретное множество. Его пересечение с \mathbb{R}_+^n компактно, следовательно множество равновесий конечно. Такова общая схема доказательства. Ниже представлена конкретизация общей схемы для экономик чистого обмена.

Пусть $L = \{1, \dots, l\}$ – множество продуктов; $M = \{1, \dots, m\}$ – множество агентов. Отдельного агента $i \in M$ можно описать парой

$$\{u_i \in C^2(\bar{\mathbb{R}}^l, R), w_i \in \mathbb{R}^l\},$$

где u_i – его функция полезности, w_i – начальный запас продуктов, а $\bar{\mathbb{R}}^l$ – компактификация пространства \mathbb{R}^l . Неотрицательность переменных удобнее ввести позже. Компактификация \mathbb{R}^l осуществляется

присоединением к нему элемента ∞ . Она нужна для того, чтобы ввести норму на пространстве функций полезности. При этом от функций полезности изначально не требуется ни вогнутость, ни положительность. Однако, стоит отметить, что в малой окрестности строго вогнутой, строго положительной функции все функции также строго вогнуты и строго положительны. Это значит, что изолированная точка остается изолированной при переходе к таким функциям от общего случая и наоборот.

В целом каждая экономика описывается как

$$\mathcal{E} = (\mathbf{u}, \mathbf{w}) = (u_1, \dots, u_m) \times (w_1, \dots, w_m) \in \mathbb{E}$$

Пространство Y ее состояний $y = (p, \mathbf{x}) \in Y$ по техническим причинам следует расширить до \mathbb{Y} , полагая

$$(y, \mu) = y \in \mathbb{Y} = Y \times \mathbb{R}^m; Y = P^L \times (\mathbb{R}^l)^m,$$

где $p \in P^L$, $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_m) \in (\mathbb{R}^l)^m$, $\mu \in \mathbb{R}^m$, а также

$$P^L = \left\{ p \in \mathbb{R}^l \mid \sum_{k=1}^l p_k = 1 \right\} \supset P_+^L = P^L \cap \mathbb{R}_+^l.$$

Легко заметить, что

$$\dim \mathbb{Y} = l - 1 + m + ml$$

Аналогично

$$\mathbb{Z} = P^L \times \mathbb{R}^l \times \mathbb{R}^m / \vec{1} \times (\mathbb{R}^l)^m \times (\mathbb{R}^l)^m,$$

где

$$\mathbb{R}^m / \vec{1} = \{ \gamma \in \mathbb{R}^m \mid \gamma \vec{1} = 0 \}, \vec{1} = (1, \dots, 1).$$

Здесь $\vec{1}$ – вектор, состоящий из единиц. Скалярное умножение произвольного вектора γ на $\vec{1}$ эквивалентно суммированию компонентов γ .

Множество

$$Z = \bigcup_{I \subset L^m, K \subset L} Z(I, K)$$

получается объединением аффинных подмногообразий $Z(I, K)$ одинаковой размерности $l - 1 + ml$ в аффинном многообразии \mathbb{Z} . Чтобы построить эти подмногообразия. Каждой паре $(p, \mathbf{x}) \in Y$ сопоставим множества

$$I = I(\mathbf{x}) = \prod_{i=1}^m \{(i, k) \in L \mid x_{ik} \neq 0\}, K = K(p) = \{k \in L \mid p_k \neq 0\}.$$

И наоборот, каждой паре (I, K) сопоставим подмногообразия

$$Z(I, K) = P^L(K) \times \mathbb{R}^l(L \setminus K) \times 0 \times X(I) \times X(I)^\perp,$$

где

$$P^L(K) = \{p \in P^L \mid p_k = 0, k \notin K\}$$

$$X(I) = \{\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_m) \in (\mathbb{R}^l)^m \mid x_{ik} = 0, ik \notin I\}$$

и

$$X(I)^\perp = \{\gamma = (\gamma_1, \dots, \gamma_m) \in (\mathbb{R}^l)^m \mid \gamma_{ik} = 0, ik \in I\}$$

Заметим, что

$$\dim \mathbb{Z} = 2l - 2 + m + 2ml,$$

а $\dim Z$ совпадает с

$$\dim Z = \dim Z(I, K) = l - 1 + ml,$$

откуда получаем

$$\text{codim} Z = \dim \mathbb{Z} - \dim Z = l - 1 + m + ml = \dim \mathbb{Y}.$$

Отображение $\Psi_{\mathbf{u}, \mathbf{w}}(p, \mathbf{x})$ определим как

$$\Psi_{\mathbf{u}, \mathbf{w}}(p, \mathbf{x}) = (\text{ex}_{\mathbf{w}}(p, \mathbf{x}), G_{\mathbf{u}}(p, \mathbf{x}, \mu)),$$

где

$$\text{ex}_{\mathbf{w}}(p, \mathbf{x}) = \left(p, \sum_{i=1}^m (w_i - x_i), \left\{ p(w_i - x_i) - \sum_{j=1}^m p(w_j - x_j) / m \right\}_{i=1}^m \right)$$

и

$$G_{\mathbf{u}}(p, \mathbf{x}, \mu) = \left(\mathbf{x}, \{(\mu_i p - \nabla u_i(x_i))\}_{i=1}^m \right).$$

Остается показать, что определенное таким образом отображение $\Psi_{\mathbf{u}, \mathbf{w}}$ обладает нужными свойствами. Для этого воспользуемся чуть ослабленными условиями для состояний равновесия потребителя.

Условие максимизации полезности при бюджетном ограничении

$$u_i(\bar{x}_i) = \max_{x_i} u_i(x_i), \bar{p}x_i \leq \bar{p}w_i$$

влечет

$$u_i(\bar{x}_i) = \max_{x_i} u_i(x_i), \bar{p}x_i \leq \bar{p}\bar{x}_i, \bar{p}\bar{x}_i \leq \bar{p}\bar{w}_i.$$

Первая часть этого условия

$$u_i(\bar{x}_i) = \max_{x_i} u_i(x_i), \bar{p}x_i \leq \bar{p}\bar{x}_i$$

влечет

$$\exists \bar{\mu}_i \in R, \bar{\mu}_i \bar{p} - \nabla u_i(\bar{x}_i) \in \Gamma^+(\bar{x}_i),$$

где

$$\Gamma^+(\bar{x}_i) \equiv \{\gamma \in \mathbb{R}_+^l \mid \gamma_k = 0 \text{ if } x_{ik} > 0, \gamma_k \geq 0 \text{ if } x_{ik} = 0\} \subset \mathbb{R}^l(L \setminus \bar{L}_i)$$

Если $(\bar{p}, \bar{\mathbf{x}})$ – равновесие, то положив

$$\bar{\mu} = \{\nabla u_i(\bar{x}_i) \bar{x}_i / \bar{p} \bar{x}_i\}_{i=1}^m,$$

получим

$$G_{\mathbf{u}}(\bar{p}, \bar{\mathbf{x}}, \bar{\mu}) \in X(I(\bar{\mathbf{x}})) \times X(I(\bar{\mathbf{x}}))^{\perp}.$$

Аналогичным образом получаем

$$\text{ex}_{\mathbf{w}}(\bar{p}, \bar{\mathbf{x}}) \in P^L(K(\bar{p})) \times \mathbb{R}^l(L \setminus K(\bar{p})),$$

а потому

$$\Psi_{\mathbf{u}, \mathbf{w}}(\bar{p}, \bar{\mathbf{x}}) \in Z(I(\bar{\mathbf{x}}), K(\bar{p})) \subset Z.$$

Тот факт, что $\Psi_{\mathbf{u}, \mathbf{w}}$ – субмерсия, доказывается стандартным путем. Отображение $\Psi_{\mathbf{u}, \mathbf{w}}$ надо дифференцировать по Фреше и показать, что производная переводит касательное пространство к $\mathbb{E} \times \mathbb{Y}$ в любой точке в полноразмерное касательное пространство к \mathbb{Z} .

От условия гладкости можно избавиться лишь частично, рассматривая в качестве функций полезности функции, получаемые как минимумы набора гладких функций. Доказательство теоремы в этом случае опирается (помимо всего упомянутого выше) на теорию негладкой оптимизации, разработанную В.Н. Демьяновым и А.М. Рубиновым. Получаемая при этом теорема о конечности числа равновесий нельзя назвать усилением предыдущей теоремы в полном смысле слова, поскольку здесь используется другая топология (Козырев, 2001), что, впрочем, не влияет на смысл.

Заключение

Возвращаясь к идеям (Макклоски, 2015) о понимании экономической теории как литературного жанра, можно в чем-то согласиться с их автором, не разделяя его точку зрения на математическую экономику и, шире, на применение математики в экономике. Математики внесли в экономическую науку достаточно много полезного, в том числе, понятие двойственности и двойственных оценок. Кто-то может сказать, что предельные (маржинальные) цены были и без того были известны экономистам. Но это – достаточно наивная точка зрения. Изменение пространства продуктов, например, включение в модель общественных благ приводит к изменению структуры оптимальных цен. Соответствующие цены получили название цен Линдаля, но произошло это лишь после того, как Самуэльсон получил эти цены (множители Лагранжа) в математической модели. До того идеи Линдаля мало кто принимал всерьез. То же самое происходит и будет происходить всегда, когда приходится иметь дело с пространствами, устроенными как-то иначе, чем пространство продуктов в привычных моделях.

Примечательно, что именно для экономики с общественными благами метафоры в виде рисунков оказались чрезвычайно востребованы.

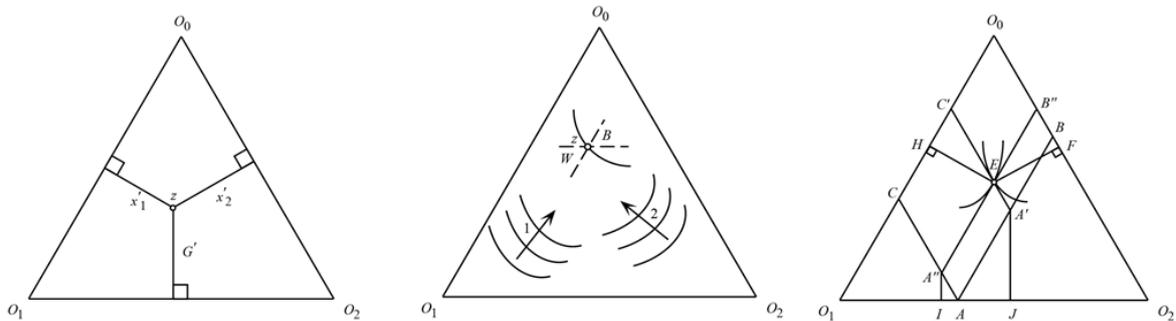


Fig. 1. A feasible allocation in a Kolm triangle. Fig. 2. The indifference maps in a Kolm triangle. Fig. 3. A Nash equilibrium.

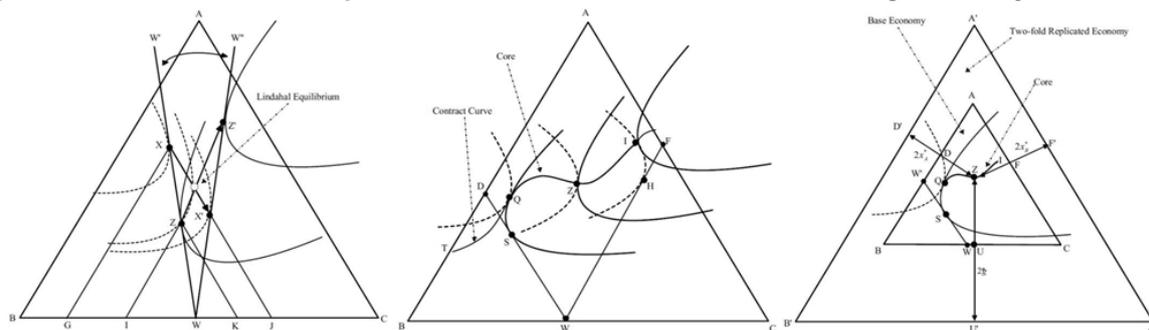


Fig. 4. Lindahl Equilibrium Fig. 5. Contract Curve and Core Fig. 6. Two-fold Replicated Economy

Рис. 3. Экономика общественных благ в диаграммах на основе треугольника Кольма

Представленная выше подборка иллюстраций на основе треугольника Кольма – лишь незначительная часть того изобилия, которое можно найти в разных работах Эдуардо Лея (Eduardo Ley), откуда заимствованы первые три рисунка (верхний ряд)¹, или также в находящейся в свободном доступе работе Takahashi, Harutaka² (нижний ряд). Примечательно, что Эдуардо Лей был экономистом практиком, а не теоретиком, работал в Мировом банке. Метафоры в виде рисунков в его исполнении – аргументы в дискуссиях по поводу реальных решений. То же самое можно сказать о Серже Кольме – создателе не только треугольника, но и диаграммы своего имени. Если треугольник Кольма оказался более востребованным в силу простоты конструкции, то диаграмма Кольма выигрывает чисто эстетически. А это важно!

¹ Eduardo Ley, On the Private Provision of Public Goods: A Diagrammatic Exposition https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=6648

² Takahashi, Harutaka, The Core Involving Public Goods Revisited: A Diagrammatical Analysis (April 13, 2012). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2043068> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2043068>

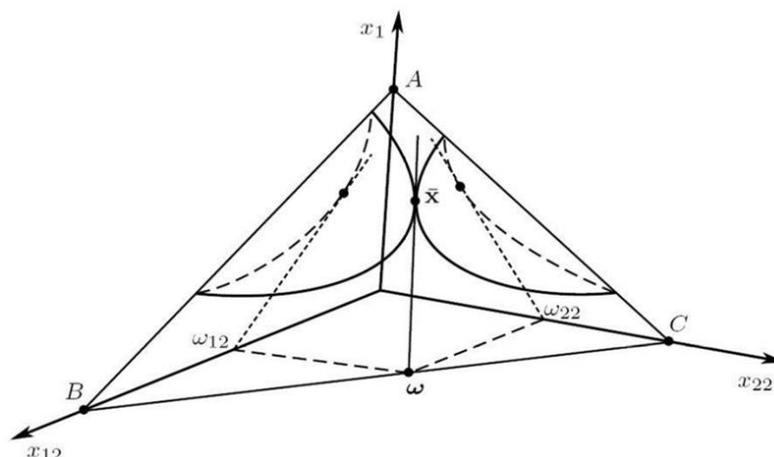


Рис. 4. Диаграмма Кольма (равновесие Линдаля)

Суммируя сказанное выше, можно сделать вывод о чрезвычайно важной роли рисунков и диаграмм в экономическом дискурсе, хотя они ничего, строго говоря, не доказывают. Примерно ту же роль играют построения математической экономики, хотя с формальной точки зрения с доказательствами здесь все на высшем уровне, на уровне математики.

Математическая экономика – раздел чистой математики, а не экономической науки и не прикладной математики, применяемой в экономике. С практическими задачами экономического характера она либо совсем не связана, либо связана лишь на уровне мировоззрения и создания образов, иллюстрирующих экономическую мысль, тогда как прикладная математика обычно связана с решением очень конкретных задач, в том числе в сфере экономики, экономических расчетов и решений.

Более того, вполне логично считать математическую экономику скорее искусством, чем наукой. В частности, согласно критерию, применяемому Нобелевским комитетом, к наукам относятся виды умственной деятельности, ориентированные на решение практических задач. Иные виды умственной деятельности относятся к искусствам. Следовательно, к этой категории относится математическая экономика, имеющая лишь косвенное отношение к экономике и абсолютно не ориентированная на решение ее практических задач. Можно возразить, что согласно тому же критерию, к искусствам относится вся чистая математика, в том числе алгебра, геометрия и топология. Но эти фундаментальные математические дисциплины не оперируют терминами какой-либо области возможных приложений, а математическая экономика оперирует экономическими терминами, создавая образы и порождая метафоры, что роднит ее с другими видами искусства.

Если воспринимать математическую экономику как искусство и искать ее место в этом ряду, то ближе всего она к изобразительному искусству, еще точнее – к рисованию, но не обычному, а многомерному. Как показано выше, она практически не нужна в малых размерностях, где возможны метафоры в виде рисунков, но с увеличением числа агентов и

наименований продуктов ситуация быстро меняется, причем не только количественно, но и качественно. Можно привести много примеров, когда многомерные по своей сути экономические явления представляются в виде плоских образов, поскольку так удобно, более соответствует привычным для ординарного сознания зрительным образам и даже кажется убедительным. Однако такие упрощения создают лишь иллюзию понимания. Переход к методам математической экономики как к «многомерному рисованию» позволяет избавиться от части иллюзий. Так примитивный рисунок с пересечением двух кривых дает иллюзию понимания, что «равновесие обязательно должно быть и, скорее всего, только одно. Переход к многомерным моделям, избавляет от этой иллюзии, порождая новые, коими полна экономическая теория. Вместе с тем красота математических конструкций становится все более завораживающей, представляя самостоятельную ценность, возможно, не меньшую, чем приложения математики к реальной экономике (не к теории). Тем самым еще раз подтверждается набирающая популярность мысль, что именно математика составляет самую сердцевину всей человеческой культуры, а отнюдь не только науки.

Список использованной литературы:

1. Abraham R., Transversality in manifolds of mappings// Bulletin of the American Mathematical Society, July, 1963, Vol 69, No, 4 – pp, 470-474
2. Balasko, Y. Economic Equilibrium and Catastrophe Theory: An Introduction, Econometrica, 1978, vol. 46, issue 3, 557-69
3. Debreu, G. Economics with a finite set of equilibrium. - Econometrica, 1970, v. 38, p. 387-392
4. Demyanov, V. F. and Rubinov A. M., “Constructive Nonsmooth Analysis,” Verlag Peter Lang, New York, 1995.
5. Mather, J. Stratifications and maps, preprint, Harvard, 1971, 1—68.
6. Smale, S. Global analysis and economics I: Extension of a theorem of Debreu//J. Math. Econom., 1974, v.1, N 1.
7. Vershik, A.M., Chernyakov, A. G. Fields of convex polyhedra and the Pareto-Smale optimum (with A.G. Chernyakov). Optimizatsiya 28(45), 112-145 (1982). English translation in "Functional Analysis, Optimization, and Mathematical Economics", 290-313. Oxford University Press, New York, 1990.
8. Козырев А.Н. Стратификации и трансверсальность в математической теории экономического равновесия / Препринт ЦЭМИ РАНБ # WP/2001/127, 48 с.
9. Макклоски, Д. Риторика экономической науки. Второе издание [Текст] / пер. с англ. Якименко; науч. ред. перевода Д. Расков. — М.; СПб : Изд-во Института Гайдара; Издательство «Международные отношения», Факультет свободных искусств и наук СПбГУ, 2015.— 328 с.

Лившиц В.Н., Тищенко Т.И., Фролова М.П.
Москва, ФИЦ ИУ РАН
marinafr2011@yandex.ru

ВОССТАНОВЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ НА ВСЕХ УРОВНЯХ – ОДНО ИЗ ПРОРЫВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РЕФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ И ОБЩЕСТВА РОССИИ

Не нужно было годами постоянно (или по совместительству) работать на Лубянке или жить в Лондоне в доме миссис Хадсон, чтобы заметить те системные и целенаправленные разрушительные воздействия, которые последние несколько десятилетий обрушивались в России на ее интеллектуально-культурный потенциал, особенно в его педагогически-образовательной части, приведя к настоящему времени его в нашей когда-то наиболее читающей стране в то жалкое псевдо-интернетное состояние, которое мы имеем сегодня, когда, по нашему мнению, скоро надо будет выставлять в связи с этим «оптимистичный» адекватный девиз «SOS». И что особенно важно подчеркнуть, все это происходит на фоне разговоров о якобы реализации глобальных мероприятий, нацеленных на интенсивное всестороннее развитие экономики и социума страны и существенное повышение жизненного уровня ее населения. И действительно: майскими 2012 и 2018 года Указами Президента РФ и формально согласованными с ними более десятка крупными национальными проектами в конечном итоге предполагается получение таких необходимых крупных производственных, научных и образовательных полезных результатов, как:

1) снижение вдвое бедности в стране (хотя сегодня таковых, имеющих доходы ниже нищенского прожиточного минимума, насчитывается более 20 млн. россиян);

2) быстрый рывок в развитии экономики (вхождение в пятерку наиболее развитых стран с темпом роста нашего ВВП выше среднемирового);

3) резкое увеличение качества нашего образования и вхождение в ряд лучших мировых университетов; и многое-многое другое.

Реальность же нашей экономики выглядит совсем иначе. Например, годовой темп роста ВВП в 2018 и 2019 годах году был равен 2,3% и 1,3% соответственно, в то время как мировой ВВП в 2018 году составил 3%, а в 2019 – 2,3%. Причем Россия в последние годы резко снизила не только темпы роста ВВП, но и объем экономики: со 2-го места в мире в 1990 г. (СССР) до 11-го места в 2018 году [1].

И упоминавшийся экономический рывок не просматривается, а нашей повседневностью является семь лет подряд стагнация, не исключен срыв и в рецессию, трудно похвастаться и менталитетно-педагогическими впечатляющими успехами даже в области нашего ВЕЛИКОГО и МОГУЧЕГО Русского языка.

И исправлять ситуацию, кажется, надо с того, чтобы убрать те многие далеко небезобидные глупости в его сфере, которые накуролесили с 1992 года наши неолиберальные псевдореформаторы. И исправлять внесенные «куролесы» придется системно, т.е. убирать почти все внесенные чудесные правила - «новации»: и орфографические (например, допустимость со строчки на следующую переносить остатки слов по принципу «как Бог подскажет»), и синтаксические – отказаться от фактически ныне рекомендуемого: «там, где точки много, а запятой мало – ставьте точку с запятой»).

Исправлять придется и правила корректного составления ядра – используемого языкового богатства, отказавшись от многих модных метаморфоз. Сегодня нередко в опубликованных в многотиражных материалах даже в названиях статей весьма известных и, безусловно, грамотных журналистов можно встретить порою некорректные грубые, иногда полуматерные выражения типа модного «не впихуйте невпихуемое». И это не в случаях авторского псевдоюмористической попытки остроумничать, а в «естественном» порядке, да еще в текстах, ориентированных на учащихся. Вот, например, знаменитый образец такой недавно неоднократно опубликованной и «с придыханием часто смакуемой» современной лексики в виде письма, отправленного царем Петром Великим, обучавшимся кораблестроительному искусству в 1703 году в Голландии российским студентам: «посылаю сто рублей для постройки кораблей. Получивши шли ответ - хватит денег али нет». Студенты же царю дают такую отповедь: «93 рубли, прогуляли, пропили...получивши,... шли ответ...строить дале али нет?». Царь на это, конечно не промолчал: «Воля Царская МОЯ!! Ничего не Знаю Я! С кем пили, кого...! Чтоб Мне были Корабли!». Требовались и были приняты Царем, конечно, и более серьезные коррекции, связанные с педагогическими аспектами.

Остановимся на двух из них: первый говорит о нередко слишком узкой сегодня явно недостаточной общей компетенции отдельных представителей нашего педагогического отряда, особенно на уровне среднего звена, т.е. учителей 5-7 классов.

Так один из депутатов столичного парламента во время своего выступления с характеристикой «новостей дня» привел такой пример: «А бывают - сказал он - и нетривиальные, нередко разрушительные события. Вот, например, что произошло недавно на берегу моря Росса в Антарктиде. Кто-то там то ли в шутку, то ли по небрежности, гуляя, выпустил двух медвежат и они забрались в ближайший офис (кажется, фонда «Ноосфера») и навели там свой медвежий порядок в несколько десятков тысяч рублей».

Возможно так и было, хотя и непонятно, как такое могло случиться. Не то непонятно, откуда взялся тамошний финансовый фонд, а непонятно, откуда вообще там взялись медведи, ведь отродясь в Антарктиде любые

медведи пока еще не встречались и школьным педагогам об этом неплохо бы знать. В Арктике белые медведи - да! А в Антарктике отродясь, как будто, нет. Но видно в пединститутах была другая география.

Наконец о последнем из упомянутого по счету, но не последнего по значимости – об уровне жизни наших педагогов или, что тоже самое, об их квалификации и возможностях ее иметь, и только потом, о том откуда у них в Антарктиде медведи взялись. Косвенный ответ дается в статье Светланы Цикулиной [2]: «Министр просвещения Ольга Васильева анонсировала изменения в системе оплаты работы учителей. В ближайшее время планируется внести поправки в Трудовой кодекс, в соответствии с которыми 70% зарплаты учителя должен составлять оклад за 18 часов, и лишь 30% - различные стимулирующие надбавки и премии. В данный момент в ряде регионов базовая ставка порой не превышает 3-7 тысяч рублей, а дополнительные надбавки всегда можно урезать по решению регионального руководства или администрации школы». Глава Минпросвещения пояснила далее: «Мы сейчас боремся за то, чтобы 70% фонда оплаты труда учителей гарантированно уходило на оклады за одну ставку, то есть за 18 уроков в неделю. Регионы получают рекомендации по выплате зарплаты учителям каждый год. Но далеко не все регионы эту пропорцию «70 x 30» соблюдают. Порой средняя по региону зарплата педагогов появляется в отчетах только за счет того, что педагоги берут дополнительную нагрузку, работают на полторы ставки и больше».

По словам главы Минпросвещения «поправки в Трудовой кодекс предоставят учителям гарантию достойной оплаты труда за одну ставку на федеральном уровне. В данный же момент ситуация с зарплатами педагогов в ряде регионов страны остается аховой».

И еще одно серьезное замечание, высказанное академиком РАО А. Асмоловым в его статье [3] с многоговорящим названием «Стандарт, обративший школу вспять» с комментарием о поддержке Президентом РФ специалистов в отношении опасений принятия нового государственного стандарта школьного образования и с предложениями эти стандарты не принимать и не вводить в действие в 2020-м, а предварительно их существенно подкорректировать. Есть надежды, что с помощью Президента РФ так и будет сделано. Достаточно резкая и аргументированная критика этих стандартов (ФГОС) приведена и в статье заслуженного учителя РФ Евгения Ямбурга: «Впихнуть невпихуемое. Кому и зачем понадобился новый стандарт школьного образования» [4]. В общем ясно, что с нашим образованием на всех уровнях требуется тоже очередной Президентский Указ о необходимости прорывного повышения его качества, особенно школьно-педагогического и не только. Иначе Российское Чудо-лидерство вряд ли в необходимом формате состоится в указанные сроки.

А ОЧЕНЬ ХОЧЕТСЯ!!! И ОЧЕНЬ НАДО!!! Потому, что его (образования, особенно нестоличного) современное качество в

существующем ЕГЭ-интернетном состоянии явно не отвечает потребностям страны и требованиям XXI века, причем нередко имеющиеся в образовательной сфере изъяны принимают курьезный характер.

Приведем два иллюстрирующих это положение примера.

ПРИМЕР 1. Некоторое время назад журналист задавал на улице группам молодых людей один и тот же вопрос: «Какова продолжительность суток в результате отмены весенне-осеннего перевода часов?». Ответы были либо 23 часа (если часы окончательно были переведены назад), либо 25 (если вперед) и ни разу никто не удивился этому вопросу, так как очевидно, что в сутках всегда 24 часа!

Подобных роликов на YouTube множество и диву даешься, насколько молодежь мало знает, и, главное, нет и желания узнать, подумать....

ПРИМЕР 2. Говорят, что как-то на заседании «покойного» Правительства РФ с премьером Д.А. Медведевым один из действующих министров высказал следующее нетривиальное предложение:

«Многие чиновники (не только министры, но и ниже) нашего Правительства РФ не имеют достаточного образования и общих специальных и общих профессиональных знаний, чтобы компетентно решать подведомственные им проблемы. Поэтому для повышения качества нашей работы думаю, надо им ежегодно сдавать экзамен по общей и профессиональной компетенции и начать надо с экзамена педагогических кадров средней школы по всем дисциплинам, например, чтобы хотя бы знали, где живут какие медведи, т.е. сначала принять экзамены у разных педагогов по литературе, истории, географии и т.д.

Сказано-сделано! Из 10 нестоличных школ набрали 55 разных педагогов и всем задали на экзамене только один и тот же вопрос: «За что Великий поэт Пушкин убил на дуэли Великого поэта Лермонтова?».

Анализ полученных ответов показал их явную курьезность и глобальную неграмотность большинства педагогов как по своим, так и особенно по вопросам, относящимся к общей компетенции литературного, исторического, био- и географического характера. Действительно из сдававших экзамен трое сказали, что такого факта они не помнят, 28 вспомнили, что литераторша что-то такое им говорила. Зато остальные 24 назвали оригинальные как будто непридуманные ими причины: профессиональная и личная зависть, карьерный рост, ревность и т.д. Откуда это все взялось, и что из этого усвоят их ученики – очень интересная загадка. Ясно только то, что с таким образованием дорога в достойное будущее закрыта – нужен прорыв.

Правда, выборка была небольшая и специально не из элитных в основном внегородских школ, но все же ничего такого безобразного на том же объекте в советское время не было – уж про Пушкина знали в любом глухом селе, и наизусть «памятник нерукотворный» большинство знали, как и Сказку о рыбаке и рыбке. Но, конечно, немаловажно и то, что организация

такого погрома образования и науки, как в России после 90-х, в советское время никому из «власть предержащих» в голову не приходила и не могла прийти.

Ну и результаты, и последствия этого погрома тоже вполне понятны. Если тогда советская школа, особенно по естественно-математическим дисциплинам в стране, да и в мире занимала передовые позиции и первые места на большинстве соответствующих олимпиад, то теперь Россия оказалась в мировом рейтинге на 31-м месте среди 79 стран. Да и другие страны-наследницы советской системы образования значительно ухудшили свое положение в мировом рейтинге: Латвия - на 30-м месте, Литва - на 34-м, Белоруссия - на 36-м, Украина - на 39-м. И в это же время среднее образование в Эстонии сохранилось на высоком уровне – оно признано лучшим в Европе, а в мировом рейтинге достойно занимает 5-е место. Эстонские школьники согласно данным Международной программы по оценке качества обучения школьников (PISA) заняли первые места в Европе по всем трем категориям: чтение, математика и естественные науки и в 2015 году, и 2018 году [5]. Это стало возможно и за счет внедрения современных методов обучения (проблемное обучение, проектное обучение, цифровое обучение, обучение жизненным навыкам), и за счет предоставления широкой профессиональной самостоятельности учителям, подкрепленной весьма высокой оплатой за их работу (более 1,5 тыс. евро в месяц).

Что же нам, россиянам, сейчас надо срочно делать во время предполагаемого образовательного прорыва, какие вносить первоочередные изменения в области науки и образовательной деятельности? Представляется, что именно они и были выше указаны. Перечислим их еще раз.

Надо, наконец, с настойчивостью прорывного характера прекратить добивание еще сохранившихся остатков отечественной советского периода системы научных исследований (прежде всего в РАН) и энергичное явно не до конца продуманное неэффективное для нашей страны (даже проводимое под лозунгами ликвидации технологического отставания) копирование модных западных образцов по рекомендациям их советников (система ЕГЭ, болонская система подготовки специалистов высшего образования по формату бакалавр-магистр, непонятно зачем широко принятая вузами России, но не в Италии и даже не в Болонье, и др.).

России необходима адекватная отечественным условиям и менталитету населения система подготовки квалифицированных кадров и проведения фундаментальных научных исследований требуемых нашей экономике и социуму направлений с активным использованием имеющегося в мире прогрессивного и эффективного для прогнозируемых Правительством РФ изменений российских социально-экономических условий и институтов. В связи с этим следует оценить огромные потери, в том числе и в качестве школьного и вузовского образования, которые, таки,

имеют место из-за массового применения хорошо продуманных помянутых новаций по реформации образования советского типа, фактически ликвидировавших существовавшую в стране довольно эффективную и устойчивую систему подготовки широкого спектра квалифицированных рабочих кадров через ПТУ и среднего технического персонала через техникумы.

Все это (в существовавшей ранее или в какой-то новой форме) придется восстанавливать с большими народнохозяйственными затратами, причем от некоторых особенно вредных для России новаций, например, ЕГЭ, наверное стоит вообще отказаться и возвращаться в образовательным механизмам советского периода Вильгельм-Гумбольдтского типа, причем, по-видимому, чем раньше мы это сделаем, тем для страны и образования ее населения будет лучше.

Что же касается прогрессивного и эффективного опыта Запада в сфере образования, то знать их технологии, конечно, надо и в случаях их рекомендации советниками лучше опираться не на любимый нашими неолибералами принцип: «Что хорошо для Западной экономики и рекомендуется для использования у нас их советниками, то хорошо и для российской экономики». Более корректно этот принцип изложить в форме: «Что оказалось хорошо на Западе и успешно применено там их советниками в условиях идентичных российским, то необязательно, но возможно хорошо и для России, но требует перед применением в наших условиях тщательной и корректной системной расчетной проверки на эффективность».

Список использованной литературы:

1. Гарин Игорь. Темпы роста мировой экономики в 2018-2019 годах // <https://proza.ru/2019/06/03/413>.
2. Цикулина Светлана. Некогда богатеть учителям // Московский комсомолец, №28168 от 14.01.2020. С.6.
3. Асмолов А. Стандарт, обративший школу вспять // Московский комсомолец, №28150 от 13.12.2019. С.3.
4. Ямбург Евгений. Впихнуть невпихуемое // Московский комсомолец, №28131 от 21.11.2019. С.3.
5. Вендик Юри, Бурчаков Анатолий. Эстонские школы признаны лучшими в Европе. В чем секрет успеха? // Би-би-си, 05.12.2019 // <https://www.bbc.com/russian/features-50662674>

Полтерович В. М.
Москва, ЦЭМИ РАН, МШЭ МГУ
polterov@mail.ru

КРИЗИС ИНСТИТУТОВ ПОЛИТИЧЕСКОЙ КОНКУРЕНЦИИ, ИНТЕРНЕТ И КОЛЛАБОРАТИВНАЯ ДЕМОКРАТИЯ

Доклад посвящен рассмотрению кризиса современной западной демократии. Приводятся факты, свидетельствующие о наличии кризиса: сокращение участия граждан в электоральном процессе, падение доверия к политическим институтам, расширение протестных движений. Показано, что важнейшими причинами этих тенденций являются замедление экономического роста и углубление неравенства в развитых странах, искажение системы моральных норм в результате жесткой политической конкуренции и распространение популизма - «охлократизация» политической системы, ускорившаяся в результате распространения интернета. Анализируются меры, предпринимаемые рядом европейских стран для преодоления кризиса. Намечена программа постепенного формирования коллаборативной демократии, предусматривающая снижение издержек политической конкуренции, использование коллаборативных платформ и внедрении консенсусных процедур. Программа обеспечивает расширение сотрудничества между гражданами и политическими партиями. В свете полученных результатов обсуждается проблема совершенствования российских политических институтов. Доклад является продолжением исследований автора по философии сотрудничества (см. основные положения и ссылки в (Полтерович, 2018).

1. Кризис современной демократии

Опубликован ряд исследований, посвященных кризисным явлениям в современных западных обществах (см., в частности, (Foa, Mounk, 2017)). Кризис проявляется, с одной стороны, в недоверии к политическим институтам, в снижении уровня участия в политическом процессе, в возрастающей поддержке популистских партий, а с другой – в активизации протестных деструктивных движений, таких как «желтые жилеты» или «оккупай уолл стрит».

1а. Снижение уровня участия

Согласно (World Development Report, 2017) за 25 лет уровень участия в выборах сократился в среднем по широкому кругу стран на 10%. При этом падение характерно как для развитых, так и для развивающихся стран. В европейских странах с «установившейся демократией» средний уровень участия составлял около 85% в 1961-1970 гг. и немногим более 70% в 2011-2015 гг. Для посткоммунистических европейских стран (включая Россию) уровень участия снизился с 77% в 1981-1990 гг. до 57% в 2011-2015 гг. (Solijonov, 2016, p. 26). В США уровень участия в выборах в

представительные органы существенно упал еще в начале XX века и с тех пор остается в основном в пределах 37-50%, что существенно ниже, чем в большинстве развитых стран³.

Известный политический деятель, бывший премьер-министр Бельгии Ивс Летерм, писал в предисловии к работе (Solijonov, 2016, p. 9):

«Снижение явки избирателей сигнализирует о глубоких проблемах, стоящих сегодня перед демократиями. Более низкая явка демонстрирует, что меньшее количество граждан считает выборы главным инструментом легитимизации контроля политических партий над принятием политических решений. Это может даже свидетельствовать о том, что граждане в меньшей степени заинтересованы в политических партиях как основных органах демократического представительства».

1b. Падение доверия к политическим институтам

Как показано в (Gehl, Porter, 2017, p.25) доверие американцев к средствам массовой информации в течение 40 лет снижалось почти монотонно. В 1976 г. доля опрошенных, объявивших об очень высоком или достаточно высоком уровне доверия, составляла 72%, а в 2016 г. – всего 32%. Уровень доверия граждан США правительству составлял 75% в 1960 г., а в 1980 г. был ниже 30%. В дальнейшем он колебался между 25% и 50%, оказавшись в 2015 г. чуть выше 25% (Van der Meer, 2017, p.10).

Доверие Европейскому Союзу граждан стран, входящих в его состав, снизилось с 63% в 2007 г. до 53% в 2011 г.; увеличение имело место лишь для Швеции и Финляндии (Armingeon, Сека, 2014, p. 93). За тот же период доверие национальным парламентам упало на 7,8% (Armingeon, Guthmann, 2014, Table 2). Данные за более широкий период приведены в (Foster, Frieden, 2017, p.2): уровень доверия ЕС составлял 60% в 2004 г. и всего 36% в 2015. При этом уровень доверия национальным правительствам снизился с 36% до 29%.

Следует отметить, что в 2016г. резко возросла доля граждан стран ЕС, положительно относящихся к Европейскому парламенту. В последующие два года она стабилизировалась и составила 32% в 2018 г.; об отрицательном отношении сообщил 21% респондентов. Тем не менее, эти значения заметно хуже данных 2007 г. – 39% и 15%, соответственно (Parlemeter, 2018, p. 40).

Подчеркнем, однако, что в 2018 г. 62% респондентов поддерживали членство их стран в ЕС, против были 25%. Позитивный тренд наблюдается с 2011 г. В 2007 г. поддержка была меньше 58% (Parlemeter, 2018, p. 17).

1с. Протестные движения и массовые беспорядки

Нарастание протестных движений и интенсивности массовых беспорядков –еще один признак наступившего кризиса. Достаточно упомянуть движение «оккупай уолл стрит», начавшееся еще в 2011г.,

³ См. <http://www.electproject.org/national-1789-present>

многочисленные протесты против избрания и политики Дональда Трампа, массовые беспорядки в США, спровоцированные гибелью Джорджа Флойда. Для Европы характерными примерами являются движение «желтых жилетов» во Франции, демонстрации в Великобритании, связанные с брекзитом, и многочисленные массовые протесты против политики иммиграции в ряде европейских стран.

2. Причины кризиса

В качестве непосредственных причин кризиса ряд авторов называют увеличение неравенства на фоне замедления экономического роста (см., например, (Uslaner, 2011)). Однако глубинные причины коренятся в самом институте политической конкуренции.

Межпартийная конкуренция влечет материальные издержки на содержание партийного аппарата и на выборные кампании. Этот механизм ограничивает выбор избирателя: он вынужден присоединяться к одной из партийных программ, даже если не согласен со значительной частью каждой из них. Этот недостаток проявляется особенно сильно при малом числе партий. В результате, как легко показать, могут возникать ситуации, когда та или иная реформа поддерживается большинством избирателей, но отвергается в результате голосования. Подобные конфликты дестимулируют избирателя.

Как и экономическая конкуренция, конкуренция политическая отнюдь не соответствует Золотому правилу нравственности. Инструментом конкуренции оказывается диффамация – распространение сведений, порочащих политического деятеля. Выигрывающие стратегии предвыборных кампаний нередко базируются на заведомо невыполнимых обещаниях. При снижении избирательных цензов увеличивается число неквалифицированных избирателей, легко поддающихся подобным соблазнам. Цинизм, низкие моральные качества оказываются едва ли не типичными характеристиками успешных игроков. Не удивительно, что многие из них впоследствии оказываются осужденными за те или иные преступления. Политика выглядит «грязным» делом и отталкивает образованных избирателей (Van Elsas, et al., 2020). Возникает опасность превращения демократии в охлократию.

До сравнительно недавнего времени политическая конкуренция фактически контролировалась средствами массовой информации, что в развитых странах ограничивало (хотя и далеко не совершенным образом) возможности политиков манипулировать массами. Но ситуация меняется по мере распространения интернета. Сегодня конкуренты широко используют возможности непосредственного обращения к «широким массам». Ослаблен контроль не только за содержанием агитационных текстов, но и за выдвижением партийных лидеров (Jungherr, Schroeder, Stier, 2019). В результате происходит «охлократизация» политической системы (Gálvez, 2017), что отталкивает квалифицированного избирателя.

3. Противодействующие тенденции

Наблюдаются, по крайней мере, три процесса, которые в принципе могли бы смягчить кризис. Во-первых, в ряде западных стран увеличивается как общее число партий, так и число партий формирующих парламенты и правительства (Лысенко 2019). Во-вторых, в странах Северной Европы и в ряде других идет масштабная реформа, нацеленная на вовлечение населения в процесс управления общественным сектором на основе сотрудничества (Kekez., Howlett., Ramesh, 2018). В-третьих, значительное число стран предпринимают попытки внедрить так называемую е-демократию – систему электронных платформ, обеспечивающих избирателя информацией о партийных программах и предоставляющих возможность обсуждения политических проблем и электронного голосования.

Е-демократия создавалась непосредственно для того, чтобы повысить уровень участия. Исследования показывают, однако, что существенно продвинуться в решении этой задачи не удалось. Так, в заключении статьи (Blank, 2020), посвященной обзору исследований по указанной проблеме, читаем:

«... Оптимистические ожидания в отношении оживления гражданской активности и политического участия, которые лежали в основе многих инициатив в области электронного участия в развитых странах в начале XXI века, в целом не оправдались. Участие граждан остается низким, как и доверие к государственным институтам» (стр. 28).

«... Необходимо уделять больше внимания процессу структурных изменений в государственном управлении в ответ на технологические изменения» (стр.29).

Таким образом, необходимо формирование более совершенной системы демократических институтов. Как следует из сказанного выше, она должна преодолевать принципиальные недостатки межпартийной конкуренции. Кроме того, для достижения успеха необходимо, чтобы реформа опиралась на реальные тенденции. Представленный нами анализ и общая теория (Полтерович, 2018) приводят к заключению о необходимости смягчить конкуренцию за счет усиления роли сотрудничества.

4. Контурсы коллаборативной демократии

Необходима система политических институтов, обеспечивающая принятие эффективных решений и предотвращающая политические войны путем ограничения диффамации и максимального учета интересов различных групп населения. Кроме того эта система должна быть защищена не только от трансформации в автократическое или олигархическое правление, но от превращения в охлократию. Ее детальная разработка выходит за рамки настоящего доклада. Здесь мы попытаемся наметить основные принципы, которым, на наш взгляд, следует руководствоваться при ее формировании.

А. Расширение возможностей выбора для рядового избирателя.

- A1. Снижение барьеров для участия новых партий.
- A2. Использование пропорциональной избирательной системы с открытыми списками, панашажем⁴ и «electoral fusion»⁵.
- A3. Создание единой системы информационных платформ - дискуссионных площадок для обсуждения политических проблем.
- В. Расширение прямого участия граждан в принятии решений.
- V1. Регулярные референдумы по наиболее важным вопросам. (Характерно для Швейцарии).
- V2. Широкое использование коллаборативных платформ в процессах принятия государственных решений.
- С. Контроль издержек политической конкуренции и поддержание этических норм.
- C1. Ужесточение ограничений на объем совокупных затрат на избирательную кампанию и на объем пожертвований.
- C2. Совершенствование законодательства о недопущении диффамации в период избирательной кампании; создание Комиссии по избирательной этике.
- D. Предотвращение охлократизации и обеспечение эффективности принятия решений.
- D1. Формулирование квалификационных требований к кандидатам на должности во всех системах власти, включая законодательную; создание соответствующих экспертных советов для контроля над выполнением этих требований.
- D2. Создание экспертных советов по оценке предвыборных программ и вопросов, выставляемых на референдумы.
- D3. Широкое использование правил принятия решений, близких к консенсусу.
- Заключение: о совершенствовании российских политических институтов России еще предстоит пройти этап обострения политической конкуренции.

Однако, опираясь на сформулированные выше рекомендации, можно сократить длительность и издержки этого этапа. Осуществление V1 и D3 придется отложить, в то время как C1 и C2 могут быть реализованы уже в ближайшее время.

Список использованной литературы:

1. Лысенко В. (2019). О допуске политических партий к участию в парламентских выборах: зарубежный опыт. Российский фонд свободных выборов.

⁴ Система голосования, при которой избиратель может распределить фиксированное заранее число голосов между кандидатами из разных партийных списков <https://en.wikipedia.org/wiki/Panachage>
Практикуется в Швейцарии

⁵ Включение некоторого кандидата одновременно в разные партийные списки. Разрешено в Австралии, Италии, Нидерландах.

2. Полтерович В. М. (2018). К общей теории социально - экономического развития. Часть 2. Эволюция механизмов координации. Вопросы экономики, № 12.
3. Ansell Ch., Gash A. (2018). Collaborative Platforms as a Governance Strategy. *Journal of Public Administration Research and Theory*. Volume 28, Issue 1, 16-32.
4. Armingeon, K., Ceka, B. (2014). The loss of trust in the European Union during the great recession since 2007: The role of heuristics from the national political system. *European Union Politics*, 15(1), 82–107.
5. Armingeon, K., Guthmann, K. (2014). Democracy in crisis? The declining support for national democracy in European countries, 2007–2011. *European Journal of Political Research*, 53(3), 423–442.
6. Foa, R. S., & Mounk, Y. (2017). The signs of deconsolidation. *Journal of Democracy*, 28, 5-16.
7. Foster Ch., J. Frieden (2017). Crisis of Trust: Socio-Economic Determinants of Europeans' Confidence in Government. *European Union Politics* 18(4): 511-35.
8. Gehl, K. M., & Porter, M. E. (2017). *Why competition in the politics industry is failing America: A strategy for reinvigorating our democracy*. Boston: Harvard Business School.
9. Gálvez J. P. (2017). Democracy in Times of Ochlocracy. *Synthesis philosophica*. Vol. 63 . No 1, 167–178.
10. Jungherr A., Schroeder R., Stier, S. (2019). Digital Media and the Surge of Political Outsiders: Explaining the Success of Political Challengers in the United States, Germany, and China. *Social Media+ Society*, July-September, 1-12 <https://doi.org/10.1177/2056305119875439>.
11. Kekez A., Howlett M., Ramesh M. (2018). Varieties of collaboration in public service delivery. *Policy Design and Practice*.. No. 4.
12. Lopez-Calva, L. F. et al. (2017). *World development report 2017: Governance and the law*. Washington, DC, International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.
13. Parlemeter 2018: Taking up the Challenge (2018). Eurobarometer, Survey 90.1 of the European Parliament. <https://www.europarl.europa.eu/at-your-service/files/be-heard/eurobarometer/2018/parlemeter-2018/report/en-parlemeter-2018.pdf>
14. Parvin, P. (2018). Democracy Without Participation: A New Politics for a Disengaged Era. *Res Publica* 24(1): 31–52.
15. Solijonov, A. (2016). *Voter Turn-out Trends Around the World*. Stockholm. International Institute for Democracy and Electoral Assistance.
16. Uslaner, E. (2011). Corruption, the inequality trap and trust in government. In S. Zmerli & M. Hooghe (Eds.), *Political trust. Why context matters* (pp. 141–162). Colchester, UK: ECPR Press
17. Van der Meer, T.W.G. (2017). Political trust and “the crisis of democracy”, in R.J. Dalton (ed.), *Oxford Research Encyclopedia on Politics*, New York: Oxford University Press. <https://bit.ly/2GyWbjt>.
18. Van Elsas E. J., A. Brosius, F. Marquart, C. H. De Vreese (2020). How political malpractice affects trust in EU institutions. *West European Politics*, 43:4.

ДИСКУССИОННАЯ ПАНЕЛЬ
ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ
ИСКУССТВЕННЫХ СООБЩЕСТВ

Акиншин А.А., Кузнецова О.И., Хачатрян Н.К.

Москва, ЦЭМИ РАН

aaa@cemi-ras.ru, olgaku1992@bk.ru, nerses-khachatryan@yandex.ru

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВА

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00339.

Вопрос прогнозирования всегда актуален, ведь полученные результаты напрямую влияют на процесс принятия управленческих решений в самых различных сферах. Особенно данная тема актуальна в рамках государственного регулирования в России ввиду необходимости реализации национальных проектов, закона о государственном стратегическом планировании, программ развития (например, Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации).

На данный момент набирает обороты относительно новый метод прогнозирования – агент-ориентированное моделирование. Это метод компьютерного имитационного моделирования, который основан на создании и детализации агентов и исследовании их поведения и, соответственно, поведения всей модели.

Данный метод очень гибок и может быть применён практически к любой задаче (как теоретической, так и практической), в частности к моделированию социально-экономических процессов. В этой сфере можно выделить профильные работы сотрудников ЦЭМИ РАН (Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сушко Е.Д. и др., 2016; Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бекларян Г.Л. и др., 2019а, 2019б, 2019в; Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сушко Е.Д., Агеева А.Ф., 2018; Хачатрян Н.К., Кузнецова О.И., 2020; Хачатрян Н.К., Кузнецова О.И., 2018).

Авторами разрабатывается агент-ориентированная модель, представляющая собой воспроизведённый в электронном пространстве упрощённый двойник Российского общества, с помощью которой можно будет прогнозировать самые различные показатели в социально-экономической и других сферах.

Разработка данной модели состоит из следующих этапов:

1. создание популяции агентов, которая должна максимально точно отображать реальное общество;

2. реализация алгоритмов поведения агентов, которые должны максимально точно имитировать принятие решений реальными гражданами (в результате которых и будет формироваться прогноз);

3. анализ выходных данных, визуализация, выводы.

Основная цель разработки модели - создание инструмента прогнозирования для определения социально-экономической политики регионов и страны в целом. Для обеспечения качества будущих прогнозов принципиальное значение в моделировании играет точное воспроизведение начального состояния («среза» на данный момент). Данное исследование посвящено оценке результатов запуска первого этапа модели.

Каждый агент должен быть своего рода уникален, обладать рядом особенных свойств, имитируя реальных граждан нашей страны. Для этого вся популяция агентов в модели формируется на основе реальных данных по регионам России (источником которых являются Росстат и ЕМИСС (Единая межведомственная информационно-статистическая система)).

В модели каждый агент представлен следующими свойствами: ID (уникальный идентификационный номер); пол; возраст; регион проживания; ID семьи (уникальный идентификационный номер «ячейки», к которой прикреплены все члены семьи); сфера деятельности / статус (ребёнок, студент, безработный, исследователь, другая сфера деятельности, пенсионер); уровень квалификации; группа доходности; оплата труда.

Стоит уточнить, что, пределов детализации свойств агента не существует, и всегда есть возможность дополнить его тем или иным свойством в зависимости от объекта исследования и поставленной задачи.

Агенты создаются внутри каждого субъекта РФ в соответствии с основными данными региональной статистики: численностью населения и половозрастной структурой. Главная проблема заключается в том, каким образом наделить уже созданных агентов остальными свойствами, которые представлены в виде агрегированных статистических данных по регионам.

Конечно, наделение таких свойств несёт в себе определённый вероятностный характер, то есть с каждым запуском модели получаемые популяции агентов будут несколько различаться. Оценка «устойчивости» модели – одна из основополагающих задач исследования.

Распределение агентов по семьям происходит следующим образом: при создании каждого агента решается, первое, состоит ли он в браке и, если да, то с каким конкретно агентом; второе, есть ли в этой семье дети и, если есть, то сколько и в каком возрасте. Вероятность нахождения в браке и допустимый возрастной диапазон в подборе супруга для каждого агента определяется в соответствии со статистикой и различными социальными опросами.

Агенты-дети создаются в том же порядке, что и прочие агенты, но дополнительно «присоединяются» в том же регионе к семье, в которой агент-женщина имеет соответствующий агенту-ребёнку возраст. Данные

возрастные диапазоны были определены на основе различных социальных опросов.

Сферу деятельности для каждого агента модель выбирает последовательно: первыми отбираются агенты-студенты. Имеется статистика об общей численности студентов в регионе. В случайном порядке отбираются агенты, подходящие по возрасту. Сразу стоит уточнить, что присутствует ряд допущений:

1. все студенты поступают на первый курс обучения в 18 лет;
2. студенты-бакалавры учатся четыре года, магистры – два года, специалитет отсутствует;
3. никто из студентов не работает;
4. ввиду наличия статистики только о численности студентов на всех годах обучения, этот показатель был адаптирован для определения численности студентов на каждом году обучения.

Далее среди агентов отбираются те, которым будет присвоен статус «безработный». Имеется информация о численности безработных в регионе. В соответствии с этой численностью в случайном порядке отбирается такое же количество агентов, которые старше 18 лет и младше пенсионного возраста (60 лет для агентов-женщин и 65 лет для агентов-мужчин) и не имеют статус «студент».

Следующими отбираются агенты-исследователи. Они отбираются среди агентов, которые соответствуют следующим критериям: во-первых, возраст больше 23 лет, во-вторых, не имеют статуса «безработный». В целях повышения детализации агенты-исследователи дополнительно разделяются по учёным степеням. Для этого агенты со статусом «исследователь» ранжируются по уровню квалификации, который является еще одним свойством агента (описание приведено ниже). Агентам из начала списка в количестве равном реальной численности докторов наук в регионе присваивается статус «доктор наук». Следующему пулу агентов по списку в аналогичном порядке присваивается статус «кандидат наук».

Всем остальным агентам старше 18 лет, которые не получили вышеперечисленные статусы, присваивается статус «другая сфера деятельности» если их возраст меньше пенсионного или «пенсионер» в противном случае.

Значения свойства агента «уровень квалификации», используемое, в частности, при отборе агентов, имеющих ученые степени, определяется в условных баллах, которые начисляются агенту, исходя из его возраста, сферы деятельности и прочих характеристик в каждый шаг модельного времени.

Ещё одним свойством агентов является оплата труда. Её в модели получают агенты, которые имеют работу (исследователи, работники других сфер деятельности). Данное свойство определяется на основе статистических данных об оплате труда в указанных сферах.

В процессе присвоения агентам уровня оплаты труда используется информация о распределении общего объёма денежных доходов по 20%-м группам населения. Каждая из таких групп населения имеет долю от общей суммы дохода в регионе. Исходя из этих данных задаются пограничные значения для каждой из этих групп.

Уровень оплаты труда агента привязан к уровню его квалификации. Для его определения, во-первых, агенты ранжируются по уровню квалификации. Во-вторых, в соответствии с этим рейтингом агенты делятся на равные пять групп. В-третьих, агентам присваивается индивидуальный уровень оплаты труда равномерно внутри границ их групп доходности.

Для агентов-пенсионеров уровень дохода определяется исходя из среднего размера начисленных пенсий в регионе с использованием случайной диверсификации в пределах 20%-в.

Список использованной литературы:

1. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сушко Е.Д., Васенин В.А., Борисов В.А., Роганов В.А. Суперкомпьютерные технологии в общественных науках: агент-ориентированные демографические модели // Вестник Российской академии наук. – 2016. - Т. 86. - № 5. - С. 412–421.
2. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бекларян Г.Л., Акопов А.С. Имитационное моделирование системы умный город: концепция, методы и примеры // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2019. - Т. 15. - № 2. - С. 200–224.
3. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бекларян Г.Л., Акопов А.С. Разработка программной платформы для крупномасштабного агент-ориентированного моделирования сложных социальных систем // Программная инженерия. – 2019. - Т. 10. - № 4. - С. 167–177.
4. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бекларян Г.Л., Акопов А.С., Ровенская Е.А., Стрелковский Н.В. Укрупненная агент-ориентированная имитационная модель миграционных потоков стран Европейского союза // Экономика и математические методы. – 2019. - Т. 55. - № 1. - С. 3–15.
5. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сушко Е.Д., Агеева А.Ф. Агент-ориентированная модель Евразии и имитация реализации крупных инфраструктурных проектов // Экономика региона. – 2018. - Т. 14. - № 4. - С. 1102–1116.
6. Хачатрян Н.К., Кузнецова О.И. Компьютерное моделирование вариантов пространственного развития научно-технологической сферы в Российской Федерации // Экономика и математические методы. – 2020. - Т. 56. - №3. - С. 45-55.
7. Хачатрян Н.К., Кузнецова О.И. Компьютерное моделирование вариантов распределения инновационной активности по регионам России // Вестник ЦЭМИ. – 2018. - № 1. - DOI: 10.33276/S0000105–8–1. Режим доступа: <https://cemi.jes.su/s11111110000105–8–1>

Картвелишвили В. М.
Москва, ФБГОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»,
Крынецкий Д. С.
Москва, ООО «БиТУ»
VMK777@mail.ru, krynetskiy@yandex.ru

МОДЕЛЬ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ

Разработана наглядная модель динамики двухакторного взаимодействия социально-экономических субъектов A_k ($k=1,2$) [4, 12] с учетом психологических, мотивационных и стимулирующих процессов [2-3, 5, 6-7, 13-14] в иерархической производственной структуре [1, 8]. Смоделированное итерационное взаимодействие, представляющее типичный вариант форматов «начальник – подчиненный», «работодатель – работник» и некоторых договоров с экономической составляющей в мультиагентных схемах «принципал (актор A_1) – агент (актор A_2)» [9-11], осуществляется на i -ом этапе путем обмена при условии ассиметричной информации материальными и нематериальными ресурсами, составляющими структурированную систему G_i , $i = 0, 1, 2, \dots, I$. В свою очередь, каждая из материальных и нематериальных групп имеет по два ресурса, которые можно назвать условно противоположными. Так, в подгруппы материальных ресурсов на нулевой стадии итерационного процесса входят предполагаемое вознаграждение S (salary), находящееся в руках работодателя и необходимые услуги W (work), располагающиеся во власти работника. Фактически, основной целью взаимодействия акторов A_k служит обмен ресурсами S и W на итоговой стадии итерации взаимодействия. При этом совершить этот обмен наиболее выгодным и приемлемым для обеих сторон образом помогают подгруппы нематериальных ресурсов, в которые входят формализованные намерения принципала и агента: «условия контракта работника» C_v (curriculum vitae) и «условия контракта работодателя» J_o (job offer) соответственно.

Таким образом, процесс ассиметричной информационной поддержки матричной структуры система ресурсов модели G_i имеет вид

$$G_i = \begin{pmatrix} S & J_o \\ C_v & W \end{pmatrix} \quad (1)$$

Разместив указанные информационные ресурсы на одной плоскости - «плоскости взаимодействия» (рис. 1), отметим, что обмен интересующими акторов условиями трудового контракта C_v , J_o , естественно, предшествует обмену материальными ресурсами W , S .

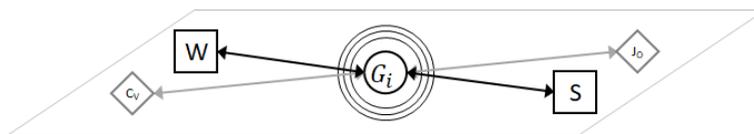


Рис. 1. Плоскость взаимодействия

Рассмотрим простейшую ситуацию, когда работник приходит наниматься на работу с постоплатным вариантом вознаграждения. Здесь

- работник приходит к работодателю и декларирует интересующие его условия C_v ;
- работодатель принимает к рассмотрению условия работника C_v и в свою очередь, излагает работнику собственные представления об условиях на обсуждаемой позиции - J_0 ;
- работник, в случае удовлетворения предоставленными условиями J_0 подписывает трудовой договор и выходит на работу, оказывая в течение оговоренного периода, услуги W ;
- работодатель, оценив предоставленные услуги W , выплачивает работнику вознаграждение S .

Данный цикл может быть как прерван на любом этапе, так и исполнен определенное число раз, что на практике периодически незримо происходит у большей части экономически активного населения, по разные стороны от «плоскости взаимодействия» предлагаемой трехмерной модели (рис. 2). Для задания в модели изложенного цикла с принципиально ассиметричной информацией и субъективными оценками сторон взаимодействия воспользуемся отображенными на рис. 2 субъективными представлениями ресурсов, получаемых каждым из акторов соответственно в следующем психоэмоциональном процессе:

- работодатель получает от работника желаемые им условия контракта C_v , и составляет о них свое впечатление $P_{A_1}(C_v)$;
- работник оценивает $P_{A_2}(J_0)$ условия J_0 , предложенные работодателем;
- работодатель формирует субъективную оценку $P_{A_1}(W)$ оказанных работником услуг W ;
- работник оценивает $P_{A_2}(S)$ выплаченное ему вознаграждение S .

Таким образом, в предлагаемой модели присутствуют 4 «объективных» величины и 4 «субъективных» представления этих величин, где объективные ресурсы формируются благодаря мотивационным процессам, вызванными субъективными представлениями этих величин, сформированными посредством реакций. Мотивационные процессы M_{A_1} и M_{A_2} , учитывают объективные величины и их субъективные представления как результат проведенного акторами анализа и оценки ситуации:

$$\begin{array}{ll}
 P_{A_2}(S) \rightarrow M_{A_2}(P_{A_2}, S) \rightarrow C_v & P_{A_1}(C_v) \rightarrow M_{A_1}(P_{A_1}, C_v) \rightarrow J_0 \\
 P_{A_2}(J_0) \rightarrow M_{A_2}(P_{A_2}, J_0) \rightarrow W & P_{A_1}(W) \rightarrow M_{A_1}(P_{A_1}, W) \rightarrow S
 \end{array} \quad (2)$$

В свою очередь, психоэмоциональные процессы R_{A_1} и R_{A_2} , участвуют в создании субъективных представлений ресурсов:

$$\begin{aligned} C_v &\rightarrow R_{A_1}(C_v) \rightarrow P_{A_1}(C_v) & J_0 &\rightarrow R_{A_2}(J_0) \rightarrow P_{A_2}(J_0) \\ W &\rightarrow R_{A_1}(W) \rightarrow P_{A_1}(W) & S &\rightarrow R_{A_2}(S) \rightarrow P_{A_2}(S) \end{aligned} \quad (3)$$

Каждый из акторов в процессе взаимодействия формирует у себя в мозгу представления $P_{A_1}(C_v)$, $P_{A_1}(W)$, $P_{A_2}(J_0)$, $P_{A_2}(S)$ о материальных и нематериальных ресурсах, которые сулит ему взаимодействие, и, соответственно может провести анализ ситуации, скорректировав условия взаимодействия J_0 , C_v вплоть до прекращения оногo. Представления формируются, во-первых, посредством реакций R_{A_1} и R_{A_2} на поступающие информационные ресурсы и, во-вторых, проведения анализа и создания соответствующих мотиваций M_{A_1} и M_{A_2} на действия по «выдаче» партнером информационных ресурсов. Таким образом, в модели имеется два условных контура взаимодействия – материальный и нематериальный.

Приняв, что взаимодействие начинается с желания работника A_2 найти работу, подкрепленного представлением о собственной квалификации, условиях занятости и вознаграждения S_0 благодаря некоторому знанию рынка труда, имеем:

$$\begin{aligned} \dots P_{A_2}(S) &\rightarrow M_{A_2}(P_{A_2}, S) \rightarrow C_v \rightarrow R_{A_1}(C_v) \rightarrow \\ &\rightarrow P_{A_1}(C_v) \rightarrow M_{A_1}(P_{A_1}, C_v) \rightarrow J_0 \rightarrow R_{A_2}(J_0) \rightarrow \dots \end{aligned} \quad (4)$$

Соответственно со стороны работодателя A_1 следует реакция на «резюме» соискателя и в случае заинтересованности - встречное предложение о заключении контракта. В случае положительной реакции работник выходит на работу, положив начало «материальному» контуру:

$$\begin{aligned} \dots P_{A_2}(J_0) &\rightarrow M_{A_2}(P_{A_2}, J_0) \rightarrow W \rightarrow R_{A_1}(W) \rightarrow \\ &\rightarrow P_{A_1}(W) \rightarrow M_{A_1}(P_{A_1}, W) \rightarrow S \rightarrow R_{A_2}(S) \dots \end{aligned} \quad (5)$$

Представление работодателя об услугах, оказанных работником, побуждают его выплатить работнику вознаграждение, что в свою очередь оценивается работником и запускается новый цикл. Перечисленные сегменты процессов взаимодействия и позволяют построить предлагаемую четырёхплоскостную трёхмерную модель взаимодействия акторов, представленную на рис.2. На каждой из плоскостей модели размещены функционально соответствующие ей информационные ресурсы.

Таблица 1

Плоскость	Ресурсы
Обмена (G)	C_v, J_0, W, S
Представлений (P)	$P_{A_1}(C_v), P_{A_2}(J_0), P_{A_1}(W), P_{A_2}(S)$
Реакций (R)	$R_{A_1}(C_v), R_{A_2}(J_0), R_{A_1}(W), R_{A_2}(S)$
Мотиваций (M)	$M_{A_1}(P_{A_1}, C_v), M_{A_2}(P_{A_2}, J_0), M_{A_1}(P_{A_1}, W), M_{A_2}(P_{A_2}, S)$

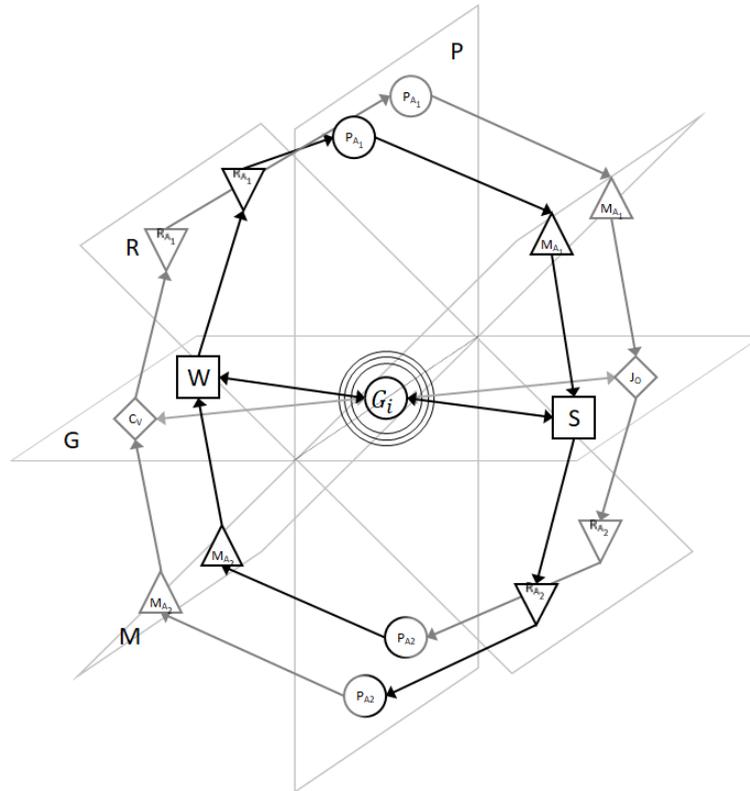


Рис. 2. Четырехплоскостная трехмерная модель динамического взаимодействия двух акторов

У каждого актора в данной модели имеется по два «представления», связанных с материальной и нематериальной сторонами взаимодействия. Соединение из реакции, представления и мотивации, например $R_{A_1} \rightarrow P_{A_1}(W) \rightarrow M_{A_1}$ представляет собой элементарный структурно-функциональный кластер модели, предназначенный для ввода, обработки, и вывода информации. Кластеры в модели подразделяются на «прямые» и «гибридные». Прямые кластеры получают и выдают информацию об одном типе ресурса – материальном или нематериальном. Для наглядности дана цепочка с ресурсами, к которым подключен кластер, при этом здесь и далее кластеры представлены в фигурных скобках:

$$C_v \rightarrow \{R_{A_1}(C_v) \rightarrow P_{A_1}(C_v) \rightarrow M_{A_1}(P_{A_1}, C_v)\} \rightarrow J_0 \quad (6)$$

$$W \rightarrow \{R_{A_1}(W) \rightarrow P_{A_1}(W) \rightarrow M_{A_1}(P_{A_1}, W)\} \rightarrow S$$

Гибридные кластеры получают информацию об одном типе ресурса, материальном (нематериальном), а выдают о другом – нематериальном (материальном):

$$J_0 \rightarrow \{R_{A_2}(J_0) \rightarrow P_{A_2}(J_0) \rightarrow M_{A_2}(J_0)\} \rightarrow W$$

$$S \rightarrow \{R_{A_2}(S) \rightarrow P_{A_2}(S) \rightarrow M_{A_2}(P_{A_2}, S)\} \rightarrow C_v \quad (7)$$

Кластеры идентифицируются ресурсами, которые им соответствуют согласно таблице 2. Топологически модель «собирается» из необходимых пар материальных и нематериальных ресурсов и соответствующего числа

кластеров для каждого из акторов. Каждая пара характеризуется взаимной сменой «собственника» ресурса, то есть ресурс сначала находится у одного актора, а к концу процесса переходит к другому. Пара составляется из ресурсов «анатагонистов», меняющих собственника к конечной итерации взаимодействия: «услуги – вознаграждение», «условия работодателя – условия работника». Один кластер связан с двумя ресурсами, идентифицирующими его, при этом кластеры могут оказывать взаимовлияние друг на друга в процессе анализа поступающей и формирования выдаваемой информации, то есть на уровне представлений Р. При этом, кластеры имеют принадлежность к акторам, в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Кластеры и ресурсы

Актор	Прямые кластеры	Гибридные кластеры	Содержимое кластера
A ₁ – работодатель	$C_v J_o$	–	$C_v \rightarrow \{R_{A_1}(C_v) \rightarrow P_{A_1}(C_v) \rightarrow M_{A_1}(P_{A_1}, C_v)\} \rightarrow J_o$
	WS	–	$W \rightarrow \{R_{A_1}(W) \rightarrow P_{A_1}(W) \rightarrow M_{A_1}(P_{A_1}, W)\} \rightarrow S$
A ₂ – работник	–	$J_o W$	$J_o \rightarrow \{R_{A_2}(J_o) \rightarrow P_{A_2}(J_o) \rightarrow M_{A_2}(P_{A_2}, J_o)\} \rightarrow W$
	–	SC_v	$S \rightarrow \{R_{A_2}(S) \rightarrow P_{A_2}(S) \rightarrow M_{A_2}(P_{A_2}, S)\} \rightarrow C_v$

Таблица 3

Соответствие ресурсов

Информационные ресурсы	Материальные	Услуги
		Вознаграждение
	Нематериальные	Условия договора работодателя
		Условия договора работника

Актору могут принадлежать кластеры разных производственных процессов, а также на него могут влиять некоторые условно-абсолютные величины, такие как «здоровый смысл». Каждому актору также принадлежат кластеры от других процессов, определяющие «действительность» актора, такие как потребности, удовлетворённость, личное мнение и прочее. В модели допускается «индукционное» взаимовлияние кластеров, позволяющее смоделировать оппортунистическое поведение и, в частности

коррупцию. Так при низкой удовлетворенности доходами, работник может исказить информацию, подаваемую работодателю, перенаправляя таким образом финансовые или иные потоки в своих интересах. Также деструктивное поведение возможно со стороны работодателя в виде передачи невыполнимых указаний и, в таком случае, добросовестный работник переходит в состояние квази-оппортунизма, если выполняет работу согласно условиям здравого смысла и, соответственно, вступает в смысловую конфронтацию с руководством. При этом поведение работника выглядит абсолютно деструктивным для работодателя.

Список использованной литературы:

1. Бром А. Е., Картвелишвили В. М., Омельченко И. Н. Теория и практика моделирования динамики экономических систем в промышленности. – Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. – 214 с.
2. Врум В. Теория ожиданий : пер. с англ. – М. : Дело, 2001.
3. Герцберг Ф., Моснер Б., Блох Б., Снидерман Б. Мотивация в работе. – М. : Вершина, 2007. – 240 с.
4. Картвелишвили В. М. Социально-экономическое взаимодействие как инструмент управления // Системное моделирование социально-экономических процессов : тр. 40-й Юбилейной межд. научн. школы-семинара им. акад. С.С. Шаталина, 2017. – С. 401-404.
5. Картвелишвили В. М., Крынецкий Д. С. Эмоции, характер, стимул: математические модели // Вестник Российского государственного торгово-экономического университета. – 2014. – № 10 (89). – С. 81–94.
6. Картвелишвили В. М., Крынецкий Д. С. Мотивационно-личностные функционалы оплаты труда // Россия и СНГ: геополитическая и экономическая трансформация : труды Международной научно-практической конференции. – М. : Спецкнига, 2014. – С. 91–95.
7. Картвелишвили В. М., Крынецкий Д. С. Материальная оценка труда как лично-стимулирующий фактор // Вестник Российского государственного торгово-экономического университета. – 2015. – № 3 (91). – С. 89–98.
8. Картвелишвили В. М., Крынецкий Д. С., Лебедюк Э. А. Системно-динамическая модель иерархических отношений социально-экономических субъектов // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2017. – № 3 (93). – С. 127-141.
9. Картвелишвили В. М., Лебедюк Э. А. Программные средства моделирования эмоционального тона социально-экономического взаимодействия субъектов // Менеджмент и бизнес-администрирование. – 2015. – № 3. – С. 132–137.
10. Картвелишвили В. М., Лебедюк Э. А. Стимулы и математическая модель взаимовлияния эмоций экономических субъектов // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2016. – № 4 (88). – С. 113–126.
11. Картвелишвили В. М., Лебедюк Э. А. Модель агента и мультиагентного взаимодействия в социально-экономических системах // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2018. – № 3 (99). – С. 147-165.
12. Картвелишвили В. М., Мазуров М. Е., Петров Л. Ф. Прикладные системно-динамические модели. теория и практика : монография. – Москва : ФГБОУ «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова», 2018. – 240 с.
13. Картвелишвили В. М., Моисеев Н. А. Эмоции и время // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2012. – № 6 (48). – С. 86–93.
14. Маслоу А. Мотивация и личность : пер. с англ. – СПб. : Питер, 2019. – 400 с.

Машкова А.Л.

*Москва, ЦЭМИ РАН; Орел, ОГУ им. И.С. Тургенева
aleks.savina@gmail.com*

ОЦЕНКА АДЕКВАТНОСТИ АГЕНТНОЙ МОДЕЛИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

Разработка модели пространственного развития России ведется в соответствии со Стратегией пространственного развития до 2025 года [1], разработанной Министерством экономического развития и утвержденной распоряжением правительства РФ. Масштабность предлагаемых в Стратегии мер обуславливает необходимость оценки их потенциальной эффективности. В качестве метода для решения этой задачи было выбрано агент-ориентированное моделирование, которое позволяет интегрировать население, экономические структуры и деятельность органов административного управления.

Агентная модель пространственного развития России отражает демографические и экономические процессы в регионах России [2], а также деятельность образовательной и бюджетной системы [3]. Информационное наполнение модели осуществляется на основе данных Федеральной службы государственной статистики [4], Всероссийской переписи населения [5], отчетов министерств [6] и Банка России [7].

Программная реализация модели пространственного развития России реализуется в несколько этапов. Это обусловлено тем фактом, что наиболее полные открытые данные об экономике и образовании относятся к различным временным периодам: детальная информация о структуре населения и составе домохозяйств представлена в переписи 2010 года [5], а наиболее актуальная таблица «затраты-выпуск», содержащая необходимую информацию о производстве и хозяйственных отношениях, относится к 2017 году [4].

На первом этапе воспроизводится население на начало 2010 года, затем моделируется рождаемость, смертность, браки и разводы за период с 2010 по 2017 год. Затем происходит остановка процесса моделирования, и запускается процедура изменения региональной структуры. Далее на основе данных об экономике и образовании создаются организации, инициализируется их выпуск, поставки, финансовое состояние; создаются рабочие места. Также создаются образовательные места для общего и профессионального образования (на основе данных Министерства образования и науки за 2017 год [6]). В результате формируется искусственное общество, отражающее население и экономику России в 2017 году, которое актуализируется до начала 2020 года путем реализации процедур демографической и экономической динамики на ретроспективных данных.

Процедура калибровки и оценки адекватности компьютерной модели пространственного развития России представляет собой итеративный алгоритм, определяющий последовательность анализа качества программного кода, входных данных и результатов моделирования (рис.1). Алгоритм включает три основных шага:

1. Проверка и корректировка программного кода. После непосредственной проверки написанного кода на соответствие разработанным алгоритмам проводится оценка адекватности разработанной компьютерной модели на основе тестового набора данных. На данном шаге проверяются процедуры ввода, конвертации, хранения и извлечения данных, алгоритмы генерации объектов модели и отражения финансовых операций в отчетности. В случае, если полученные после работы алгоритмов значения в базе данных модели соответствуют ожидаемым (заложенным в файлах исходных данных и на интерфейсе), осуществляется переход к следующему шагу алгоритма калибровки и оценки адекватности модели, иначе осуществляется повторная детальная проверка программного кода.

2. На втором шаге осуществляется проверка исходных данных на полноту, согласованность и непротиворечивость. В случае обнаружения расхождений (например, неравенство суммы долей некоторой величины единице) осуществляется перерасчет показателей по исходным значениям.

3. Калибровка модели на основе ретроспективных данных. Для этого демографические, экономические и социальные показатели выходных данных моделирования сопоставляются с реально зафиксированными значениями этих показателей.

Для проведения процедуры калибровки модели на ретроспективных данных предлагается метод сопоставления демографических, экономических и социальных показателей (ДЭС-сопоставление) выходных данных моделирования с реально зафиксированными значениями этих показателей (табл.1).

Набор демографических показателей для сопоставления включает:

- общую численность населения (код показателя d1);
- численность населения по поло-возрастным группам (код показателя складывается из указателя группы (d1), пола (m – мужчины или f - женщины) и границы возрастной группы; например, d1m5 – численность мужчин моложе 5 лет);
- количество домашних хозяйств (код показателя d2);
- численность состав домашних хозяйств различного состава. Код показателя складывается из указателя группы (d2), и типа домохозяйства (s – одиночные, p – пары и т.д.); например, d2s – численность одиночных домохозяйств.

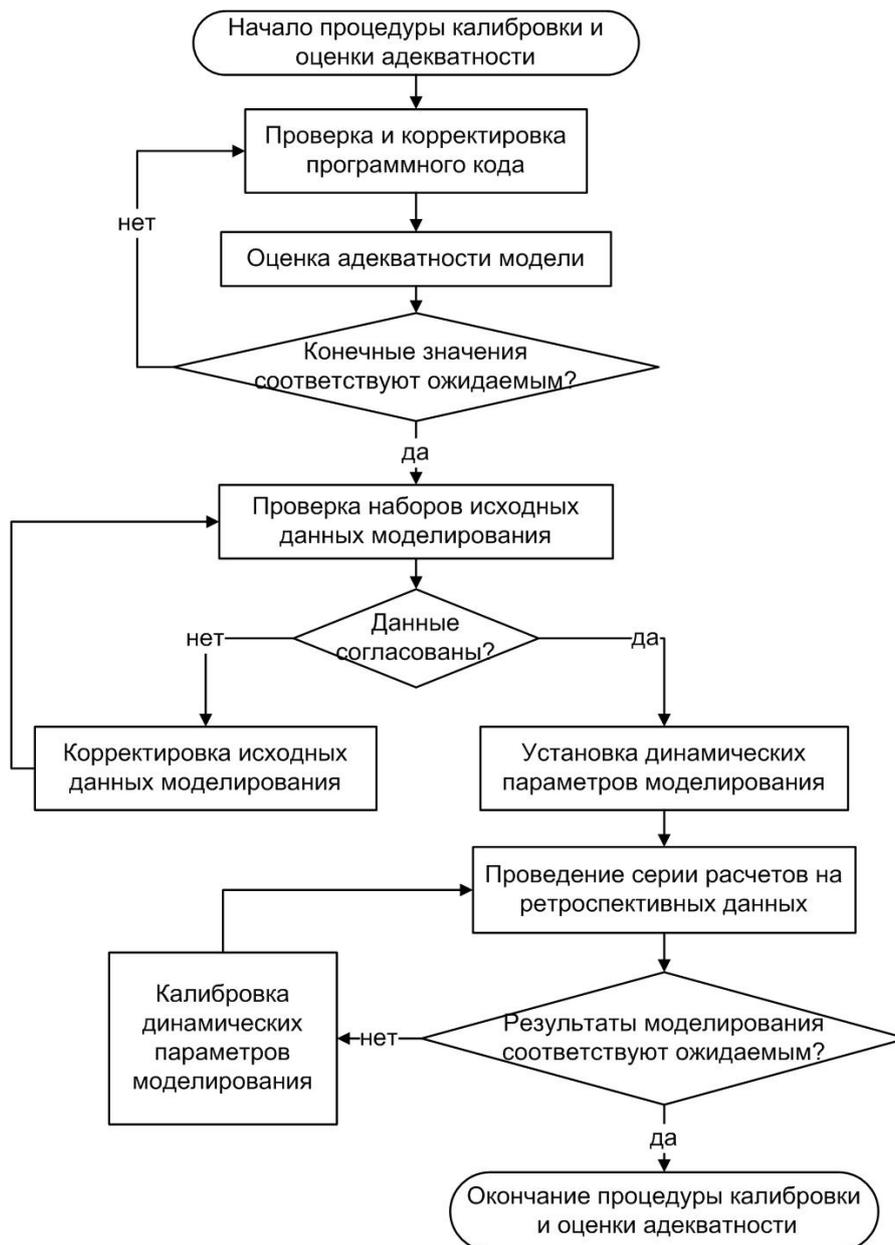


Рис. 1. Алгоритм процедуры калибровки и оценки адекватности модели

В качестве экономических показателей выделяются:

- валовой внутренний продукт страны (код показателя e1);
- конечная продукция в разрезе отраслей (код показателя складывается из указателя группы (e2) и идентификатора отрасли, например, отрасль o1 – сельское хозяйство);
- импорт: совокупный (код показателя e3) и в разрезе отраслей (код показателя складывается из указателя группы (e3) и идентификатора отрасли);
- экспорт: совокупный (код показателя e4) и в разрезе отраслей (код показателя складывается из указателя группы (e4) и идентификатора отрасли);

— объем кредитов организаций в отдельных регионах (код показателя складывается из указателя группы (e5) и идентификатора региона, например, регион r1 – Белгородская область);

— объем кредитов домохозяйств в отдельных регионах (группа показателей e6).

Таблица 1.

Сопоставление результатов моделирования с реальными ретроспективными данными

Код параметра	Наименование	Реальное значение параметра	Расчетное значение параметра	Отклонение, %
Демографические показатели				
d1	численность населения, тыс. чел.	143667	143667	0
d1m5	численность мужчин моложе 5 лет, тыс. чел.	4569	4562	0,15
d1f70+	численность женщин старше 70 лет, тыс. чел.	9630	9651	0,22
d2	численность д/х, тыс.	54560	54560	0
d2s	одиночные д/х, тыс.	14019	14019	0
Экономические показатели				
e1	ВВП, млрд. руб.	83387	82428	1,15
e2o1	КП с/х, млрд. руб.	1935	1929	0,31
e3	импорт, млрд. руб.	15221	15219	0,013
e3o1	импорт с/х, млрд. руб.	528	529	0,189
e4	экспорт, млрд. руб.	23 854	23890	0,151
e4o1	экспорт с/х, млрд. руб.	363	364	0,275
e5r1	объем кредитов организаций в Белгородской области, млрд. руб.	216	219	1,389
e6r1	объем кредитов домохозяйств в Белгородской области, млрд. руб.	99	97,7	1,313
e7r1	объем депозитов домохозяйств в Белгородской области, млрд. руб.	142,6	140,8	1,262
Социальные показатели				
s1	средняя з/пл в стране, тыс. руб.	34	33,3	2,1
s1r1	средняя з/пл в Белгородской области, тыс. руб.	25,5	24,8	2,8
s2	численность безработных в стране, тыс. чел.	1150,2	1134,1	1,4

s2r1	численность безработных в Белгородской области, тыс. чел.	8,4	8,2	1,8
------	---	-----	-----	-----

Социальными показателями являются:

— средняя заработная плата: по стране (код показателя s1) и в отдельных регионах (код показателя складывается из указателя группы (s1) и идентификатора региона);

— численность безработных: по стране и в отдельных регионах (группа показателей s2).

Калибровка модели осуществляется путем регулирования параметров, точное значение которых неизвестно – это параметры принятия решений действующими субъектами: агентами-индивидами, домашними хозяйствами и организациями.

Калибруемыми параметрами для агентов-индивидов являются субъективный прожиточный минимум, приемлемый уровень дохода, уровень накопленного недовольства и пороговый уровень недовольства. Значения этих параметров влияют на вовлеченность агентов в процессы занятости и миграции, и таким образом позволяют привести показатели численности населения (группа показателей d1) и занятости (группа показателей s2) в регионах в соответствие с ожидаемыми значениями.

Для домохозяйств корректируется норма сбережения и частота обращения за кредитами, таким образом регулируются показатели суммарного объема кредитов (группа показателей e6) и депозитов (группа показателей e7) домохозяйств в различных регионах.

Для организаций настраиваются параметры обращения за кредитами (группа показателей e5), изменения объемов выпуска (группа показателей e2), найма и увольнения сотрудников (группа показателей s2) и индексации заработной платы (группа показателей s1).

Представленные в таблице 1 результаты ретроспективного моделирования свидетельствуют о достаточно высокой точности воспроизведения основных объектов и структур в модели. Отклонение по объемам численности агентов и домохозяйств в год начала моделирования является нулевым, поскольку их создание осуществляется по точно заданным значениям. По величине заработной платы зафиксировано небольшое отклонение, связанное с тем, что данные о заработной плате в регионах в официальных источниках представлены в усредненном виде, а в модели они уточнялись для различных отраслей и уровней образования.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-29-03049.

Список использованной литературы:

1. Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года [Электронный ресурс] <http://static.government.ru/media/les/UVA1qUtT08o60RktoOX122JjAe7irNxc.pdf>, дата обращения 2019/06/27.

2. Новикова Е.В., Савина О.А., Машкова А.Л., Маматов А.В. Воспроизведение динамики населения регионов России методом агентного моделирования. Информационные системы и технологии. 2019. №2. С. 48-55.
3. Mashkova A.L., Novikova E.V., Savina O.A., Mamatov A.V., Mashkov E.A. (2020) Simulating Budget System in the Agent Model of the Russian Federation Spatial Development. In: Chugunov A., Khodachek I., Misnikov Y., Trutnev D. (eds) Electronic Governance and Open Society: Challenges in Eurasia. EGOSE 2019. Communications in Computer and Information Science, vol 1135. Springer, Cham. P.17-31.
4. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] <http://www.gks.ru/>. Дата обращения 26.06.2019.
5. Всероссийская перепись населения 2010 (официальный сайт) http://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm. Дата обращения 22.06.2020.
6. Министерство образования и науки Российской Федерации (официальный сайт) <https://минобрнауки.рф>. Дата обращения 14.08.2019.
7. Центральный банк Российской Федерации (официальный сайт) <http://www.cbr.ru/>. Дата обращения 17.08.2020.

КРУГЛЫЙ СТОЛ «РОЛЬ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В РОССИИ»

Андреев А.В., Гребеникова Ю.А., Завалин В.Г., Солосина М.И.

Воронеж, ВГУ
maria.solosina@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МЕЖПОКОЛЕНЧЕСКИМИ КОММУНИКАЦИЯМИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ И МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и ЭИСИ в рамках научного проекта № 20-011-32279 опн_мол

«Теория поколений» была создана в 1991 г. американскими учеными – демографом Нейлом Хоувом и историком Вильямом Штраусом. С помощью теории, ученые пытались описать историю США как историю поколений, которые сменяют друг друга. В дальнейшем принципы теории поколений использовали и для анализа процессов в других странах [1].

Сегодня теория набрала огромную популярность благодаря своей актуальности и широкой популяризации. Данная концепция находит применение в различных областях: социологии, политологии, философии, антропологии и экономических науках.

Все большее количество крупных организаций (корпорации, государственные структуры, образовательные учреждения) применяют теорию поколений в сфере коммуникации с представителями разных поколений.

Актуальной проблемой остается то, что многие организации ошибочно трактуют суть управления межпоколенческими коммуникациями [2]. Обыденны ситуации, при которых, подразумевая дифференциацию коммуникационной стратегии под целевые поколенческие группы, де факто реализуется всего лишь адаптация контента под формат конкретных коммуникационных каналов. Эти ситуации – следствие стремительного технологического развития в сфере ИТ, телеком индустрии, новых продуктах социальных коммуникаций (социальные сети, мессенджеры).

Поколения «беби-бумеров», X, Y, Z и поколение Zoom (Альфа) – это экономически активное население страны, которому сегодня приходится ежедневно взаимодействовать друг с другом. Хотя следует отметить, что поколение «беби-бумеров» и поколение X постепенно уходят на заслуженный отдых, а поколение Zoom еще не вошло в стадию социально-экономической активности.

Анализируя межпоколенческие коммуникации, следует отметить, что представители разных поколений не находятся в изоляции, а постоянно коммуницируют друг с другом, что обусловлено рядом аспектов:

- мы живем в среде, в которой неизбежно общаемся с другими поколениями (семья, обучение, профессиональная деятельность, сообщества по интересам);

- каждодневный диалог и коммуникация между разными поколениями – это новая реальность (сегодня практически невозможно «спрятаться» в рамках своего поколения); к причинам здесь следует отнести повышение пенсионного возраста, более раннее начало трудовой деятельности молодежью, появление новых профессиональных сфер, новую формулу карьерного роста (во многих сферах сегодня карьерный рост определяется не опытом работы, а связан с мотивацией), появление понятия «ментальный возраст», а также тот факт, что молодые люди стали позже вступать в брак и, соответственно, они дольше живут с родителями;

- развитие цифровой среды не позволяет пообещать разным поколениям разное, так как скрыть это в информационном поле практически невозможно.

Потоки информации сильно сегментировались. Платформы, развивая рекомендательные алгоритмы, все более становятся похожи на информационные аквариумы. Остается не закрытым вопрос о готовности общества принять этот факт.

Различные каналы и формы коммуникации сформировали разные «языки поколений». Новшество в историческом вопросе в коммуникации «отцов и детей» в том, что помимо новых слов отличается и их смысловое наполнение. Важно, что слова и выражения, которые раньше были понятны всем поколениям, обрастают новыми смысловыми значениями у разных поколений. И единого канала коммуникации для передачи сообщения нет.

В данной статье мы рассматриваем особенности вовлечения и участия представителей разных поколений (поколения Y и поколения Z как наиболее активных граждан сегодня) в местном самоуправлении и территориальном развитии, поскольку проверенные алгоритмы построения коммуникаций сегодня становятся все менее эффективными.

Для успешного управления межпоколенческими коммуникациями в территориальном развитии и местном самоуправлении следует учитывать ряд аспектов: характер лидерства различных поколений, поколенческие группы, самореализация для поколений, диалог с поколениями, наставник для поколений, технологии для поколений.

Лидерство поколений. Для поколения Y характерно доверительное лидерство, то есть представителям поколения Y для того, чтобы проявить лидерские качества, лидерские компетенции, нужно делегирование «снизу».

Ярко иллюстрирует данную модель Гарри Поттер, являющийся прообразом поколения Y в культуре и кумиром данного поколения. Гарри Поттер сумел проявить себя как лидер не сразу, а постепенно завоевав доверие своего окружения и сформировав свою команду.

Поколение Z присуще лидерство ситуативное, поскольку для Z лидерство – не самоцель. Z предпочитают лидировать в какие-то конкретные моменты, когда на это есть желание и возможности быть лидером, то принимая на себя позицию лидера, то сбрасывая ее с себя, ему неинтересно быть лидером постоянно.

Поколенческие группы. Для организации успешной межпоколенческой коммуникации необходимо учитывать, какая общность людей, какая группа и в какой форме для какого поколения наиболее комфортна, чтобы она влияла на представителей этого поколения, чтобы это влияние было взаимным.

Для Y это команда – коллектив, сформировавшийся на основе общих негласных ценностей, взаимного доверия и принятия, где каждый из участников может повлиять как на процессы, так и на участников этой команды.

Для поколения Z ближе и актуальнее сообщества (люди, которые в той или иной степени разделяют их ценности и постоянно их транслируют). Наиболее ярким примером являются сообщества в социальных сетях, в которых представители поколения Z постоянно общаются с подписчиками. Это довольно широкий круг людей, который не имеет четко очерченных границ и характеризуется высокой степенью изменчивости, но при этом влияет на своих представителей и формирование их позиции по вопросам территориального развития в том числе (посты, комментарии).

Самореализация для поколений также имеет свою специфику.

Для Y необходимо понятное четкое изменение – изменение города, места учебы, места работы, должности. Резкие изменения в жизни – это и есть реперные точки самореализации для Y.

Z самореализуется через сообщества, меняя самостоятельно свои роли, позиции, форматы – горизонтальная траектория развития внутри сообщества и есть самореализация.

Анализируя диалог с поколениями, мы отвечаем на вопрос, как внешней аудитории проще коммуницировать с тем или иным поколением.

Чтобы коммуникация с Y была успешной, необходимо его заинтересовать, это касается и участия в местном самоуправлении и территориальном развитии. Позиция открытости к предложениям чаще всего здесь не работает, даже если Y есть что предложить, поскольку нет заинтересованности. Парадокс состоит в том, что территориальному самоуправлению необходимо заинтересовать жителей в том, что им должно быть интересно (например, благоустройство придомовой территории). От

представителей самоуправления Y ждет сценариев бизнеса с его активной рекламой и вовлечением, основывающемся на интересе.

Чтобы выстроить диалог с представителями поколения Z важно встроиться в их коммуникационную линейку (прочитать позицию, которую представитель поколения Z проактивно высказывает, в том числе в социальных сетях, ответить, «лайкнуть», прокомментировать его публикацию).

Наставник для Y – это тот, что на один клик знает больше меня, мой сверстник, который на шаг впереди в каком-либо вопросе.

Представители поколения Z не видят в людях наставников, поскольку люди могут ошибаться. При этом человек в кадре ошибаться не может, поэтому они выбирают в качестве наставника YouTube. Сегодня YouTube является ключевой платформой для поиска и потребления контента среди поколения Z практически по всем категориям. Если поколение Y информацию по темам ЗОЖ, технологии, бизнес еще продолжает искать в обычном интернет-поиске, то поколение Z по этим темам переехало на YouTube [3].

Все это говорит и о том, что в качестве технологии для Y следует выбирать «социальные магистрали», где движение может идти как горизонтально, так и вертикально, для Z – социальные сети, которые, собственно, и являются прообразом построения коммуникации с этим поколением.

Таким образом, успешное управление межпоколенческими коммуникациями требует сегодня от органов местного самоуправления трансформации сценариев взаимодействия с жителями не только исходя из их меняющихся интересов и приоритетов в целом, но и исходя из разных запросов и потребностей представителей разных поколений.

Список использованной литературы:

1. Strauss W., Howe N. Generations: The History of America's Future, 1584 to 2069 // 1992. URL: <https://archive.org/details/GenerationsTheHistoryOfAmericasFuture1584To2069ByWilliamStraussNeilHowe/mode/2up> (дата обращения 25.05.2020).
2. Radulescu M. Intergenerational gap dynamics / Madalina Radulescu, Valentina Ghinea, Ramona Cantaragiu // Conference: the 12th International Conference on Business Excellence At: Bucharest, Romania Volume: 12 (1) (2018). - P. 829-842. - DOI: 10.2478/picbe-2018-0074
3. Сетевое издание AdIndex.ru Поколения Y и Z в России: сходства и различия - <https://adindex.ru/publication/analytics/search/2017/05/18/159832.phtml> (дата обращения 25.05.2020).

СЕКЦИОННЫЕ ДОКЛАДЫ И СООБЩЕНИЯ

СЕКЦИЯ 1. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

ДОКЛАДЫ

Афанасьев А.А., Пономарева О.С.

Москва, ЦЭМИ РАН

aanton@cemi.rssi.ru, fondf@cemi.rssi.ru

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФУНКЦИЯ ДЛЯ ВЫЧИСЛИМОЙ МОДЕЛИ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ С ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ
(проект № 20-010-00629 А)*

Авторы разрабатывают вычислимую (имитационную) модель общего равновесия российской экономики, в которой в качестве отдельного блока выделена производственная инфраструктура, в том числе отрасли транспорта и связи. На основе разработанной модели предполагается оценить влияние производственной инфраструктуры в целом и отдельных ее составляющих на основные макроэкономические показатели и благосостояние населения России, а также провести оценку эффективности функционирования и использования производственной инфраструктуры на народнохозяйственном уровне.

Для оценки влияния производственной инфраструктуры на ВВП России авторами во временных промежутках 1990–2012 гг. проведено эконометрическое исследование следующей макроэкономической производственной функции

$$Y_t = e^{\alpha}(z_t K_t)^{\beta} L_t^{1-\beta} I_t^{\gamma}, \quad (1)$$

где Y_t – ВВП России в сопоставимых ценах 1990 г. в году t , K_t – среднегодовая стоимость основных средств экономики России в сопоставимых ценах 1990 г. в году t , z_t – степень загрузки производственных мощностей в российской промышленности в году t , L_t – среднегодовая численность занятых в экономике в году t , I_t – среднегодовая стоимость основных фондов инфраструктуры (отраслей транспорта и связи) в сопоставимых ценах 1990 г. в году t (Афанасьев, Пономарева, 2014).

Это исследование показало, что в 2004–2009 гг. роль инфраструктуры в экономике России существенно повысилась, однако начиная с 2010 г. по 2012 гг. роль инфраструктуры стала уменьшаться, что связано, по мнению авторов, прежде всего с последствиями мирового финансово-экономического

кризиса (Афанасьев, Пономарева, 2014, с. 31). В связи с этим представляется актуальным исследовать роль инфраструктуры в последующие годы.

В данной работе авторами проведено эконометрическое исследование производственной функции народного хозяйства России с производственной инфраструктурой (1) методом наименьших квадратов на основе статистических данных Росстата и Российского экономического барометра в расширенном временном промежутке 1990–2017 гг., результаты которого приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты эконометрического исследования производственной функции (1) во временных промежутках с 1990 по 2013–2017 гг.

Временной промежуток	Коэффициенты и <i>t</i> -статистики в скобках			R^2	DW
	α	β	γ		
1990–2013	–13,40 (–13)	0,85 (8)	0,47 (5)	0,94	0,82
1990–2014	–12,67 (–12)	0,85 (8)	0,41 (4)	0,93	0,70
1990–2015	–11,97 (–12)	0,87 (8)	0,35 (4)	0,93	0,64
1990–2016	–11,31 (–12)	0,88 (8)	0,30 (3)	0,92	0,57
1990–2017	–10,80 (–11)	0,88 (7)	0,25 (3)	0,91	0,50

Как мы видим, функция (1) достаточно адекватно описывает процесс расширенного воспроизводства российского народного хозяйства Российской Федерации с учетом производственной инфраструктуры, представленной основными фондами отраслей транспорта и связи.

Из результатов эконометрического исследования можно сделать следующие выводы.

1. В течение 2013–2017 гг. роль инфраструктуры продолжала снижаться, ее вклад γ в расширенное воспроизводство российского валового внутреннего продукта снизился почти в 2 раза. Снижение ее роли в народном хозяйстве нашей страны проиллюстрировано на рисунке 1.

2. Попадание статистики Дарбина-Ватсона DW в область положительной автокорреляции при снижении статистической значимости эластичности ВВП по инфраструктуре γ и уменьшение коэффициента детерминации R^2 во времени свидетельствуют о том, что в течение 2013–2017 гг. производственная инфраструктура теряет свое влияние на ВВП России и на ВВП значительно сильнее влияют иные факторы – прежде всего мировые цены на нефть (Афанасьев, Пономарева, 2020).

Одной из главных причин такого снижения роли и значимости инфраструктуры в расширенном воспроизводстве народного хозяйства России в 2009–2017 гг. явилось, на наш взгляд, уменьшение объема капитальных вложений в основные фонды отраслей транспорта и связи России в 2010–2017 гг. Действительно, в 2003–2009 гг. среднегодовой физический индекс инвестиций в основной капитал отраслей транспорта и связи составлял 117,2%, а в 2010–2017 гг. – всего лишь 98,3% (вычислено авторами на основе данных рисунка 2).

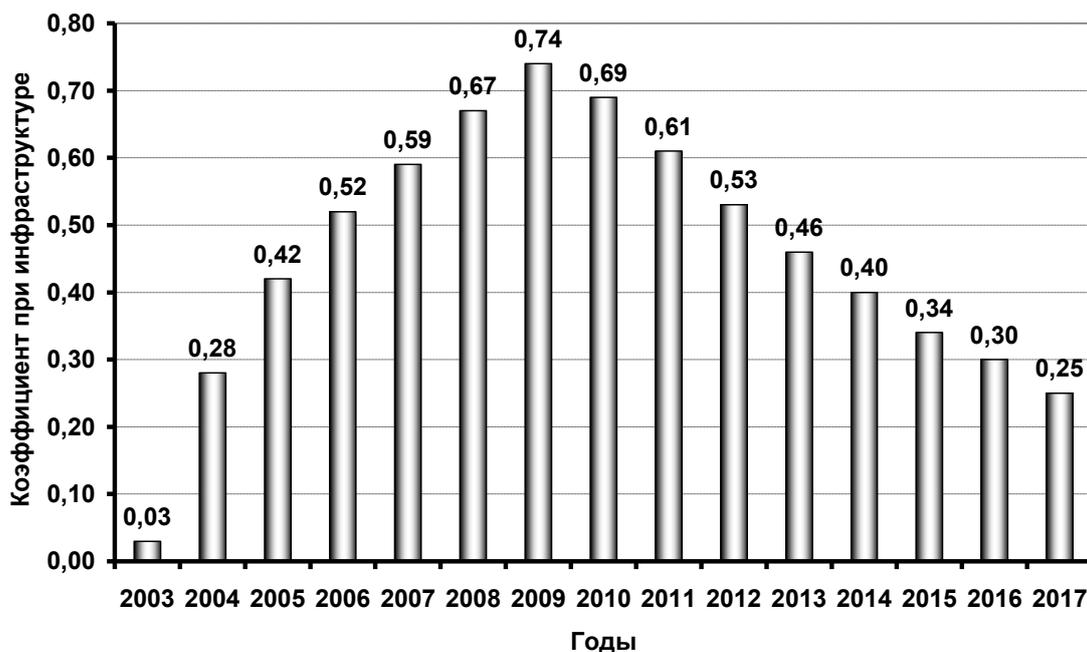


Рис. 1. Эластичность ВВП России по инфраструктуре γ во временных промежутках с 1990 по 2003–2017 гг.

Источники: таблица 1 и (Афанасьев, Пономарева, 2014).

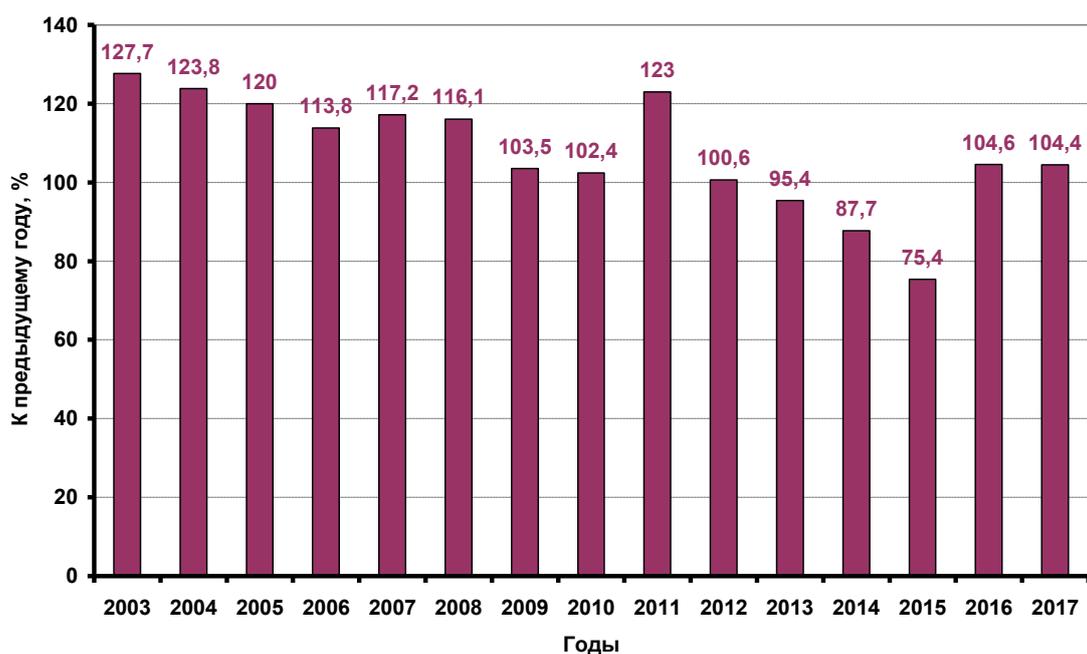


Рис. 2. Индекс физического объема инвестиций в основной капитал отраслей транспорта и связи России по полному кругу организаций с 2003 по 2017 гг. (процент).

Источник: Росстат и расчеты авторов за 2017 г.

Таким образом, мы видим, что на сегодняшний день производственная инфраструктура российской экономики нуждается в значительных капитальных вложениях, направленных на ее эффективную модернизацию и устойчивое развитие.

Список использованной литературы:

1. Афанасьев А.А., Пономарева О.С. Производственная функция народного хозяйства России в 1990—2012 гг. // Экономика и математические методы. — 2014. — Т. 50. — № 4. — С. 21–33.
2. Афанасьев А.А., Пономарева О.С. Народнохозяйственная производственная функция России в 1990—2017 гг. // Экономика и математические методы. — 2020. — Т. 56. — № 1. — С. 67–78.

Белоусова Н.И.
Москва, ФИЦ ИУ РАН
vicrad_49@mail.ru

О СИНТЕЗЕ ПОДХОДОВ В РАМКАХ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ И ЕСТЕСТВЕННО- МОНОПОЛЬНОЙ СФЕР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Доклад подготовлен при финансовой поддержке РФФИ (проект № 20-010-00135)

При решении задач стратегического управления различных отраслей и сфер деятельности в методологическом плане весьма конструктивным может оказаться синтез подходов, развиваемых в рамках соответствующих концептуальных направлений. Особенно, когда речь идет о действительно взаимосвязанных, сопряженных или одних и тех же сферах деятельности, но рассматриваемых в различных контекстах, при включении их в рамки тех или иных отраслевых/региональных и межотраслевых/межрегиональных взаимодействий.

В данной работе рассматриваются потенциально стратегически связанные и во многом идентичные направления логистической и естественно-монопольной сфер деятельности, требующие для обеспечения эффективного взаимодействия включения специальных управленческих механизмов, в том числе, ориентированных на использование аналитических процедур и оценочных индикаторов.

Понятие «логистика» в отечественной законодательной практике отсутствует. Вместо этого в соответствующем федеральном законе [1] представлена транспортно-экспедиционная деятельность, которая может рассматриваться как одно из ключевых направлений логистики. Соответственно, в рамках госрегулирования определяются правила осуществления этой деятельности, права и обязанности экспедитора и клиента, основания и размеры ответственности экспедитора перед клиентом по нарушению сроков исполнения обязательств за утрату, недостачу, повреждения/порчу грузов, претензии и иски, предъявляемые экспедитору согласно заключенным договорам транспортной экспедиции и оказания экспедиционных услуг и т.п.

Формирование логистической инфраструктуры, интенсивно развивающейся в стране и мире в качестве приоритетного направления, является неотъемлемым элементом материально-технической базы современной логистики, весьма фондо- и капиталоемкой. Значимость инфраструктурной составляющей в большей или меньшей степени имеет место применительно к различным элементам цепочки логистической деятельности, включая транспортировку, управление запасами, складским

хозяйством, грузопереработку, упаковку, информационное обеспечение транспортно-экспедиционного процесса [2].

Развитие собственно инфраструктурного направления, сопровождающегося интенсивно проявляющейся тенденцией к унификации в системе госрегулирования [3], непосредственно связано с включением в рассмотрение естественных монополий и выделением в их составе сетевой составляющей.

Так, в качестве корректировки и модификации федерального законодательства по естественным монополиям (прежде всего, опирающегося на [4]), в [5-7] предполагается, с одной стороны, вывести регулирование естественных монополий за рамки соответствующего специального закона, а, с другой стороны, сместить акценты в госрегулировании данной сферы на технологический фактор и рассмотрение сетевых инфраструктурных активов.

В любом случае имеет место некоторое «пересечение» перечня регламентируемых естественно-монопольных отраслевых подсистем и составляющих транспортно-логистических систем. В значительной мере это определяет существенность учета естественно-монопольного компонента (с присущими ему свойствами) при формировании договоров транспортно-экспедиционной деятельности [8], в целом – разработку согласованных концептуальных положений по стратегическому управлению логистической и естественно-монопольной сфер деятельности с учетом их взаимодействия.

Предлагается – в рамках стратегического взаимодействия логистической и естественно-монопольной сфер деятельности - определенным образом соотнести концепцию общих издержек в логистике [2] и концепцию оценки многопродуктовой функции совокупных издержек, формируемую исходя из представлений теории естественной монополии [9].

Прежде всего, речь идет о направленности при определении эффективных схем транспортно-экспедиционного обслуживания и управлении цепями поставок на оптимизацию решений по критерию минимума совокупных затрат. Включение в рассмотрение естественно-монопольного компонента ориентирует на оптимизацию/ субоптимизацию по спектру используемых в моделях характеристик описания технологий производства транспортно-логистических услуг, включая входные цены на ресурсы (трудовые, материальные, энергетические, капитальные).

Направленность на оптимизацию при оценке функции совокупных издержек и диагностике свойств инфраструктурных технологий на основе положений теории естественной монополии может быть представлена и в схематичном виде [10], с учетом сетевой специфики и включением оценок технологических детерминант/ естественно-монопольных индикаторов деятельности, определяемых по этой функции [9,11]. Так, при оценке

свойств инфраструктурных технологий обеспечивается решение таких задач, как оценка близости фактических значений и характеристик оптимальной инфраструктурной технологии; определение значений проектируемых параметров инфраструктурной технологии, ориентированных на оптимизацию в задачах стратегического анализа и планирования и др.

Соответственно, в предлагаемой системе обоснований выбор наиболее эффективной в технологическом смысле рыночной структуры (одной или нескольких фирм) применительно к транспортно-логистической сфере ориентируется на оценку технологических детерминант. Прежде всего - оценки экономии от масштаба/ экономии от плотности (определяемые через соотношения динамики затрат и выпуска при изменении или фиксации сетевых инфраструктурных параметров); оценки экономии от структуры – через построение вариантов ортогонального разбиения по специализированным предприятиям/ организационно разобщенным подразделениям (в сравнении с объединяющим вариантом без разбиения) и т.п.

Включение во взаимодействие транспортно-логистических и естественно-монопольных подсистем подходов и представлений с использованием схемы Э.Деминга [12-14], стимулирующих на основе последовательных непрерывных улучшений обеспечение ориентации на оптимизацию, позволяет обеспечить корректность приложения инструментария оценки, разрабатываемого в рамках теории естественной монополии применительно к транспортно-логистической сфере.

Прежде всего, предполагается усиление исследовательской составляющей этапов PDSA (Plan-Do-Study-Act) варианта цикла/ схемы Э.Деминга за счет включения потенциала теоретико-прикладных моделей и методов теории естественной монополии. В целом это определяет возможности для повышения обоснованности формируемых на базе соответствующего инструментария управленческих решений в рассматриваемых сферах.

Дополнение и практическая реализация рассматриваемых подходов в части, направленной на всемерное изыскание и задействование резервов рациональной организации деятельности транспортно-логистических систем, могут быть связаны с концепцией т.н. бережливой логистики [15]. Существенным образом она опирается на принцип постоянных улучшений, постулируемый в цикле Э. Деминга, и выражается в поиске способов снижения потерь во всех технологических транспортно-логистических цепочках. При этом в стратегическом и тактическом плане изыскание резервов рациональной организации связано с преимущественной ориентацией на повышение качественных характеристик деятельности при заданном уровне параметров технологии, в том числе, сетевой. В этом контексте происходит усиление роли социально-экономических

индикаторов деятельности, отражающих потенциал трудового коллектива, социальный климат, взаимоотношения между коллегами, системы поощрений, их эффективность и т.п.

В рамках договорной, контрактной системы организации транспортно-логистической деятельности посредством синтеза различных подходов, согласования вариантов транспортно-экспедиционного обслуживания и маршрутов доставок (с учетом всего спектра указанных возможностей) могут быть откорректированы параметры контрактов на обеспечение условий эффективной реорганизации и ценообразования в цепи поставок и выполнения логистических операций.

Соответственно, это может быть основой для выстраивания новых эффективных технологических цепочек транспортно-логистических процессов – возможно, с другими участниками, при изменении роли и миссий компаний, как результат поиска новых эффективных форм взаимодействия и организации транспортно-логистических потоков.

Список использованной литературы:

1. О транспортно-экспедиционной деятельности. Федеральный закон РФ от 30.06.2003 №87-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
2. Бауэррокс Д., Клосс Д. Логистика: интегрированная цепь поставок. 2-е изд. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005.
3. Белоусова Н.И. Об оценке тенденции к унификации в государственном регулировании естественно-монопольных подсистем // Актуальные проблемы экономики и права. 2019. Т.13, №2. С.1251-1260. DOI: 10.21202/1993-047X.13.2019.2.1251-1260.
4. О естественных монополиях: Федеральный закон РФ № 147-ФЗ от 17.08.1995 (с изменениями и дополнениями).
5. ФАС хочет отменить закон о естественных монополиях. 04.03.2020. <https://regnum.ru/news/economy/2875039.html>.
6. Сейчас их четырнадцать, останется восемь. Заместитель главы ФАС Сергей Пузыревский о реформе регулирования госмонополий // Коммерсант. №56 от 01.04.2019. с.2.
7. Проект федерального закона «Об основах государственного регулирования цен (тарифов)» (актуальный на 22.01.2019). URL: fas.gov.ru.
8. Белоусова Н.И. О формировании индикаторов деятельности транспортно-логистических систем с естественно-монопольным компонентом // Сб. научных трудов XI Международной школы-симпозиума АМУР-2017.- Симферополь-Судак, 14-17 сентября 2017. Симферополь: ИП Корниенко, 2017. С.38-41.
9. Baumol W.J., Panzar J.C., Willig R.D. Contestable Markets and the Theory of Industry Structure. N.Y.: HBJ, 1982.
10. Белоусова Н.И., Васильева Е.М. Диагностика свойств сетевых инфраструктурных технологий в реформируемой системе госрегулирования российских естественных монополий // Российский экономический журнал. 2019. №3. С.25-35. DOI: 10.33983/0130-9757-2019-3-25-35.
11. Белоусова Н.И., Васильева Е.М. Естественно-монопольные индикаторы деятельности: теоретические и прикладные аспекты анализа // Труды ИСА РАН. 2018. Т. 68. Вып.3. С.69–82. DOI: 10.14357/20790279180307.

12. Деминг Э. Менеджмент нового времени: простые механизмы, ведущие к росту, инновациям и доминированию на рынке. – М.: Альпина Паблицер, 2019.
13. Деминг Э. Новая экономика. – М.: Экономика, 2006.
14. Деминг Э. Выход из кризиса. Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. – М.: Альпина Паблицер, 2011.
15. Lean-технологии в логистике. «Бережливая логистика». <https://www.lobanov-logist.ru/library/344/63488/>

Васильева Е.М.
Москва, ФИЦ ИУ РАН
vas10081946@gmail.com

МОДЕЛИРОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК УСТОЙЧИВОСТИ/НЕУСТОЙЧИВОСТИ ЕСТЕСТВЕННО- МОНОПОЛЬНЫХ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПОДСИСТЕМ

*Исследование подготовлено при финансовой поддержке РФФИ
(проект № 20-010-00135).*

Предлагается ввести классификацию характеристик устойчивости/неустойчивости инфраструктурных подсистем в рамках современной теории естественной монополии [1-3]. Характеристики вводимых двух классов: структурной и ценовой устойчивости/неустойчивости моделируются в соответствии с подходами к идентификации естественной монополии в нормативном (технологическом) и дескриптивном (поведенческом) аспектах.

Построение полной системы необходимых и достаточных условий обеспечивает возможность доказательства теоремы существования критериального признака в определенных, специально моделируемых и вычисляемых границах. Это может быть использовано для отнесения анализируемой характеристики- идентификатора - к классу устойчивых характеристик. Так, технологические детерминанты, моделируемые на основе функций издержек, если для них существование требуемой граничной оценки определяется соответствующим необходимым и достаточным условием, могут служить характеристиками устойчивости. Ключевую роль при этом играет показатель экономии от структуры, которую, как доказано в теории, при положительных его значениях можно соответственно считать структурной характеристикой устойчивости естественной монополии.

Идентификация в нормативном аспекте – установление наличия или отсутствия факта естественной монополии в рассматриваемой хозяйственной структуре - базируется на понятии субаддитивности функций издержек. Оно означает на математическом языке, что одна-единственная фирма может производить заданный объем спроса продукции или услуг лучше, дешевле, чем несколько меньших фирм.

Использование субаддитивности функций издержек (или степени субаддитивности) в качестве непосредственной характеристики устойчивости/неустойчивости инфраструктурной подсистемы практически невозможно. Теоретически оно доступно только при аналитически задаваемой функции издержек, и реализуемо при моделировании процесса производства, как однопродуктового. Подобным описанием технологии производства продукции/услуг экономисты, как правило, не обладают. Различные приближенные вычислительные способы на базе компьютерного моделирования могут быть очень полезны, но, как показывают

эксперименты [4,5], они очень трудоемки и могут приводить к неоднозначным выводам. Поэтому в современной теории естественной монополии для анализа субаддитивности многопродуктовых функций издержек предложена специальная система технологических детерминант; разработана также система тестов, реализующих в терминах технологических детерминант проверку выполнения соответствующих необходимых и достаточных условий существования естественной монополии.

Так, если анализ субаддитивности указывает на отрицательные значения показателя экономии от структуры⁶, это однозначно определяет факт отсутствия естественной монополии, что в системе государственного управления может быть использовано для обоснования тех или иных шагов структурного регулирования. Имеются в виду мероприятия структурного регулирования по дальнейшему расщеплению естественно-монопольных подсистем с уменьшением барьеров входа на рынки инфраструктурных услуг – конечной или промежуточной продукции, введению конкурентной среды и т.п.

Если анализ субаддитивности, напротив, указывает на положительные значения показателя экономии от структуры, это открывает возможность – при выполнении доказанных достаточных условий существования свойства субаддитивности для других технологических детерминант – однозначно представлять анализируемую инфраструктурную подсистему как естественную монополию. Это также может быть использовано госрегулятором, но в принципиально иной ситуации - с целью обоснования шагов по охране и поддержке естественной монополии в качестве важного экономического субъекта, хозяйствующего с соблюдением общественных интересов.

Таким образом, показатель экономии от структуры изолированно или в сочетании с рядом других технологических детерминант (прежде всего, как доказано в теории, таких как средние приростные издержки [1]) может играть роль структурной характеристики устойчивости/неустойчивости естественной монополии.

Заметим, что широко распространенный показатель экономии от масштаба (также технологический детерминант) не может использоваться в качестве структурной характеристики устойчивости, поскольку его характеристические значения, как превышающие единицу, так и меньшие ее, весьма важные для решения многих экономических задач, однозначно не идентифицируют наличие или отсутствие естественной монополии. Ряд соответствующих примеров представлен в [1,6].

Идентификация в поведенческом аспекте связана с ценовым поведением естественно-монопольной инфраструктурной подсистемы. В

⁶ Согласно теории, наличие экономии от структуры, т.е. положительное значение этого показателя, является необходимым и одним из достаточных условий субаддитивности, идентификатором многопродуктовой естественной монополии в нормативном аспекте. В однопродуктовом смысле наличие экономии от структуры – необходимым и достаточным условием субаддитивности, т.е. ее определением.

поведенческом аспекте определение естественной монополии как экономического субъекта существенно зависит от свойств институциональной среды, в которой ей приходится действовать. Так, если среда в результате усилий государственных регулирующих служб приближается к рынкам типа contestable, когда, прежде всего, удастся существенно снизить барьеры входа-выхода на естественно-монопольные сегменты, то ценовая политика действующей на них компании вынужденно приближается к социально-оптимальной, чтобы не утратить своего уникального положения. В отсутствии специальных регулирующих воздействий, направленных на создание рынка типа contestable, напротив, естественная монополия зачастую стремится превратиться в монополию обычную.

Тонкий и отчасти противоречивый момент проступает в теории [1,7] при рассмотрении поведенческого аспекта идентификации естественной монополии. Он заключается в декларативном введении дефиниции устойчивых цен, направленных на поддержку субаддитивности издержек, при том, что фактически, как показывают контрпримеры [8], такие цены на проверку не оказываются устойчивыми. В любой ситуации естественная монополия может утратить свой статус, вынужденно принимая такое изменение цен, которое допускает на естественно-монопольный рынок других дополнительных производителей.

Так, в теории постулируется [1], что в рыночных средах несовершенной конкуренции, содержащих одну или несколько крупных фирм и обладающих определенными свойствами (как на рынках типа contestable, прежде всего, беспрепятственностью входа и бесплатностью выхода), могут существовать особые, устойчивые цены на продукцию естественной монополии (так называемые «undominated prices»). При этих ценах обеспечиваются режимы безубыточности по каждому из производимых продуктов, причем из соображений сохранности отраслевой структуры, отвечающей условиям субаддитивности издержек, естественному монополисту нецелесообразно назначать цену на свою продукцию выше уровня «второго наилучшего».

В теории также показано, что сочетание определений естественной монополии через субаддитивность издержек в нормативном аспекте и через устойчивые цены в поведенческом аспекте является весьма нетривиальным. Особенно проблематичным это сочетание становится в динамике, т.к. при расширении ключевых мощностей вполне обоснованно уже в следующем временном периоде могут появляться цены на продукцию естественной монополии, отличные от устойчивых и нарушающие свойства «undominated prices». Это качество естественных монополий и было названо «межвременной неустойчивостью» [1,7].

Действительно, для естественно-монопольной компании, как следует, прежде всего, из работы [8], довольно трудно сформировать непротиворечивую систему необходимых и достаточных условий, обеспечивающих доказательство теоремы существования устойчивых цен.

И, напротив, относительно легко, как показано там же, построить для многопродуктового случая контрпримеры возникновения неустойчивых цен, допускающих не только безубыточный, но и прибыльный вход на рынок новичков – специализированных фирм. Как отмечено в [7], именно в работе [8] установлено, что определение устойчивых цен «не работает». Такие цены просто не существуют: нет системы необходимых и достаточных условий, однозначно идентифицирующих устойчивые цены. И построенные примеры показывают, что для любой цены на продукцию укоренившейся фирмы можно подобрать другие цены, допускающие безубыточный вход на естественно-монопольный рынок новичков. Эти новички могут работать в режиме “hit and run”. Более того, социально-оптимальные цены, рассчитываемые по модели Рамсея-Буато, не являются устойчивыми.

Таким образом, идентифицируемая по субаддитивности функции издержек естественная монополия, допускающая в динамике инвестиции в расширение производственных мощностей, может терять устойчивость в ценовом отношении. Для сохранения статуса и целостности естественная монополия нуждается в особых режимах государственной поддержки в силу присущей ей «межвременной неустойчивости» при модернизации и развитии существующих технологий производства услуг.

Тем не менее, если создавать внешними, например, со стороны государства, управляющими воздействиями специальную рыночную среду, неустойчивая естественная монополия может сохраняться довольно долго. Это связано, прежде всего, с тем, что любой производитель в такой среде становится уязвимым к беспрепятственному входу конкурирующей фирмы-новичка. И каждый из них в свою очередь будет отвергать возможность такого входа, чтобы тоже не оказаться под угрозой потенциально нежелательного нарушения своего положения.

В заключение представлен иллюстративный пример моделирования структурных характеристик устойчивости/неустойчивости в рамках нормативного аспекта идентификации. Имеются в виду способы построения и анализа значений показателя экономии от структуры, оцениваемого при оптимизации работы и развития внегородской транспортной сети и называемого в данном частном случае показателем топологической устойчивости/неустойчивости. На основе сетевой концепции субаддитивности показано [9], что детерминант экономии от структуры в определенных границах своих значений, а также значений исходных параметров по спросу и объемам инвестиций в развитие сети, могут выступать в качестве характеристик топологической устойчивости естественной монополии.

С этой целью привлечены процедуры нелинейной оптимизации транспортных сетей мезоуровня и построены модели оценки влияния объемов инвестиций на развитие реальной внегородской транспортной сети при растущем спросе [10-13]. В данном случае речь идет о сетевых подсистемах транспортировки тех или иных перемещаемых ингредиентов

и, прежде всего, о внегородских транспортных сетях (железнодорожных, автомобильных и т.п.) мезоэкономического уровня. На эти транспортные сети зачастую принято смотреть, как на естественные монополии, каждая из которых в оптимальных режимах деятельности представляет собой уникальную отраслевую структуру, состоящую из одной-единственной фирмы. Или же – как на технологию, обладающую многими полезными для экономики свойствами, связанными преимущественно с минимизацией издержек, и в целом – общественной эффективностью.

Подход к анализу естественно-монопольных свойств транспортных сетей с использованием сетевой концепции субаддитивности позволяет оценить достаточность топологии сети и уловить, когда ее связности становится, напротив, недостаточно с позиций минимизации издержек деятельности сети при выполнении услуг по предъявленным перевозкам в заданном объеме. Показано, что проводимый при этом анализ естественно-монопольных свойств сети позволяет уточнить понятие ее перегруженности, а также выявить необходимость развития не только существующих звеньев сети, но и целесообразность изменения ее топологии - усиление связности сети, создание дублирующих маршрутов и т.п.

Фиксированная, априори заданная топология сети перестает быть в этом смысле устойчивой и должна быть изменена, чтобы обеспечить в дальнейшем возможность работы сети в оптимальном режиме. Таким образом, выявляется и способ моделирования экономических характеристик топологической устойчивости/неустойчивости сети для учета при стратегическом планировании потенциальной технической уязвимости сетей [14], несмотря на значительную инерционность перевозочного процесса в штатных условиях. Показатели топологической устойчивости сети предлагается моделировать на основе многопродуктовой функции издержек и получать оценки для сети через анализ ее естественно-монопольных свойств, наличие или отсутствие субаддитивности функции издержек, измерение степени субаддитивности. Ключевая роль при этом технологического детерминанта «экономия от структуры» показывает, что именно этот детерминант служит экономическим показателем уровня развития сети в смысле ее надежности, качества связности, перегруженности/неперегруженности. И поскольку экономия от структуры является необходимым условием субаддитивности совокупных затрат (а в однопродуктовом случае и достаточным), оценка запаса прочности сети может измеряться величиной степени субаддитивности издержек, совпадающей с численной оценкой этого технологического детерминанта в однопродуктовом случае или с его модификациями в многопродуктовом. Если агрегированная – для сети в целом - оценка экономии от структуры приближается к нулю или становится отрицательной, это сигнализирует об исчерпании запаса прочности, устойчивости всей сети. И, если предусматривается продолжение роста спроса на перевозки при отсутствии альтернативных способов их выполнения, то отрицательная оценка

экономии от структуры для целостной и неделимой транспортной сети указывает на необходимость планирования мероприятий по укреплению структуры сети, прежде всего, путем усиления ее связности, разветвленности, формирования дублирующих маршрутов.

Список использованной литературы:

1. Baumol W.J. Contestable Markets and the Theory of Industry Structure / W.J. Baumol, J.C. Panzar, R.D. Willing // N. Y. - 1982. - 497 p.
2. Gasmi F., Laffont J-J, Sharkey W. The Natural Monopoly Test Reconsidered: an Engineering Process – based Approach to Empirical Analysis in Telecommunications// International J. of Industrial Organization, 2002, №20, p.435-459.
3. Белоусова, Н.И. Модели идентификации естественных монополий и государственного управления ими (возможности расширения классической теории) / Н.И. Белоусова, Е. М. Васильева, В.Н. Лившиц // Экономика и математические методы. - 2012. - Т. 48. - № 3. - с. 64-78.
4. Evans D.S. A Test for subadditivity of the Cost Function with an Application to the Bell System / D.S. Evans, J.J. Heckman // The American Economic Review. - 1984. - V. 74. - № 4. - p. 615-623.
5. Васильева Е.М., Масленников Э.А. Модели идентификации естественных монополий: российская практика государственного управления и современная экономическая теория. Труды ИСА РАН. 2016. Том 66. Вып.3. С. 105 – 116.
6. Белоусова, Н. И. Вопросы теории государственного регулирования и идентификации естественных монополий / Н. И. Белоусова, Е. М. Васильева. - М.: КомКнига, 2006. - 320 с. - ISBN 978-5-484-00748-6.
7. Баумоль У.Дж. Состязательные рынки: мятеж в теории структуры отрасли // Теория отраслевых рынков. Вехи экономической мысли / Под общ. ред. А.Г. Слуцкого. СПб.: Экономическая школа, 2003. Т. 5. Вып. 27. – С. 110–140.
8. Thijs ten Raa. Resolution of Conjectures on the Sustainability of Natural Monopoly // The RAND Journal of Economics. Vol.15, No.1 (Spring, 1984), pp. 135-141.
9. Васильева Е.М. Формирование оценок эффективности естественно-монопольных производственных систем. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2008. 176с.
10. Belousova N.I., Bushanskiy S.P., Livchits V.N. , Vasilieva E.M. Modern Approaches to Natural Monopoly Identification and Regulation under Russian Economic Reform/ Chapter 2 in the book “Progress in economic Research”/ Ed.Albert Tavidze. Vol.32. New York –: Nova Science Publishers Inc., 2015. - P.39-65.
11. Белоусова Н.И., Бушанский С.П., Васильева Е.М., Васильев В.Б. Естественно-монопольные свойства транспортных сетей: многопродуктовые модели диагностики // Аудит и финансовый анализ. 2018. Вып. 2. С.129–147.
12. Белоусова Н.И., Бушанский С.П., Васильева Е.М. Оценка параметров инфраструктурных технологий в условиях реформы госрегулирования российских естественных монополий. // Экономический анализ: теория и практика. – 2020. – Т. 19, № 4. – С. 663 – 682. <https://doi.org/10.24891/ea.19.4.663>.
13. Белоусова Н.И., Васильева Е.М. Диагностика свойств сетевых инфраструктурных технологий в реформируемой системе госрегулирования российских естественных монополий// Российский экономический журнал. 2019. №3. С.25-35.
14. Nagurney Anna, Qiang Qiang. Fragile Networks: Identifying Vulnerabilities and Synergies in an Uncertain Age. April 2010; revised May 2010 International Transactions in Operational Research.

ЗАКОН ОУКЕНА: РЕВИЗИОНИСТСКИЙ ПОДХОД

Настоящая работа посвящена анализу известному всем изучавшим экономическую теорию положению, которое именуется законом Оукена. В современной терминологии этот закон гласит: «Если уровень конъюнктурной безработицы возрастает на один процентный пункт, то относительный дефляционный разрыв увеличивается на δ процентных пунктов».

Формальная запись закона имеет вид

$$\frac{y^* - y}{y^*} = \delta \times (u - u^*). \quad (1)$$

Здесь y – наблюдаемый валовой внутренний продукт (ВВП),

y^* – потенциальный ВВП,

$y^* - y$ – дефляционный разрыв,

$\frac{y^* - y}{y^*}$ – относительный дефляционный разрыв (в долях),

δ – коэффициент (параметр) Оукена,

u – наблюдаемый уровень безработицы (в долях),

u^* – естественный уровень безработицы (в долях),

$u - u^*$ – уровень конъюнктурной безработицы (в долях).

По Оукену, в 60-х годах прошлого века для экономики США коэффициент δ был равен 3.

Закон этот из американских учебников экономики как первоисточника (см., например, [1], стр. 160) перекочевал в отечественную учебную литературу (см., например, [2], стр. 197-199 или [3], стр. 193). Подкупающая простота сформулированного Оукеном положения и авторитет американской науки, похоже, препятствовали критическому подходу к сделанному известным экономистом выводу. В ряде публикаций, в частности, в работе [2], однако указывается, что значение параметра Оукена для экономики Соединенных Штатов с ходом времени менялось. А в большинстве случаев формулировка закона с тем или иным значением коэффициента Оукена приводится без всяких комментариев (например, [3]).

Автор впервые задумался над утверждением Артура Оукена, когда он (автор) готовил материалы к курсу лекций по макроэкономике. Уже тогда это утверждение вызвало скрытый протест (было такое понятие в царской армии), однако потом это ощущение как-то забылось.

Протест принял открытую форму, когда автору пришла в голову идея привести в порядок старые записи к лекциям. К обнаруженному в них закону Оукена возникало всё больше претензий, часть которых вылилась в

две публикации – [4], [5]. Порывшись в интернете, автор выяснил, что ревизионистский подход к рассматриваемому закону не является беспрецедентным фактом. Так, еще в 2008 году выдвинутое Оукеном утверждение подверг в публикациях [6] и [7] крайне жесткой критике профессор Новгородского университета П.М. Золин. Претензии П. Золина к американскому экономисту сводятся к тому, что устойчивой связи между уровнем безработицы и величиной ВВП не существует. Приведем цитату из [6]: «Однозначного коэффициента (типа 2 или 3) соотношения изменений безработицы и ВВП даже в США за послевоенные годы не наблюдается. При этом рост ВВП на 1 – 3 процента в этой стране нередко вообще происходит без существенного изменения уровня безработицы... Что же говорить об иных странах и разных периодах их развития?!». Разделяя позицию П. Золина, автор настоящей работы предлагает дополнительный набор аргументов против целесообразности рассмотрения закона Оукена в учебных курсах в силу не только отсутствия доказательств его справедливости, но и по причине неправомерной постановки А. Оукеном самого вопроса и неубедительности предложенных им обоснований своего утверждения.

Начнем с фундаментального вопроса о формулировке закона Оукена.

Постановка вопроса, предложенная Оукеном, может быть охарактеризована выражением «телегу поставили впереди лошади». На макроуровне изменения затрат ресурсов, в том числе трудовых, зависят от роста или снижения ВВП. Эти изменения при прочих равных условиях определяют уровень безработицы на определенный момент. Таким образом, прирост объема выпуска должен рассматриваться как аргумент, а не как значение функции, связывающий изменения ВВП с динамикой уровня безработицы.

Допустим, это недоразумение будет обойдено. Для этого достаточно, поставив проблему с ног на голову, переформулировать закон Оукена, предложив такой его вариант: «Если относительный дефляционный разрыв возрастает на один процентный пункт, то уровень конъюнктурной безработицы, увеличивается на ν процентных пунктов». Здесь, естественно, выполняется равенство $\nu = \frac{1}{\delta}$. Однако и после такой корректировки обоснованность логики Оукена выглядит сомнительно.

Вернемся к исходной формулировке закона Оукена. Согласно ей изменение уровня безработицы можно рассматривать как единственный, можно сказать универсальный, аргумент функции, определяющей динамику ВВП. Принять такую концепцию, по нашему мнению, никак нельзя. Очевидно, что изменения объема производства связаны не только и не столько со степенью недоиспользования одного из производственных ресурсов, в нашем случае труда, а большей степени с ростом (сокращением) самих затрат этих ресурсов, в частности, естественно, затрат капитала. Идея

оценки относительного сокращения ВВП исключительно на основе значений прироста уровня безработицы выглядит, таким образом, необоснованной и безнадёжной. Неудивительно, что статистика не подтверждает сформулированной Оукеном закономерности. И использование изысканных современных математических приемов в попытках конкретизировать эту закономерность, как это сделано, например, в работе [8], представляется делом бесполезным.

Но и это еще не все критические суждения, которые возникают или должны возникать при анализе закона Оукена. По нашему мнению, уже первый взгляд на формулу (1) должен бы вызывать недоверие к этому закону. Дело в том, что в (1) присутствуют сразу две ненаблюдаемых величины – потенциальный ВВП и естественный уровень безработицы. Любые значения этих показателей, подставленные исследователем в названную формулу, заведомо являются его личными или заимствованными у другого автора экспертными оценками, полученными тем или иным способом. В этих условиях говорить о точном значении параметра δ не приходится. И, кстати сказать, часто встречающееся в литературе применительно к закону Оукена словосочетание «эмпирически полученная зависимость» неправомерно.

Сомнения в том, что рассматриваемый нами закон адекватно отражает действительность, усиливаются, если ознакомиться с аргументацией, выдвинутой в качестве его обоснования. Прочитав солидный учебник макроэкономики: «Оукен связывал это (значение δ , равное трем – Е.В.) с тем, что при появлении конъюнктурной безработицы:

- не все уволенные регистрируются в качестве безработных;
- часть оставшихся на работе переводится на сокращенный рабочий день;
- снижается средняя производительность труда из-за наличия скрытой безработицы на производстве» [2, стр. 197].

Эти аргументы призваны доказать, что наблюдаемый в период экономического спада уровень безработицы оказывается заниженным.

Но, исходя из определения безработного, первое из приведенных положений означает не занижение, а завышение уровня безработицы (численность безработных U и, тем самым, численность экономически активного населения M уменьшаются на одну и ту же величину, в силу чего уровень безработицы $\frac{U}{M}$ увеличивается).

Что касается второго утверждения, то следует заметить, что продолжительность рабочего дня никак не отражается ни на численности занятых, ни на численности безработных. То же самое можно сказать и о скрытой безработице. Но тогда получается, что последнее из приведенных положений противоречит практически аксиоматическому закону убывающей предельной производительности факторов производства. В

нашем случае речь идет о сокращении по причине роста уровня безработицы количества используемого труда, что приводит не к падению, а к росту трудоотдачи.

Мало того, из самой формулы (1) вытекает, что с ростом безработицы при прочих равных условиях производительность труда увеличивается. Действительно, рассматривая трудоотдачу как отношение ВВП к численности занятых L и учитывая соотношение $L=M \times (1-u)$, на основе (1) мы можем записать:

$$\frac{Y}{L} = \frac{Y^* \{1 - \delta \times (1 - u^*)\}}{M \times (1 - u)} + \frac{\delta \times Y^*}{M}. \quad (2)$$

Из (2) с очевидностью следует прямая зависимость трудоотдачи от уровня безработицы при фиксированном значении M . Получается, что Артур Оукен противоречит сам себе.

Не ограничиваясь критикой закона Оукена, попытаемся противопоставить ему некую альтернативу. Для анализа объема выпуска в совокупности с численностью занятых естественным представляется использование производственной функции Кобба-Дугласа:

$$Y = aK^\alpha L^{1-\alpha}, \quad (3)$$

где Y – объем выпуска,

K – затраты капитала,

L – затраты труда,

a и α – параметры.

Затраты труда будем измерять численностью занятых.

Введем еще два обозначения:

L^* – численность занятых в условиях полной занятости,

Y^* – потенциальный ВВП.

Пусть (3) описывает ситуацию, когда уровень безработицы составлял u .

Выпишем теперь функцию Кобба-Дугласа при предположении, что уровень безработицы в том же году равен u^* , причем затраты капитала остались прежними:

$$Y^* = aK^\alpha (L^*)^{1-\alpha}. \quad (4)$$

Исходя из определения уровня безработицы, выпишем равенства:

$$L = M(1-u) \quad (5)$$

и

$$L^* = M(1-u^*). \quad (6)$$

Из (3-6) без труда выводится равенство

$$\frac{Y}{Y^*} = \left(\frac{1-u}{1-u^*} \right)^{1-\alpha}. \quad (7)$$

Величина $\left(\frac{1-u}{1-u^*} \right)^{1-\alpha}$ показывает, какую долю от потенциального ВВП составляет валовой внутренний продукт, произведенный при уровне безработицы u .

Величина, которая показывает, на сколько процентных пунктов ВВП окажется меньше потенциального его значения в случае роста уровня конъюнктурной безработицы на один процентный пункт (от значения $u-u^*$) при прочих равных условиях (обозначим эту величину через q), рассчитывается следующим образом:

$$q = \left\{ \left(\frac{1-u}{1-u^*} \right)^{1-\alpha} - \left(\frac{1-(u+0,01)}{1-u^*} \right)^{1-\alpha} \right\} \times 100. \quad (8)$$

Значение q можно считать в определенном смысле аналогом параметра Оукена δ .

Проведенные автором на основе официальной российской статистики за 1996-2018 гг. (см. [5]) вывели на следующую производственную функцию:

$$Y = 0,521K^{0,223}L^{0,777}. \quad (9)$$

Будем считать, что уравнение регрессии (9) достаточно адекватно отражает реальность. На его основе были рассчитаны по формуле (8) значения величин q , определенных выше как аналоги параметра Оукена. Расчеты показали, что при реалистичных значениях u и u^* эти величины находятся в довольно узком диапазоне – от 0,80% до 0,85%.

Похоже, что совсем уж было утративший доверие закон Оукена может быть реанимирован путем принципиально важного дополнения в его формулировку и редакторской правки. С этим дополнением подправленный закон должен звучать следующим образом: «Росту уровня конъюнктурной безработицы на один процентный пункт при прочих равных условиях соответствует увеличение относительного дефляционного разрыва на δ процентных пунктов».

Для современной России параметр δ равен приблизительно 0,82.

Получается, что для того, чтобы закон Оукена заработал, нужно изменить его формулировку.

Хотя, наверное, лучше было бы предложить такое утверждение: «В России увеличение относительного дефляционного разрыва на один процентный пункт при прочих равных условиях приводит к росту уровня конъюнктурной безработицы примерно на 1,2 процентных пункта».

Подводя итоги проделанной работы, можно констатировать, что в ней, во-первых, приведены аргументы, на основании которых можно считать, что выводы А. Оукена относительно соотношения между динамикой ВВП и уровнем безработицы не соответствуют ни практике, ни теоретическим соображениям, и, во-вторых, предложен альтернативный подход к оценке этого соотношения.

Список использованной литературы:

1. Макконнелл Р., Брю С. Экономикс: Принципы, проблемы и политика. В 2 т. Пер. с англ. 11 изд. Т. 1 – М.: Республика, 1995 – 400 с.

2. Тарасевич Л.С., Гребенников П.И., Леусский А.И. Макроэкономика: Учебник. – 6-е изд., испр. и доп. – М.: Высшее образование, 2006. – 654 с.
3. Любимов Л.Л., Раннева Н.А. Основы экономических знаний. Учебник для 10 и 11 кл. школ и кл. с углубл. изуч. экономики. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Вита-Пресс, 1997. – 496 с.
4. Винокуров Е.Ф. Закон Оукена отменяется? / Теория и практика институциональных преобразований в России. Под ред. Б.А. Ернзкяна. Вып. 48. М.: ЦЭМИ РАН, 2019. С. 34-37.
5. Винокуров Е.Ф. Чарльз Кобб и Пол Дуглас против Артура Оукена // Электронный журнал «Вестник ЦЭМИ», 2020. № 1.
6. Золин Петр. Закон Оукена как вариативная тенденция. URL: <http://www.proza.ru/2008/11/23/481>.
7. Золин Петр. Закон Оукена очень вариативен... URL: <https://www.proza.ru/2008/12/05/104>.
8. Вакуленко Е., Гурвич Е. Взаимосвязь ВВП, безработицы и занятости: углубленный анализ закона Оукена для России // Вопросы экономики, 2015. № 3. С. 5-27.

Ерзнкян Б.А., Иманов Р.А., Овсиенко В.В.

Москва, ЦЭМИ РАН

imanov@cemi.rssi.ru

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ И ИНСТИТУТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЭКОНОМИЧЕСКИХ СУБЪЕКТОВ

Эффективное претворение в жизнь инновационного потенциала экономических субъектов предполагает адекватный выбор соответствующих организационных структур и релевантных им институтов поддержки в меняющихся условиях технологического и экономического развития, в особенности в связи с формированием нового технологического уклада. Успешность такого выбора во многом зависит от понимания логики организационного развития, которую можно представить в следующем виде: от иерархий (фирм) через гибридные устройства (hybrid arrangements) к сетевым структурам (networks). Многие исследователи относят гибриды к сетям, что в принципе небезосновательно. Нам же хотелось бы разнести эти понятия, дабы подчеркнуть специфику сетей как экосистем, обладающих семантически значимыми системными качествами, которые в гибридных устройствах не акцентированы.

Такая логика развития противостоит классической логике организационного устройства инновационного развития экономики, в которой различают два способа организации инновационного процесса: он происходит на имплицитной контрактной основе в рамках фирмы либо на эксплицитной контрактной основе между независимыми исследователями и потребителями инноваций. Введение промежуточного звена (гибрида, сети, экосистемы) между фирмой (иерархией) с ее имплицитной контрактацией и рынком с его эксплицитной контрактацией заставляет обратить внимание на институциональное устройство этого звена.

Это означает, что логике организационного развития следует поставить в соответствие логику институционального развития, которое характеризуется дрейфом институциональных форм организации производства в сторону сетевых структур (Ерзнкян, 2019, с. 14). Такой дрейф может быть спонтанным, а может быть и результатом сознательных действий экономических субъектов, готовых проявить свою активность в смысле создания сетевых отношений. Одним из индикаторов, характеризующих сетевую активность систем различного уровня, является индекс сетевой готовности, специфика которого определяется акцентом на сетевую готовность системы определенного уровня действовать в виде сетей, равно как и опорой на интенсивное использование «сетевых и информационного потенциалов общества как возобновляемого ресурса его устойчивого прогрессивного развития» (Попов, 2016, с. 128).

Рост внимания к сетям можно объяснить еще и тем, что он является результатом «понимания того, что в условиях современной конкуренции способность к совместным действиям является важным фактором успеха», причем такую способность должны проявлять помимо малых и средних предприятий, также и крупные фирмы (Дементьев, 2018б, с. 7). Однако при всей важности сетевых структур мы будем трактовать их как один из типов экосистем – функционального единства игроков (экономических субъектов) и [предпринимательской] среды (Moore, 1993; 1996), дополненные еще процессами и проектами. Это понятие Дж. Мур заимствовал у английского эколога А. Тенсли, преобразовав понятие [биологических, экологических] экосистем, служащее для обозначения функционального единства живых организмов (биоценоза) и среды их обитания, в понятие экосистем бизнеса – теперь уже для передачи современных ему особенностей организации хозяйственно-предпринимательской деятельности. Общее, что роднит экосистемы биологической и экономической сферы, является то, что и одни, и другие суть системы. Мы разделяем трактовку систем Г.Б. Клейнера (2008) и их представлению в виде: «объектов (с определенной формой, но без определенной конфигурации жизненного цикла); сред (без определенной пространственной формы и без определенной конфигурации жизненного цикла); процессов (без определенной пространственной формы, но с определенной конфигурацией жизненного цикла); проектов (с определенной пространственной формой и с определенной конфигурацией жизненного цикла)» (Ерзнкян, 2016, с. 141).

Системное понимание экосистем сопровождается системной же трактовкой институтов. Можно утверждать, что применительно к инновационным экосистемам с системами-институтами соотносятся четыре типа экосистем: объектный тип, включающий промышленные кластеры инновационной направленности; средовой – с доминированием технологических платформ; процессный – представленный сетями, или сетевыми структурами; проектный – инкубаторы бизнеса.

Представляет интерес рассмотрение стадий формирования экосистем с этапами промышленного развития, в котором технологическая революция трактуется как «кластер новых и динамичных технологий, продуктов и отраслей, способный вызвать подъем в экономике и породить долгосрочную тенденцию к развитию» (Перес, 2011, с. 30):

- новаторская стадия ориентирует экосистемы на инновации и характеризуется коммерциализацией новых технологических идей и решений; ей соответствует начальный этап промышленной революции;
- стадия расширения, на которой новые технологические решения превращаются в ключевой фактор выживания предприятий, и происходит перестройка технологических цепочек, а именно: их вхождение в новые динамично развивающиеся экосистемы;

- стадия власти знаменуется централизацией функций управления с влиятельным координатором или коллективным регулятором в виде сетевой структуры. Кстати, по Муру, факторами успеха являются: регулярное обновление собственной продукции; характер новшеств, вызывающий заинтересованность в них партнеров по экосистеме; тесные информационные/кооперационные связи с участниками экосистемы (Moore, 1993; 1996). На этой стадии промышленная революция завершается и происходит переход от скачкообразного революционного типа развития к непрерывному эволюционному развитию;

- стадия реагирования на новые вызовы, связанные с зарождением очередной технологической революции, на которой экосистемам предстоит сделать выбор – тормозить принципиальное обновление или использовать обновление для формирования новых конкурентных преимуществ (Дементьев, 2018а, с. 19-20).

Прежде чем описать, какие институты соответствуют различным типам экосистем, отметим необходимость расширения аксиоматики институциональной теории, о чем мы говорили, в частности в работе (Ерзнкян, Овсиенко, Иманов, 2018), подчеркивая пагубность курса на скрещивание неоклассической экономической теории и достижений институциональной экономики с опорой на исключительно принцип методологического индивидуализма. Как отмечалось в упомянутой работе со ссылкой на Д.С.Львова, основной характеристикой сплоченного общества с высоким уровнем солидарности – в известном смысле экосистемой в миниатюре – является более высокий уровень ценностной оценки своих обычаев и институтов с акцентом не на краткосрочную экономическую эффективность, а на социальную справедливость. В России же, как известно, именно ослабление солидарности стало причиной обесценения идеи общего блага и потери доверия к органам власти, отвечающими помимо прочего за научно-техническое развитие страны (Львов, Зотов, Ерзнкян, 2007, с. 9; Ерзнкян, Овсиенко, Иманов, 2018, с. 74).

Вернемся, однако, к системным типам экосистем и институтам их поддержки (Ерзнкян, 2016). Объектному типу, включающему промышленные кластеры инновационной направленности, соответствуют объектные институты – как организации (предприятия), так и иные сущности (юрисдикции, клубы, деньги и прочие объекты различной природы).

Средовому типу соответствуют средовые институты, наподобие технологических платформ, где роль первой скрипки играют «правила игры» (rules of the game), за которые так ратует Д. Норт, подчеркивая этим важность институциональной среды (institutional environment). Такой же трактовки придерживается и Г.Б. Клейнер, говоря о том, что как системы правил, структурирующих социальные взаимодействия, институты суть типичные средовые системы.

Процессному типу соответствуют институты, акцентирующие внимание на процессе игры – это play of the game, как у О.Уильямсона. Такой процесс реализуется посредством сетевых отношений, где доминирующую роль играют институты доверия и сотрудничества.

Проектному типу соответствуют проектные институты, на роль которых могут претендовать создаваемые, как правило, на базе университетов и/или организаций, инкубаторы бизнеса, предоставляющие возможность носителям инновационных идей доводить их до степени коммерциализации. Хорошим примером может служить основанный в 2013 г. бизнес-инкубатор Калифорнийского университета, призванный активно поддерживать новичков на самой ранней стадии их развития.

Список использованной литературы:

1. Дементьев В.Е. Очередная промышленная революция и организация бизнеса // Львовские чтения – 2018 [Текст]: сборник статей VI Всероссийской научной конференции / Под ред. чл.-корр. РАН Г.Б.Клейнера; Государственный университет управления. – М.: Издательский дом ГУУ, 2018а. – С. 17-21.
2. Дементьев В.Е. Промышленная революция и эволюция экосистем бизнеса [Текст]: // Теория и практика институциональных преобразований в России: сборник научных трудов / под ред. Б.А. Ерзнкяна. Вып. 42. – М.: ЦЭМИ РАН, 2018б. – С. 6–13.
3. Ерзнкян Б.А. К измерению и исчислению институтов // Междисциплинарность в современном социально-гуманитарном знании: материалы Всероссийской научной конференции / ЮФУ; [отв. ред. Е. Ю. Баженова]. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2016. Ч. 1: Пленарные доклады. – С. 140-156.
4. Ерзнкян Б.А. Институциональные понятия стратегирования: критический анализ // Теория и практика институциональных преобразований в России: сборник научных трудов под ред. Б.А.Ерзнкяна. Вып. 48. – М.: ЦЭМИ РАН, 2018. – С. 6-16. DOI: 10.33276/978-5-8211-0781-7-6-16.
5. Ерзнкян Б.А., Овсиенко В.В., Иманов Р.А. Системы национального имущества и управления общественными финансами и факторы экономической динамики // Львовские чтения – 2018 [Текст]: сборник статей VI Всероссийской научной конференции / Под ред. чл.-корр. РАН Г.Б.Клейнера; Государственный университет управления. – М.: Издательский дом ГУУ, 2018. – С. 71-74.
6. Клейнер Г.Б. Системная парадигма и системный менеджмент // Российский журнал менеджмента. – 2008. – Т. 6. – № 3. – С. 27-50.
7. Львов Д.С., Зотов В.В., Ерзнкян Б.А. К теории институтов и институциональных преобразований // Теория и практика институциональных преобразований в России: сборник научных трудов под ред. Б.А. Ерзнкяна. Вып. 8. – М.: ЦЭМИ РАН, 2007. – С. 5-17.
8. Перес К. Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания. – М.: Изд-во «Дело» АНХ, 2011.
9. Попов Е.В. Сети. – Екатеринбург: АМБ, 2016.
10. Moore J. Predators and Prey: A New Ecology of Competition // Harvard Business Review. – 1993. – No. 71 (3; May-June). – P. 75-86.
11. Moore J. The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems. – New York: Harper Business, 1996.

Рудковская О.В., Филатов А.Ю.

Владивосток, ДВФУ

olgerda-vo@mail.ru, alexander.filatov@gmail.com

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭМПИРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЦЕНОВОЙ ОЛИГОПОЛИИ С ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫМ ПРОДУКТОМ

На большинстве рынков потребительских товаров не существует идентичных товаров с точки зрения потребителей. Даже если физические свойства едва различимы, брендинг, различия в качестве обслуживания и сервиса, пространственное размещение точек продажи приводит к тому, что продукты дифференцированы [Belleflamme, Peitz, 2015].

В базовой модели пространственного размещения товара [Hotelling, 1929] был анонсирован принцип минимальной дифференциации, утверждающий, что магазины в линейном городе будут концентрироваться в его центре. Клод Апремон, Яскольд Габжевич и Жак Тисс опровергли этот результат [d'Aspremont, Gabszewicz, Thisse, 1979] при допущении о возможности как пространственной, так и ценовой дифференциации.

Для оценивания спроса применялись как детерминированные модели, так и модели дискретного выбора [Anderson, De Palma, Thisse, 1992]. Эмпирике этого вопроса посвящено, в частности, исследование [Nevo, 2000]. При этом в большинстве моделей горизонтальной дифференциации с симметричными фирмами результатом является симметричное равновесие. Любая асимметрия, как правило, связывается либо с неоднородностью фирм по издержкам, либо с вертикальной дифференциацией, как в работах [Gabszewicz, Thisse, 1980] и [Shaked, Sutton, 1982], где фирмы на первом этапе выбирают качество продукта, а на втором цену.

В то же время на практике мы часто видим неоднородность цен на полностью однородный по всем показателям, кроме пространства, продукт. И не всегда она объясняется моделями ценовой дисперсии, подобных тем, что были разработаны в работе Хэла Вэриана [Varian, 1980], поскольку неполнота информации – не единственный фактор, приводящий к подобному исходу.

В классической модели ценовой олигополии с дифференцированным продуктом продажи каждой фирмы отрицательно зависят от собственной цены и положительно зависят от всех цен конкурентов:

$$q_i = a - bp_i + \sum_{j \neq i} cp_j .$$

Эта модель, учитывающая наличие заменителей, работает лучше простейшей $q_i = a - bp_i$. Однако ее недостаток в том, что суммарный спрос одинаково реагирует на снижение цены как в дешевых, так и в дорогих фирмах:

$$Q = \sum q_i = na - (b - (n - 1)c) \sum p_i .$$

В то же время интуитивно понятно, что расширение рынка происходит в первую очередь при снижении цены в дешевой фирме,

ориентированной на менее обеспеченных людей [Филатов, 2009а]. А понижение цены в дорогой фирме приводит к перераспределению покупателей между фирмами.

Микроэкономическое обоснование зависимости суммарного спроса от «нижней» цены (минимальной цены среди всех участников), основанное на пространственной модели линейного города (рис.1а), приводилось в [Филатов, 2009b]. Недавние симуляции распределения покупателей между точками продажи в зависимости от установленных цен и готовности платить θ в двумерной модели (рис.1б) также приводят к тому же выводу.

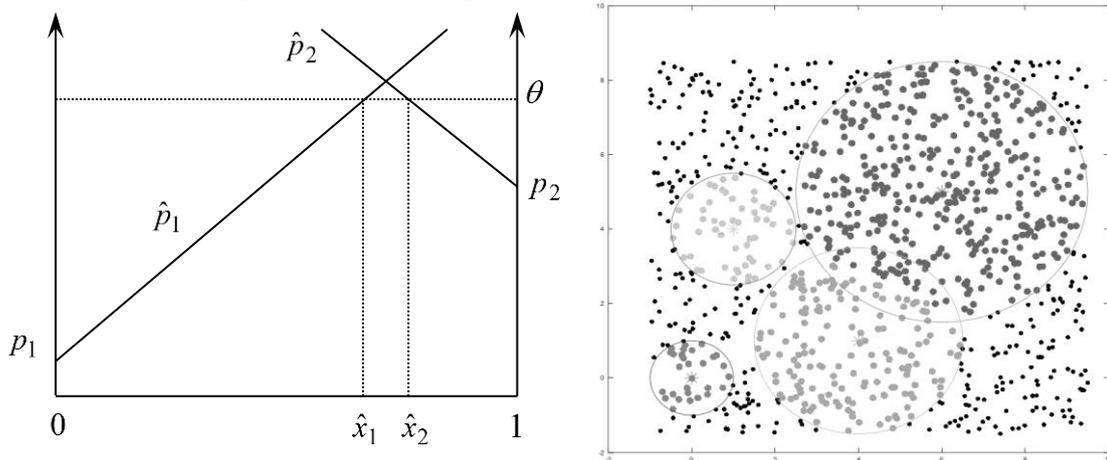


Рис.1. Распределение покупателей между точками продажи

Возникает вопрос, к каким эффектам это может привести рынок. Формализуем сделанное предположение. Пусть на рынке присутствуют n одинаковых фирм, производящих продукцию с издержками c . Нумерацию осуществим так, что минимальная цена будет наблюдаться в первой фирме. Суммарный спрос на рынке тогда составит $Q = a - bp_1$, $p_1 = \min_{i=1, \dots, n} p_i$

Если фирмы устанавливают одинаковые цены, спрос делится поровну между ними. В то же время при повышении цены в j -фирме на каждый рубль объем продаж в ней сокращается на величину $b\Delta$, а у каждого из $(n-1)$ конкурентов увеличивается на $b\Delta/(n-1)$. Тогда зависимость спроса от цен, отличаясь для самой дешевой фирмы, выглядит следующим образом

$$q_1 = \frac{1}{n} \left(a - (n\Delta + 1)bp_1 + \frac{n\Delta}{n-1} b \sum_{j=2}^n p_j \right),$$

$$q_i = \frac{1}{n} \left(a + \left(\frac{n\Delta}{n-1} - 1 \right) bp_1 + \frac{n\Delta}{n-1} b \sum_{j=2, j \neq i}^n p_j - n\Delta bp_i \right), \quad i = 2, \dots, n.$$

Построив кривые реакции для каждой фирмы и решив систему уравнений

$$\begin{cases} p_1(p^*) = \frac{a + (n\Delta + 1)bc + n\Delta bp^*}{2b(n\Delta + 1)}, \\ p^*(p_1) = \frac{\frac{n-1}{n} \frac{a}{b} + (n-1)\Delta c + \frac{n\Delta - n + 1}{n} p_1}{n\Delta}. \end{cases}$$

получим равновесие:

$$p_1 = c + \frac{a/b - c}{n\Delta + 1 + n/(2n-1)}, \quad p^* = c + \frac{a/b - c}{n\Delta} - \frac{2(a/b - c)/(2n-1)}{n\Delta^2 + \Delta + n\Delta/(2n-1)},$$

$$q_1 = \frac{1}{n}(a - (n\Delta + 1)bp_1 + n\Delta bp^*), \quad q^* = \frac{1}{n}\left(a + \left(\frac{n\Delta}{n-1} - 1\right)bp_1 - \frac{n}{n-1}\Delta bp^*\right).$$

Здесь звездочками обозначены равновесные цены и объемы всех фирм, кроме единственной отличающейся от всех наиболее дешевой:

$$p_2 = p_3 = \dots = p_n = p^*, \quad q_2 = q_3 = \dots = q_n = q^*.$$

Анализ полученных формул и расчеты на численных примерах демонстрируют, что

1. Увеличение числа фирм на рынке приводит к снижению и выравниванию цен, снижению прибылей фирм (в том числе, суммарной) и их выравниванию, однако даже при большом количестве фирм все они в состоянии получать прибыль.

2. Увеличение значения Δ , что означает усиление реакции потребителя на разницу цен ($\Delta \rightarrow \infty$ приводит к классической модели Бертрана), ведет к более быстрому снижению и выравниванию цен, сокращению и выравниванию прибылей фирм. В то же время даже при большом, но конечном значении Δ фирмы в состоянии получать прибыль.

На основе построенной модели зависимости спроса от «нижней» цены можно изучить равновесия, возникающие и при других стратегиях поведения фирм, например, равновесие в двухуровневой игре – ценовом аналоге равновесия Штакельберга [Stackelberg, 1952].

Важным выводом модели, в целом характерным для стратегических комплементов, является то, что в отличие от количественной модели Штакельберга последователи выигрывают даже больше лидера. Более того, если последователи смогут некоторым образом сигнализировать дешевому лидеру о своем нежелании бороться за низкий ценовой сегмент (стандартный в теории организации рынков механизм связывающего обязательства), то их прибыли увеличиваются еще существенно.

Также при сделанных предположениях были изучены ситуации картельного объединения фирм и максимизации прибыли при ценовой дискриминации. В то же время очень важна эмпирическая проверка моделей на реальной статистике. Для этого на данных по продажам риса, гречки, подсолнечного масла, кукурузной крупы и сахара в одной из крупнейших

торговых сетей за 2016-2019 гг были построены линейные регрессионные зависимости спроса на продукт каждого производителя от всех цен.

Для рынка риса они сведены в табл.1. Для сравнения в крайнем правом столбце приведены оценки коэффициентов моделей, построенных только от собственной цены. Видим, что по компании 1 оценка коэффициента больше на 28%, по 3 – на 88%, по 4 – на 17%, 5 – на 49%, по 6 – сопоставима. Компания 2 со значительно меньшими объемами – аутлаер.

Таблица 1

Коэффициенты модели спроса на рис и их стандартные ошибки

	q1	q2	q3	q4	q5	q6	qi
p1	-535,4*** (85,9)	159,5*** (37,4)	466,4 (228,9)	37,1 (58,4)	196,2* (86,4)	-70,4 (93,7)	-416,7*** (82,391)
p2	47,7 (160,4)	-50,8 (69,8)	578,8 (427,2)	224,6 (108,9)	228,7 (161,3)	-41,8 (174,9)	-145,7 (86,2)
p3	292,4 (210,1)	67,9 (91,5)	-1533,0* (559,6)	162,9 (142,7)	177,8 (211,3)	-74,7 (229,1)	-814,7 (405,4)
p4	-2348,0** (771,2)	365,3 (335,7)	-589,6 (2054,3)	-1347,0* (523,8)	-471,3 (775,6)	-1104,0 (841,1)	-1150,0* (537,4)
p5	113,2 (220,3)	-32,82 (96,0)	620,0 (587,4)	235,8 (149,8)	-764,3** (221,8)	78,7 (240,5)	-512,3** (166,1)
p6	189,5 (96,7)	-66,0 (42,1)	-334,9 (257,7)	112,5 (65,7)	-33,0 (97,3)	-597,7*** (105,5)	-648,0*** (73,1)
R2	0,69	0,58	0,42	0,54	0,49	0,78	

Несмотря на неплохие результаты, данный подход сложно применять для рынков, где доли фирм существенно отличаются. Даже на рынке риса результаты для фирмы 2 не очень хороши. Однако можно рассмотреть модификацию, в которой учитываются не физические объемы продаж и номинальные цены, а то, насколько эти цены и объемы отличаются от средних по данной фирме. И здесь логично предположить, что вне зависимости от доли фирмы увеличение ее цены скажется на сокращении объемов продаж в определенной пропорции, которая может быть количественно оценена с помощью регрессионных моделей. В представленных ниже моделях p_1, \dots, p_6 и q_1, \dots, q_6 будут обозначать не цены и объемы, а их относительные отклонения.

Таблицы 2-6 содержат результаты оценивания моделей для рынков риса (можно сравнить с табл.1), гречки, подсолнечного масла, кукурузной крупы и сахара. На всех 5 рынках результаты моделей с относительными ценами и объемами оказываются не хуже, а во многих случаях (и особенно для сахара, где доминирует единственный производитель, занимающий 82% рынка) существенно лучше, чем в случае использования абсолютных цен и объемов. Типично увеличивается и коэффициент детерминации, что в свою очередь вызывает большее доверие к полученным результатам.

Проинтерпретируем количественные оценки. Повышение цены риса от первого поставщика на 1% снижает его продажи на 1,008%. При этом продажи остальных поставщиков, кроме последнего, увеличиваются

соответственно на 0,601%, 0,191%, 0,061% и 0,243%. Для шестого данные показывают незначимое уменьшение на 0,119%. В свою очередь повышение цен конкурентов на 1% изменяет продажи первого поставщика на -0,123%, 0,510%, -1,525%, 0,034% и 0,272%. Аналогичные выводы можно сделать для остальных поставщиков и остальных рынков. При этом нужно понимать, что относительно короткая статистика и множество неценовых факторов приводят к не очень высокой значимости полученных моделей.

Таблица 2

Модель относительного спроса на рынке риса

	q1	q2	q3	q4	q5	q6	qi
p1	-1,008*** (0,104)	0,601*** (0,113)	0,191** (0,057)	0,061 (0,069)	0,243*** (0,059)	-0,119 (0,165)	-0,826*** (0,107)
p2	-0,123 (0,218)	-0,561* (0,238)	0,057 (0,119)	0,285 (0,146)	0,182 (0,124)	-0,249 (0,348)	-0,874* (0,353)
p3	0,510* (0,225)	0,478 (0,245)	-0,592*** (0,123)	0,466** (0,150)	0,475** (0,128)	0,167 (0,359)	-0,420** (0,113)
p4	-1,525* (0,587)	1,600* (0,638)	0,490 (0,320)	-0,897* (0,392)	0,309 (0,334)	-0,114 (0,935)	-0,336 (0,588)
p5	0,034 (0,237)	-0,133 (0,258)	0,322* (0,130)	0,328* (0,158)	-1,148** (0,135)	-0,146 (0,378)	-0,840*** (0,156)
p6	0,272*** (0,069)	-0,050 (0,075)	0,021 (0,038)	0,235*** (0,046)	0,110* (0,039)	-0,671*** (0,110)	-0,710*** (0,074)
R2	0,84	0,74	0,73	0,75	0,86	0,80	

Таблица 3

Модель относительного спроса на рынке гречки

	q1	q2	q3	q4	q5	q6	qi
p1	-0,079 (0,384)	-0,842 (1,646)	0,946 (0,907)	-2,407 (1,655)	-2,886* (1,525)	1,524 (1,036)	0,009 (0,829)
p2	-0,410 (0,258)	-2,888** (1,106)	-0,178 (0,610)	0,047 (1,113)	0,123 (1,024)	0,707 (0,694)	1,257* (2,032)
p3	-0,049 (0,707)	1,887 (3,030)	-3,485* (1,671)	2,248 (3,047)	2,813 (2,807)	0,697 (1,903)	-0,611 (1,12)
p4	-0,588 (0,647)	2,084 (2,773)	1,187 (1,529)	-0,043* (2,788)	1,237 (2,568)	0,943 (1,741)	1,014* (2,536)
p5	-0,016* (0,343)	-0,093 (1,473)	0,961 (0,812)	-0,132 (1,481)	-0,699 (1,364)	0,854 (0,925)	1,423* (1,882)
p6	0,005 (0,474)	1,257 (2,031)	-0,611 (1,120)	1,574 (2,043)	1,423 (1,882)	-3,125* (1,275)	-3,125 (1,276)
R2	0,19	0,29	0,25	0,20	0,36	0,37	

Таблица 4

Модель относительного спроса на рынке подсолнечного масла

	q1	q2	qi
p1	-6,74** (3,01)	0,52 (1,09)	-0,55* (2,36)
p2	4,24*** (1,48)	-2,24*** (0,54)	-0,56* (0,6)
R2	0,55	0,52	

Таблица 5

Модель относительного спроса на рынке кукурузной крупы

	q1	q2	q3	qi
p1	-3,83*** (1,24)	2,46* (1,19)	2,53* (1,41)	-3,34* (1,09)

p2	0,7** (0,9)	-3,10*** (0,89)	1,22** (1,06)		-2,44* (0,85)
p3	0,31* (0,38)	-0,16* (0,37)	-3,63* (0,44)		-3,43 (0,47)
R2	0,62	0,58	0,75		

Таблица 6

Модель относительного спроса на рынке сахара

	q1	q2	q3	q4	q5	qi
p1	-1,166*** (0,308)	3,645* (1,658)	-3,619 (1,931)	4,070** (1,328)	1,792** (0,628)	0,282 (0,589)
p2	-0,461* (0,549)	-4,764 (2,949)	-0,121 (3,435)	-2,202 (2,363)	1,042 (1,117)	-1,221 (3,165)
p3	0,163 (0,396)	-0,285 (2,128)	-4,150 (2,480)	0,236 (1,705)	-0,181 (0,806)	2,246 (3,688)
p4	-0,784 (0,600)	-3,638 (3,225)	2,192 (3,757)	-4,108 (2,583)	1,615 (1,222)	1,014* (2,536)
p5	1,554** (0,538)	3,286 (2,891)	2,955 (3,368)	2,425 (2,317)	-3,008** (1,095)	-0,497 (1,199)
R2	0,85	0,5	0,49	0,47	0,80	

Поскольку для всех модификаций товара была выявлена отрицательная зависимость от собственной цены, возникла идея построить единую зависимость относительного объема продаж от относительной цены для всех товаров (модель с абсолютными значениями можно использовать только для стабильно одинаковых долей поставщиков). Кроме того, в соответствии с теоретической моделью, стоит проверить гипотезу о том, что спрос значительно увеличивается, если данный поставщик становится самым дешевым. Также можно учесть динамику продаж во времени, а также такой поведенческий аспект, как положительную реакцию потребителя на снижение цены.

Единая модель относительных объемов рынка риса имеет вид

$$q_i = 3,742 - 0,015 t - 2,550 p_i + 0,068 p_{\min i} - 0,012 \Delta p_i,$$

(0,254) (0,002) (0,242) (0,049) (0,003)

В этой модели при снижении цены в любой фирме на 1% спрос в ней увеличивается на 2,55%, благодаря перераспределению покупателей на рынке. Также данные показывают значимое ежемесячное снижение продаж на 1,5%. На этом рынке сильны поведенческие механизмы, снижение цены (вне контекста ее конечного значения), привлекает дополнительных клиентов. Количественно каждый рубль снижения цены приводит к дополнительному росту продаж на 1,2%. В то же время расширение спроса в фирме с минимальной ценой, хоть и составляет 6,8%, не столь значимо.

Единые модели для рынков гречки, подсолнечного масла, кукурузной крупы и сахара описываются формулами

$$q_i = 2,709 - 0,032 t - 1,287 p_i + 0,129 p_{\min i} - 0,010 \Delta p_i,$$

(0,390) (0,009) (0,270) (0,103) (0,005)

$$q_i = 0,545 - 0,050 t - 3,537 p_i + 0,361 p_{\min i} + 0,032 \Delta p_i,$$

(0,145) (0,008) (1,047) (0,104) (0,015)

$$q_i = 4,390 - 0,011 t - 3,268 p_i + 0,077 p_{\text{mini}} + 0,003 \Delta p_i,$$

(0,382) (0,002) (0,382) (0,030) (0,006)

$$q_i = 2,868 + 0,005 t - 2,067 p_i + 0,701 p_{\text{mini}} + 0,018 \Delta p_i.$$

(0,441) (0,011) (0,507) (0,236) (0,018)

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДЕНЕЖНОЙ ЭМИССИИ ДЛЯ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБЩЕСТВЕННЫХ БЛАГ

Одна из наиболее трудных проблем товарно-денежной экономики в условиях, когда машины и искусственный интеллект постепенно вытесняют трудящихся с их рабочих мест, – это проблема занятости. Промышленность способна обеспечить продукцией всех, но платит зарплату лишь части всего трудящегося населения, и эта часть становится всё меньше [3]. Другая его часть получает средства к существованию из доходов от продажи коммерческих услуг и нематериальных благ – этот источник также оказывается под конкурентным давлением со стороны устройств и алгоритмов, замещающих человека. Источник средств существования третьей части, участвующей в производстве общественных благ, – налоги. Однако известно, что существует предел возможностей налоговой системы как средства перераспределения доходов [4,2]. Наконец, ещё часть трудящихся получает зарплату, происходящую из ренты: природной, институциональной или административной.

Данная статья мотивирована поиском институций, способных привлечь труд к созданию общественных благ (потребление которых по определению не приносит доход их производителю) и обеспечить источник оплаты этого труда в условиях прогрессирующей роботизации и цифровизации, не требующий непрерывного роста налогов.

Для этого смоделирована абстрактная экономика, в которой одна часть денежной массы формируется в результате кредитной эмиссии, а другая, достаточная для финансирования некоммерческого сектора, производящего общественные блага, – в результате невозмещаемой эмиссии. Невозмещаемую эмиссию, как и кредитную, осуществляют коммерческие банки. Институция, обеспечивающая работоспособность всего механизма, состоит в том, что производители общественных благ принадлежат тем банкам, которые их финансируют, и отражаются на балансах банков по оценочной стоимости, пропорциональной числу работников и уровню производительности труда. Эта институция выгодна банкам: она расширяет их возможности коммерческого кредитования промышленности. При этом регулятор (центральный банк) устанавливает нормативы достаточности капитала банков таким образом, чтобы объём кредитной эмиссии обеспечивал, в сумме с невозмещаемой эмиссией, прирост денежной массы, равный запланированному.

Разработанная модель системной динамики следует основным идеям статьи [1], но опирается на несколько иной набор предположений.

Из [1] заимствованы следующие предположения:

прибыль промышленности равна разнице между взятым и выплаченным (с учётом процентов) кредитом;

банкротства в промышленности вызывают утрату части её активов и списание части задолженности;

потери из-за банкротств зависят от доли убыточных предприятий, которая определяется из обратной функции нормального распределения вероятностей с заданной дисперсией и математическим ожиданием, равным нормированной прибыли промышленности;

базовый прирост активов промышленности задаётся как постоянный процент к их текущему размеру за вычетом потерь из-за банкротства (в отличие от [1], он затем корректируется с учётом доступности рабочей силы, см. ниже);

базовые активы банков прирастают (или убывают) за счёт разницы между выданным и возвращённым кредитом (в отличие от [1], они дополнительно пополняются активами некоммерческого сектора).

Отличия от [1] следующие.

♦ Введены трудовые ресурсы с экзогенной динамикой.

Введён некоммерческий сектор. Его активы пропорциональны текущей занятости в нём и производительности труда. Мерой производительности труда служит нагрузка активов на одного работника.

Активы некоммерческого сектора являются частью активов банков.

Денежная масса делает один оборот за шаг модельного времени (год). Это модельное упрощение, не влияющее на суть дела.

Каждый год промышленность получает кредит в размере суммы приращения активов промышленности (в текущих ценах), рефинансирования предыдущего кредита (с процентами), зарплат в промышленности и банках минус невозмещаемая эмиссия. Подразумевается, что последняя пополнит счета промышленности после того, как будет истрачена некоммерческим сектором на приобретение промышленной продукции.

Потребности промышленности и банков в трудовых ресурсах пропорциональны их активам и обратно пропорциональны достигнутой производительности труда. При этом банки не несут потерь от нехватки трудовых ресурсов (эффект цифровизации).

Трудовые ресурсы распределяются сначала промышленности – по потребности, но с условием, чтобы некоммерческому сектору досталась доля работников не меньше заданной; затем, из оставшихся, – в банковский сектор по аналогичному правилу; наконец, всем оставшимся предоставляется занятость (или источник дохода) в некоммерческом секторе. Безработица отсутствует.

Ставка заработной платы пропорциональна накопленной инфляции.

По мере приближения занятости в некоммерческом секторе к минимуму приращение активов промышленности сокращается от базового уровня, определённого выше, до доли от промышленных активов, пропорциональной относительному приросту производительности труда. Такое правило применяется в случае, если эта доля ниже базового прироста.

Темп прироста производительности труда неотрицателен и растёт с ростом стоимости активов некоммерческого сектора по отношению к её начальному уровню. Подразумевается, что в этот сектор входят наука и образование, содействующие росту производительности труда.

Затраты некоммерческого сектора покрываются за счёт невозмещаемой эмиссии.

Как и в [1], в модели не предусмотрено налогообложение.

Результаты, изложенные ниже, основаны на компьютерных экспериментах с целью отыскания режимов, сходящихся к устойчивым траекториям при умеренной инфляции и положительной прибыли промышленности. Оказалось, что при достаточных производительности труда и продуктивности промышленности эти условия выполнимы независимо от мощности коммерческого сектора.

В частности, рассмотрим следующий сценарий: численность населения постоянна; в некоммерческом секторе занято не менее 30% населения; в начальный момент производительность труда позволяет населению обслуживать 0,17 единиц активов промышленности; кредит выдаётся под 4% годовых; начальные активы банков составляют 50% от активов промышленности, а некоммерческого сектора – равны последним; в отсутствие банкротств, дефицита рабочей силы и расходов на зарплату активы промышленности возрастали бы на 50% ежегодно; сумма годовой зарплаты, исчисленная в постоянных ценах, составляет 25% начального размера активов промышленности; убыточные промышленные предприятия теряют по итогам года 25% активов; показатель влияния активов некоммерческого сектора на рост производительности труда равен 0,1; текущие затраты некоммерческого сектора равны 25% стоимости его активов; дисперсия прибыли в промышленности, нормированной на задолженность, равна 1.

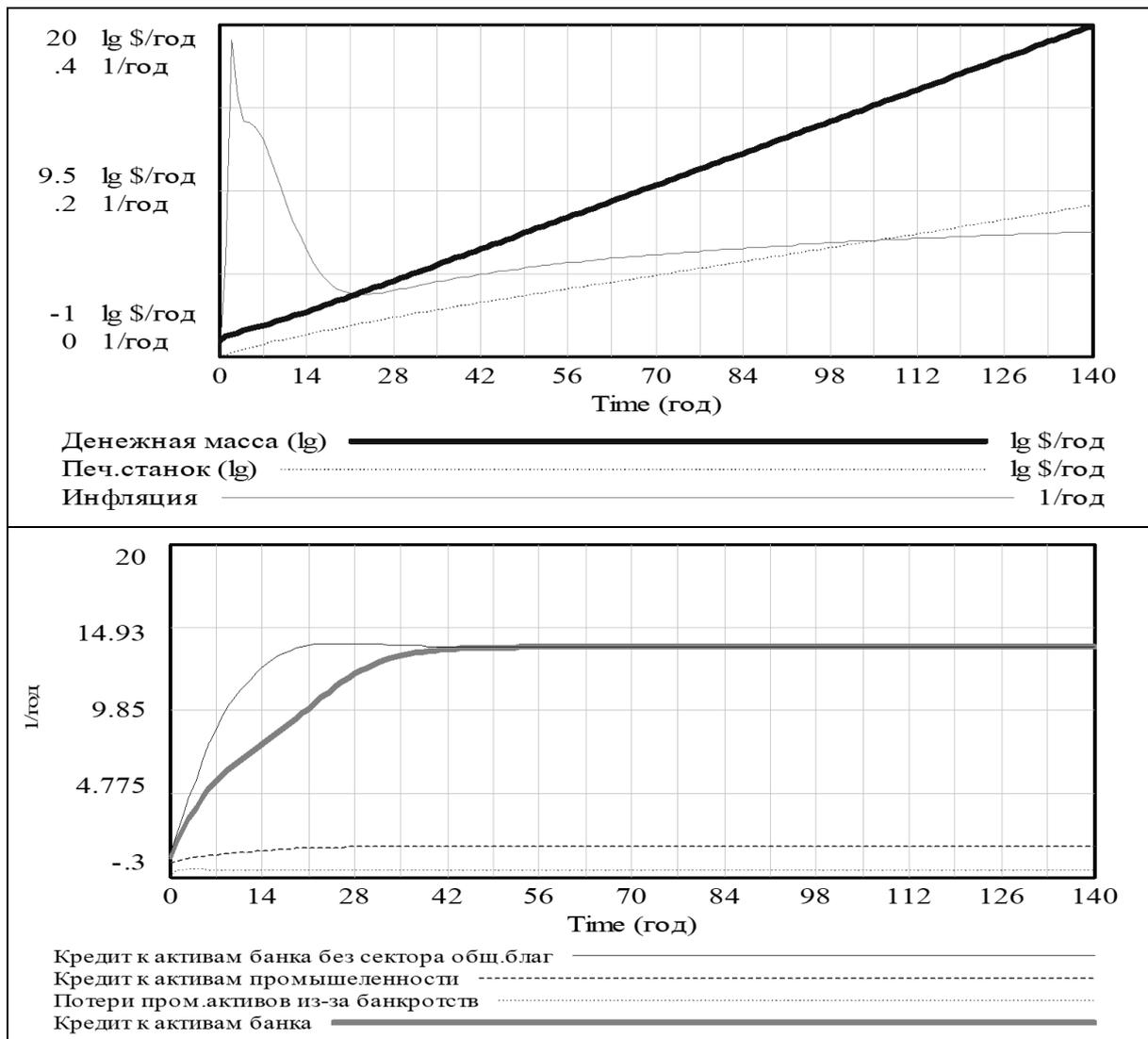


Рис. 1. Динамика монетарной подсистемы моделируемой экономики

Сценарные траектории ряда переменных приведены на рис.1. Динамика нормы кредитования на рубль активов – это стратегия управления, которой должен придерживаться центральный банк.

Невзирая на необеспеченную эмиссию, финансовая система стабилизируется. К году 13 промышленность выходит на прибыль, а инфляция, возрастая после минимума в году 23, асимптотически приближается (снизу) к уровню 15% в год, причём имеется возможность снизить инфляцию за счёт прибыли промышленности. Например, если уменьшить кредит, финансируя не весь прирост стоимости активов из-за инфляции, а только 75%, то промышленность выходит на прибыль к году 19, а инфляция стабилизируется на уровнях не выше 1,1%. Смягчить стресс начального периода можно, заменив некоторые константы модели (например, минимальную занятость в некоммерческом секторе) переменными.

Итак, институция, исследованная в данной статье, способна обеспечить содержание крупного некоммерческого сектора, производящего

общественные блага, в условиях товарно-денежной экономики. Этот вывод может содействовать решению назревших проблем современного хозяйства, поскольку даёт надежду на прогрессивное развитие в составе некоммерческого сектора образования, медицины, производства цифровых продуктов (включая программное обеспечение) и других видов деятельности, коммерциализация продукции которых создаёт больше проблем, чем решает.

Проведённый компьютерный эксперимент не отвечает на вопрос, возможна ли имплементация такой институции в реальной жизни, а если да – окажется ли баланс выгод и издержек положительным. Он лишь свидетельствует о важном для экономической науки факте, не пользующемся ныне доверием многих специалистов: на уровне теории безвозвратная необеспеченная эмиссия совместима с низкой инфляцией, если продуктивность промышленности и производительность труда достаточны, а институции адекватны.

Список использованной литературы:

1. Светлов Н.М. Имитационная модель кредитной эмиссии // Системное моделирование социально-экономических процессов: Труды 32-й Международной научной школы-семинара / Под ред. В.Г. Гребенникова, И.Н. Щепиной, В.Н. Эйтингона. Воронеж: Изд.-полигр. центр ВГУ, 2009. Ч.2. С. 370-372.
2. Mundell C., Adams J. The Laffer Curve, Aggregate Demand and Aggregate Supply // Nebraska Journal of Economics and Business. 1982. №1. P.13-25.
3. Peterson W. The silent depression // Challenge. 1991. №4. P.29-34.
4. Stuart C. Swedish Tax Rates, Labor Supply, and Tax Revenues // Journal of Political Economy. 1981. №5. P.1020-1038.

МЕЖСТРАНОВОЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ ОБОРОТА МЕТАЛЛА

Динамика производства и потребления металла может служить одной из важных характеристик экономического развития [1, 2]. В частности, процесс индустриализации азиатских стран (в первую очередь, Китая) в XXI веке сопровождался ростом мирового потребления стальной металлопродукции в 2,3 раза [3]. В национальную систему оборота металла можно включить следующие виды экономической деятельности, связанные с производством и потреблением металла: добыча металлических руд, сбор и переработка металлолома, производство металлопродукции и готовых металлических изделий, а также производство металлосодержавшей (машиностроительной) продукции [4]. Таким образом, система оборота металла охватывает всю цепочку создания стоимости от добычи (заготовки) сырья до потребления готовой продукции, сделанной из металла.

Следует подчеркнуть, что важным критерием конкурентоспособности как отдельных производств, так и всей системы оборота металла в стране является внешнеэкономическая деятельность (экспортируется продукция, конкурентоспособная на мировом рынке, а импортируется, как правило, та, производство которой в нужном объеме и нужного качества по тем или иным причинам не осуществляется на территории страны) [5].

Информационной базой для проведения исследования являются данные таможенной статистики, а также данные о производстве и потреблении металла по странам мира. Для осуществления международных сопоставлений внешнеторговых потоков продукции, входящей в систему оборота металла, используется база данных UN Comtrade [6]. Статистика производства стали и потребления стальной металлопродукции (в том числе с учетом металлосодержавшей продукции) представлена на сайте World Steel Association [3].

В рамках предлагаемого подхода к межстрановому анализу национальная экономика рассматривается как «черный ящик», на вход которого поступают импортируемые ресурсы (например, железная руда, металлопрокат) или готовая продукция (например, импортные машины и оборудование). В экономике страны осуществляется переработка и частичное потребление импортируемых и имеющихся в наличии внутренних ресурсов, на выходе из «черного ящика» осуществляется экспорт товаров (рис. 1) [7]. Рассматриваемый подход позволяет сравнивать эффективность переработки ресурсов в рамках национальных экономик всех стран мира, по которым представлена таможенная статистика за требуемый для анализа период времени.

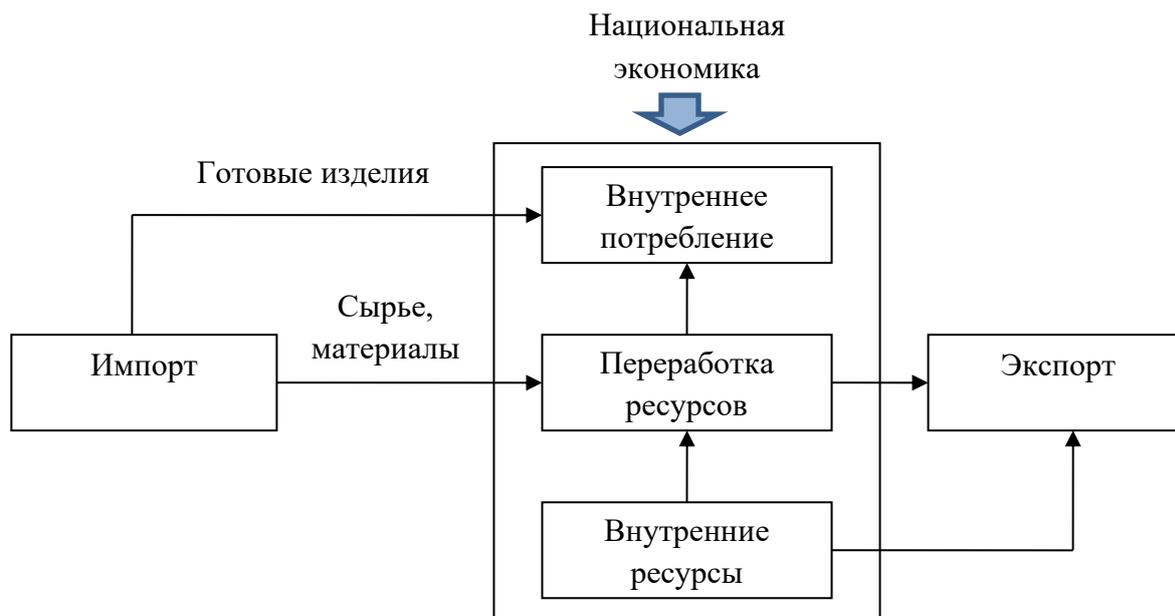


Рис.1. Рассмотрение национальной экономики как «черного ящика» при анализе внешнеторговых потоков продукции
 Построено автором по данным [5, 7]

В настоящее время на десять ведущих стран приходится более 78% мирового потребления готовой стальной продукции, в т.ч. более 51% мирового потребления осуществляется в Китае [3]. В таблице 1 приведены данные о видимом потреблении готовой стальной продукции (рассчитывается как производство плюс чистый импорт стальной металлопродукции) по странам мира в 2000 г. и 2019 г.

Таблица 1

Видимое потребление готовой стальной продукции в десяти крупнейших странах-потребителях, млн. т [3]

Страна	2000	2019	Темп роста за период, раз	Доля в мире, % (2019 г.)
Китай	124,3	907,5	7,30	51,3
Индия	27,6	101,5	3,68	5,7
США	120,0	97,7	0,81	5,5
Япония	76,1	63,2	0,83	3,6
Южная Корея	38,3	53,2	1,39	3,0
Россия	24,4	43,5	1,78	2,5
Германия	39,0	34,9	0,89	2,0
Вьетнам	2,7	30,4	11,26	1,7
Турция	12,7	26,1	2,06	1,5
Италия	30,5	25,5	0,84	1,4
Мир, всего	760,7	1767,5	2,32	100,0

Необходимо отметить, что, несмотря на рост видимого потребления стали в РФ в 1,78 раза за 2000-2019 гг., по данному показателю наша страна

уступает Китаю, Индии, Вьетнаму и Турции – новым индустриальным лидерам, активно создающим (обновляющим) свой производственный аппарат. Соответственно, данные страны наращивают свой потенциал в части поставок на мировой рынок продукции глубокой степени переработки.

Из представленных десяти стран Китай, Япония, Южная Корея, Германия и Италия на протяжении последних 20 лет являются мировыми лидерами по величине чистого экспорта металлосодержавшей продукции (машин, оборудования, средств транспорта), то есть ведущими игроками на мировом рынке продукции машиностроения (таблица 2). При этом в 2010-е годы Китай постепенно вытесняет с мирового рынка машиностроительную продукцию Японии и Южной Кореи (чистый экспорт Японии сократился с 20,1 млн. т в 2012 г. до 13,9 млн. т в 2018 г., Южной Кореи – с 18,9 млн. т до 12,4 млн. т) [3].

Таблица 2

Крупнейшие нетто-экспортеры металлосодержавшей продукции, млн. т в стальном эквиваленте [3]

Страна	2000	2006	2012	2018	Темп роста за период, раз
Китай	7,0	35,0	56,7	73,4	10,49
Япония	15,8	21,4	20,1	13,9	0,88
Южная Корея	9,9	12,6	18,9	12,4	1,25
Германия	4,2	7,3	8,9	11,2	2,67
Италия	4,5	5,4	6,1	5,1	1,13

У российской системы оборота металла имеется три ключевых особенности:

1) Устойчивая экспортная специализация отечественной металлургии начиная с 1990-х гг. По итогам 2019 г. Россия заняла 4 место в мире по объему экспорта стальной металлопродукции (29,5 млн. т) после Китая, Японии и Южной Кореи. По отношению чистого экспорта стальной металлопродукции к выплавке стали (32%) наша страна уступает (из числа крупных производителей) только Бразилии (34%) и Украине (67%) [3].

2) Большой объем чистого импорта машиностроительной продукции. С середины 2000-х гг. РФ является крупным нетто-импортером машин и оборудования [6]. В 2018 г. по величине стального эквивалента чистого импорта металлосодержавшей продукции (5,8 млн. т) Россия уступила только США (27,3 млн. т) и Великобритании (6 млн. т).

3) По всем рассматриваемым товарным группам (кроме сырья для черной металлургии) цены импорта превышают цены экспорта. Это превышение составляет от 28-35% по машиностроительной продукции до 1,9-2,3 раза по изделиям из черных металлов.

В таблице 3 показано изменение структуры российской системы оборота металла за 2000-2018 гг.

Таблица 3

Российская система оборота металла в 2000-2018 гг. [6]

Товарные группы	млн. т		млрд. долл.		цена, долл./т	
	2000	2018	2000	2018	2000	2018
Экспорт						
Сырье для черной металлургии	26,5	28,6	0,8	4,3	32	149
Черные металлы	30,9	37,2	5,7	20,7	186	556
Изделия из черных металлов	1,6	3,3	0,6	4,1	366	1217
Машины, оборудование, средства транспорта	2,2	2,4	7,1	22,6	3276	9524
Итого	61,2	71,5	14,2	51,6	233	722
Импорт						
Сырье для черной металлургии	9,5	8,6	0,3	0,6	27	73
Черные металлы	2,2	6,5	0,8	5,1	365	788
Изделия из черных металлов	1,3	2,1	0,9	5,8	702	2783
Машины, оборудование, средства транспорта	2,1	9,2	9,1	112,3	4435	12201
Итого	15,1	26,4	11,1	123,9	737	4687

Отмечена относительно стабильная структура российского экспорта продукции, входящей в систему оборота металла, в натуральном выражении (кроме изделий из черных металлов, экспорт которых вырос с 1,6 до 3,3 млн. т). Основной рост стоимостных объемов экспорта происходил за счет роста цен (в 4,7 раза по сырью, в 2,9-3,3 раза по остальным товарным группам за рассматриваемый период).

Более существенные изменения произошли в структуре импорта: резкий рост импорта черных металлов (в 2,9 раза в натуральном и в 6,4 раза в стоимостном выражении) и машиностроительной продукции (в 4,5 раза в натуральном и в 12,3 раза в стоимостном выражении).

Рост чистого импорта машиностроительной продукции в РФ привел к тому, что в целом по системе оборота металла наша страна в настоящее время имеет отрицательное внешнеторговое сальдо, в то время как Китай, Германия и другие лидеры мирового машиностроения – положительное сальдо (в таблице 4 приведено сравнение РФ с Германией). Например, в 2018 г. положительное внешнеторговое сальдо Германии по системе оборота металла составило 321,6 млрд. долл., причем на 99% эта сумма была сформирована за счет чистого экспорта металлосодержащей продукции.

Учитывая наличие прямой связи между ростом ВВП, инвестиций в основной капитал и потреблением металла в современной российской экономике (это показано, в частности, в работе [8]), при разработке сценариев ускоренного экономического роста в РФ следует изучать опыт развития азиатских стран (прежде всего, Китая и Вьетнама), а при

формировании комплексной системы поддержки производства и экспорта машиностроительной продукции – опыт пяти ведущих нетто-экспортеров машиностроительной продукции, в особенности Китая и Германии.

Таблица 4

Изменение внешнеторгового сальдо по системе оборота металла
России и Германии [4, 6]

Внешнеторговое сальдо (экспорт – импорт), млрд. долл. США	Россия		Германия	
	2000	2018	2000	2018
Сырье для черной металлургии	0,5	3,6	-0,8	-1,3
Черные металлы	4,9	15,6	1,4	-4,6
Изделия из черных металлов	-0,3	-1,7	2,5	8,8
Машины, оборудование, транспортные средства	-2,0	-89,7	98,9	318,7
Всего по системе оборота металла	3,1	-72,2	102,0	321,6

Необходимо понимать, что инвестиционный рост требует ресурсов металла, причем это подразумевает не выпуск полуфабрикатов (составляющих сегодня значительную часть российского экспорта), а качественную металлопродукцию глубокой степени переработки, готовые металлические изделия и металлосодержащую продукцию.

Список использованной литературы:

1. Зусман Л.Л. Металлоемкость общественного производства. – М.: Металлургия, 1982. – 214 с.
2. Буданов И.А. Оборот металла и межотраслевые связи черной металлургии: диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук: 08.00.05. – М., 2003. – 347 с.
3. Steel Statistics. World Steel Association [Электронный ресурс]. URL: <https://www.worldsteel.org/steel-by-topic/statistics.html> (дата обращения: 25.06.2020).
4. Устинов В.С. Взаимосвязи качественных и количественных изменений в системе оборота металла // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. – М.: МАКС Пресс, 2019. – С. 174-191.
5. Буданов И.А., Устинов В.С. Оборот металла в системе международной торговли // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. – М.: МАКС Пресс, 2008. – С. 417-438.
6. UN Comtrade. International Trade Statistics Database [Электронный ресурс]. URL: <https://comtrade.un.org/data/> (дата обращения 29.06.2020)
7. Устинов В.С. Прогнозирование развития системы оборота металла в России на основе межстранового анализа внешнеторговых потоков // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. – М.: МАКС Пресс, 2014. – С. 185-204.
8. Буданов И.А. Взаимосвязи потребления металла и экономического развития страны // Сталь. – 2020. – №1. – С. 56-62.

Чернавский С.Я.
Москва, ЦЭМИ РАН
sergeichernavsky@mail.ru

ОЦЕНКА АСИММЕТРИИ ЦЕНОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ РОССИИ

В эскизе реформы перехода к рыночной экономике, опубликованном 19 октября 1990 г. Верховным Советом СССР (Основные направления..., 1990), энергетика была охарактеризована как целостный, не подлежащий разделению на части топливно-энергетический комплекс (ТЭК). Декларировалось отсутствие альтернативы переходу к рыночной экономике, однако вопрос о траекториях этого перехода оставался открытым. Хотя и были приняты меры по продвижению к рыночной экономике, но они носили «половинчатый характер» (Гайдар, Чубайс, 2011, с.36).

Дело было не только в нерешительности руководства СССР. При переходе к рыночной системе необходимо было осуществить широкомасштабную приватизацию (без чего на рынке не появились бы независимые экономические агенты), с чем по данным опросов большинство и в элитах, и среди граждан были согласны. Но, чтобы появились конкурентные отношения, пришлось бы во многих секторах экономики либерализовать цены, что, по крайней мере, на первых порах, когда рынки еще не стали конкурентными, неизбежно привело бы к росту цен в экономике. А с таким поворотом дел были согласны только 26% населения (Гайдар, Чубайс, 2011, с.39). Так что массовой поддержки переходу от эскиза реформы к разработке (говоря языком проектировщиков) «рабочего проекта» и воплощению его в жизнь не было.

Неизвестно, как бы в дальнейшем развивался эскизный проект Верховного Совета СССР, но вечер 20 августа 1991 г. стал бифуркацией, после чего жизнь в России кардинально изменилась. К концу декабря 1991 г., когда распался СССР и Россия превратилась в независимое государство, новое руководство страны обнаружило, что Россия находилась на грани финансового краха. Чтобы его избежать, требовались немедленные меры. В январе 1992 г. начались кардинальные реформы: либерализация примерно 90% цен, частичная приватизация государственных активов, свободная продажа приватизационных чеков, проведение аукционов по продаже государственной собственности с селективной поддержкой государства и открытие экономики. На фоне этих преобразований консервация строения энергетике в виде единого ТЭК вступила бы в противоречие с начатым перестроением общества. Поэтому с помощью президентских указов, учитывавших специфические свойства отраслей, отрасли энергетике были реформированы, и ТЭК превратился в энергетический сектор экономики, в

составе которого действуют экономические агенты с несовпадающими, в том числе противоречивыми, интересами.

Два обстоятельства объясняют выделение энергетики из ряда других секторов. Во-первых, продажа российской нефти и природного газа давала стране наибольшее количество жизненно необходимой иностранной валюты, что помогало в течение 20-25 лет маскировать неэффективность руководства страной. Во-вторых, энергия в том или ином виде нужна всем и каждому в стране.

В свете этих обстоятельств руководство сочло целесообразным сохранить в своих руках контроль над энергетикой и, прежде всего, над газовой отраслью и электроэнергетикой – нельзя было допустить чрезмерного роста цен на электроэнергию и природный газ. Либерализация этих отраслей задела бы интересы каждого экономического агента в стране, каждого гражданина, что могло привести, к неприемлемым последствиям.

Для снижения риска из-за потери контроля над газовой отраслью и электроэнергетикой руководство страной использовало имущественный контроль со стороны государства и ценовое регулирование.

Для имущественного контроля в газовой отрасли препятствий не было – еще в 1989 г. все отраслевые предприятия хотя и были выведены из-под контроля Мингазпрома, но вошли в состав государственного концерна Газпром. В электроэнергетике государство создало доминирующий холдинг РАО «ЕЭС России» (далее РАО ЕЭС) с контрольным пакетом акций у государства и 49% государственными пакетами акций большинства АО-энерго, которые были переданы в управление РАО ЕЭС. Принятие в 1998 г. закона об акционерных обществах позволило РАО ЕЭС превратить практически все АО-энерго в свои дочерние компании. Только в 2008 г. холдинг РАО ЕЭС был ликвидирован.

Учреждая институт ценового регулирования газовой отрасли и электроэнергетики, надо было ответить на четыре основных вопроса:

- Нужен ли этот институт обществу?
- Какой орган должен выполнять функции ценового регулятора?
- Какова процедура формирования ценового регулятора?
- Как регулятор назначает тарифы?

При приватизации газовой отрасли вопрос о разделении Газпрома на части, видимо, даже не рассматривался. Это означает, что (по умолчанию) Газпром воспринимался как естественная монополия. Руководство страной традиционно и электроэнергетику рассматривало как естественно-монопольную отрасль (Гайдар, Чубайс, 2008, с. 103). То есть ответ на первый вопрос с точки зрения интересов общества не мог не быть позитивным.

Чтобы ответить на остальные три вопроса, руководство страной из-за срочности решения проблемы обратилось к зарубежному опыту, прежде всего, опыту США, что следует расценить, как рациональное решение. Там

была разработана и опробована линейка институтов обращения с естественными монополиями, и можно было выбирать в качестве образца для института регулирования не только самую последнюю разработку, но и другие формы, которые могли бы быть адаптированы к российским условиям.

Ответом на второй (из приведенного списка) вопрос стало учреждение региональных⁷ энергетических комиссий (РЭК) и Федеральной энергетической комиссии (ФЭК). Это было копированием зарубежного опыта.

При ответе на третий вопрос опыт США был использован только частично. Изменения, которые были внесены в переносимый в Россию институт, были существенными. Так, в США комиссионеры РЭК, как правило, выбираются жителями соответствующего региона, а комиссионеры ФЭК назначаются Президентом и утверждаются Конгрессом. Руководство Россией, видимо, считая рискованным делегирование ценового регулирования (важнейший вид деятельности) гражданам, возложило всю ответственность за состав российских РЭК на региональные власти. Поэтому комиссионер российской РЭК не был независимым от государства человеком, а, напротив, был обязан своим назначением на пост, где принимаются важные решения, не только государству в целом, но и конкретным государственным чиновникам, рекомендовавшим и утвердившим его как комиссионера. Такой принцип формирования состава создал потенциальную возможность асимметричного поведения комиссионеров РЭК. Тем более что и у государственных органов были мотивы для асимметричного ценового регулирования – государство было крупнейшим акционером отраслевых регулируемых компаний.

Общая формула ответа на четвертый вопрос, когда при наличии в отрасли доминирующей компании, регулятор должен определить для ее продукции средний тариф, вытекает из экономической теории: «средний тариф на продукцию регулируемой компании = средние издержки компании + прибыль, размер которой определяется в результате компромисса между интересами продавцов и общества». Структура этой формулы совпадала с тем, что использовалось в США, однако в ее интерпретацию были внесены существенные изменения. Разночтение возникло уже при определении состава средних издержек. Например, в СССР долгосрочные издержки не учитывались в «себестоимости», поскольку источником их финансирования был государственный бюджет. Традиция оказалась устойчивой, и долгосрочные издержки оплачивались не по статье «себестоимость», а из прибыли компании. В исходной формуле нет алгоритма для задания рентабельности работы регулируемой компании, что, в свою очередь,

⁷ В США регион – это штат, в России – область, губерния, край, автономная республика.

сформировало пространство для асимметричного поведения ценового регулятора.

Как показало знакомство с опытом регулирования энергетических компаний, регулятор для регулируемой компании устанавливает не только средний тариф, но и дизайн тарифа, то есть распределение тарифа по группам потребителей. В эту область ценового регулирования при учреждении ценового регулирования в России тоже были внесены значительные изменения, допускающие появление асимметрии в поведении регулятора. Примеры этих изменений будут приведены в докладе.

Ответив на поставленные выше вопросы, руководство сформировало институт для ценового регулирования газовой отрасли и электроэнергетики, который в январе 1992 г. начал функционировать в России. Как было показано выше, в нем были отдельные черты института, использовавшегося в США, но заметны были и существенные изменения, влияние которых (будем аккуратны в формулировках) не создавало препятствий для асимметричного поведения регулятора. А мотивы для асимметричного поведения регулятора после либерализации и приватизации экономики уже были сформированы.

Сопоставление современной (в США) с учрежденной в России формой института регулирования показало (Чернавский, 2013), что последняя не была общественно эффективной формой.

Предложения (Львов, Стырикович, Чернавский, 1993) ввести в Россию модернизированный институт ценового регулятора, положительно зарекомендовавший себя в развитых странах, имели мало шансов быть принятыми – в России не проведена реформа, в результате которой появилась бы независимая судебная система. Слишком низка была активность граждан, чтобы можно было рассчитывать на проведение эффективных публичных слушаний о тарифах. Кроме того, регулятор не был готов детально оценивать огромный объем первичной информации о всех статьях издержек регулируемой компании. Тем не менее, предложения, видимо, стали одним из драйверов разработки закона о естественных монополиях, принятого в 1995 г.

Сопоставление темпов роста тарифов на газ и электроэнергию с темпами роста потребительских цен, а также темпов роста цен на продукцию промышленности в России в 1992-2018 гг. показало, что регулятор газовой отрасли и электроэнергетики поддерживал более высокие темпы роста указанных тарифов. Априори причины появления этого феномена не однозначны. Причиной может быть рост ускоренный рост издержек производства из-за роста цен факторов производства, покупаемых компаниями, занятыми газо- и электроснабжением. Однако возможно справедлива другая гипотеза: регулятор при установлении тарифов в большей мере озабочен поддержкой регулируемых компаний, чем покупателей их продукции. Насколько мне известно, впервые по

эмпирическим данным с помощью эконометрики поведение российского ценового регулятора было оценено в (Катышев, Марушкевич, Чернавский, Эйсмонт, 2007): «согласно полученным результатам, если издержки естественных монополий растут на 10%, тарифы на них увеличивают примерно на 9%, а если оказывается, что цены в экономике растут на 10%, то тарифы естественным монополиям снижают на 3%». Такое асимметричное (в пользу регулируемых компаний) поведение регулятора было выявлено в период 1994-2005 гг., то есть уже после введения в действие закона о естественных монополиях.

Продолжительная практика асимметричного поведения регулятора может привести к укоренению нового механизма ценового регулирования – вместо одноразового эмпирического завышения тарифов регулятор создает теорию формирования тарифообразования, использование которой ведет к устойчивому завышению цен продукции регулируемой компании. При этом такая теория может даже противоречит общей нормативной теории государственного регулирования, построенной на максимизации общественного благосостояния. Такое укоренение, обосновывающее асимметричное поведение, было обнаружено и описано в (Чернавский, 2013). Российский регулятор газовой отрасли стал использовать при определении среднего тарифа на газ для российских потребителей так называемый принцип равнодоходности, согласно которому продажи российского газа на российском рынке должны приносить (с поправкой на разницу в транспортных издержках) такую же прибыль, как и при продаже российского газа на европейском рынке газа. В результате практика асимметричного поведения порождает новый институт ценового регулирования, противоречащий нормативной теории, однако из-за укоренения этого института сама практика асимметричного поведения становится более долговременной и устойчивой к попыткам ввести институт ценового регулирования в русло нормативной экономической теории.

Для проверки этой гипотезы были выполнены новые расчеты⁸ с помощью эконометрической модели с использованием эмпирических данных о поведении регулятора газовой отрасли за 2008-2019 годы. Поскольку в этот период в ценовом регулировании газовой отрасли укоренился новый институт, основанный на равнодоходности Газпрома при продажах газа на российском и европейском рынке, в котором приоритет отдается интересам Газпрома, следовало ожидать, что априори справедлива гипотеза о том, что в тарифах на газ статистически значимыми будут только издержки Газпрома. Результаты расчетов подтвердили эту гипотезу. Информация о потребительских ценах в экономике для регулятора стала в отличие от того, как он действовал раньше, в 1994-2005 годах, статистически

⁸ Расчеты были выполнены А.А. Конаревой.

незначимой, хотя в доверии к той асимметричной информации, которую регулятор получает от регулируемой компании, он стал более осторожным. В итоге, при увеличении издержек Газпрома на 10% регулятор повышает тариф примерно на 4%.

В докладе обсуждаются последствия такого поведения регулятора и способы компенсации негативных последствий его асимметричного поведения.

Список использованных источников:

1. Гайдар Е., Чубайс А. (2008). Экономические записки. – М.: Росс. полит. энциклопедия (РОССПЭН).
2. Гайдар Е., Чубайс А. (2011). Развилки новейшей истории России. – М.: Объедин. гуманитар. изд-во.
3. Катышев П.К., Марушкевич Е.Ю., Чернавский С.Я., Эйсмонт О.А. (2007). Влияние тарифов естественных монополий на экономику // Модернизация экономики и общественное развитие / Отв. ред. Е.Г. Ясин. – М.: ГУ-ВШЭ. Кн. 1. – С.263-273.
4. Львов Д.С., Стырикович М.А., Чернавский С.Я. (1993). Конкретные предложения по созданию рыночных механизмов для регулирования монополий, прежде всего естественных, в России / Меморандум, направленный 22.11.1993 г. Первому Вице-Премьеру Правительства России. – М.: ЦЭМИ АН СССР.
5. Основные направления... (1990). Основные направления стабилизации народного хозяйства и перехода к рыночной экономике, одобренные Постановлением Верховного Совета СССР от 19.10.1990 г. № 1733-1 // Ведомости СНД и ВС СССР. – 1990. – № 43-44.
6. Чернавский С.Я. (2013). Реформы регулируемых отраслей российской энергетики. – М.; СПб.: Нестор-История.

СООБЩЕНИЯ

Бурков В.Н., Буркова И.В.
Москва, ИПУ РАН им. Трапезникова
Irbur@gmail.com

Баркалов С.А., Половинкина А.И.
Воронеж, ВГТУ

ОБ ОДНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

Рассмотрим три общественно-экономические формации – капитализм, социализм и коммунизм. В чем разница между капитализмом и социализмом? Капитализм часто определяют как строй, характеризующийся частной собственностью на средства производства и рыночной экономикой, а социализм – как строй с общественной собственностью на средства производства и плановой экономикой. Заметим, однако, что общество передает права владения общественной собственностью государству (государственная собственность), а государство передает право распоряжения государственной собственностью различным структурам (предприятия, корпорации, институты и т.д.). В этом случае поведение, например, директора государственного предприятия и владельца частного предприятия мало чем отличается. Оба заинтересованы в повышении эффективности производства, поскольку в случае неэффективного управления директора государственного предприятия могут уволить, а владелец частного предприятия станет банкротом. Таким образом форма собственности не может служить определяющим принципом социализма (общественная собственность) или капитализма (частная собственность). Более того, и при социализме государство может передавать в частную собственность ряд производств, если это обеспечивает большую производительность труда и освобождает государство от хлопот и финансовых расходов, связанных с развитием производства.

Рассмотрим различие по типу экономики – рыночная или плановая. Заметим, что формы планирования могут быть различными: планирование от достигнутого, оптимальное планирование, оптимальное согласованное планирование, оптимальное совершенно согласованное планирование и др. Так, если имеется достаточно достоверная информация о возможностях предприятий и механизм управления позволяет применять сильные штрафы при невыполнении плана, то система оптимального планирования наиболее предпочтительна. Если возможности наказания за невыполнение плана ограничены, то предпочтительнее система оптимального согласованного планирования, когда оптимальный план формируется на множестве

согласованных планов, то есть планов, которые предприятиям выгодно выполнять. Наконец, если существует достоверная информация о возможностях предприятий, то предпочтительнее система оптимального совершенно согласованного планирования, когда предприятия получают самые выгодные планы. Заметим, что система оптимального совершенно согласованного планирования наиболее близка к рыночной экономике. Инструментами согласования выступают цены, налоги, льготные кредиты и т.п. Таким образом тип экономики также не может служить определяющим признаком социализма (плановая экономика) или капитализма (рыночная экономика). Опять же все определяется экономической эффективностью.

По какому же признаку проводить различие между общественно-экономическими формациями? Напомним основные принципы капитализма и коммунизма. Принцип капитализма: от каждого по способностям – каждому по труду. Принцип коммунизма: от каждого по способностям – каждому по потребностям. Естественно, что при социализме, как промежуточной формации между капитализмом и коммунизмом, должны применяться обе формы распределения общественных благ. То есть принцип социализма может звучать так: от каждого по способностям – каждому и по труду, и по потребностям. Чем больше доля распределения по потребностям – тем ближе к коммунизму. Парадоксально, но при таком определении социализма все страны сегодня в основном живут именно при нем, и отличаются только соотношением распределения по труду и по потребностям.

Зададимся вопросом, при каких условиях можно переходить к коммунизму? Как известно, один строй сменяется другим, если новый строй обеспечивает более высокий уровень производительности. Что же заставляет при коммунизме, при отсутствии системы оплаты по труду, обеспечивать более высокую производительность? Здесь мы приходим к такому важному показателю, как уровень общественного сознания. Это комплексный показатель, зависящий от многих факторов, но основными, на наш взгляд, являются степень доверия к власти, степень уверенности в справедливости оплаты по труду и системы распределения по потребностям. В советское время повышению уровня общественного сознания придавалось большое значение. Напомним слова из песни того времени: «Жила бы страна родная, и нету других забот». Уровень общественного сознания возрастает в сложные периоды и в кризисных ситуациях. Так во время Великой отечественной войны, когда до сердца каждого дошло, что впереди либо победа, либо смерть, кратно возросла производительность труда, сократились сроки выпуска военной техники, производство ударно работало в тяжелейших условиях.

Так реален ли переход к коммунизму, и если да, то что для этого нужно делать? Для ответа на эти вопросы рассмотрим простую математическую модель.

Рассмотрим общество, состоящее из n трудоспособных человек. Обозначим y_i – долю общественного богатства, которую приносит труд i -го члена общества в один период,

$$Y = \sum_i y_i$$

совокупная величина общественного богатства за период. Примем, что часть

$$M = \gamma Y, \text{ где } 0 < \gamma < 1,$$

образует фонд потребления, распределяемый между трудоспособными членами общества по труду и по потребностям. При этом определенная часть, $(1 - \varepsilon)M$, распределяется в зависимости от результатов работы, то есть по труду, а остальная часть, εM , распределяется независимо от результатов работы, то есть по потребностям. Именно эта составляющая отражает общественный интерес. Степень влияния этой составляющей зависит от степени осознания членом общества общественных целей, то есть от уровня общественного сознания. Возьмем функцию затрат z_i на получение i -ым членом общества результата y_i в простом виде

$$z_i = \frac{1}{2r_i} y_i^2, \quad i = \overline{1, n},$$

где r_i – параметр, отражающий эффективность работы i -го члена общества. Наконец, примем, что фонд распределения по потребностям распределяется между членами общества поровну. С учетом сказанного целевую функцию i -го члена общества можно записать в следующем виде:

$$w_i = \mu \frac{\varepsilon M}{n} + \frac{y_i}{Y} (1 - \varepsilon) M - z_i,$$

где коэффициент μ характеризует степень осознания общественных интересов (будем считать, что μ определяет уровень общественного сознания). Учитывая, что $M = \gamma Y$, получаем, что максимума w_i достигается при

$$y_i = r_i \gamma \left(1 - \varepsilon + \frac{\varepsilon \mu}{n} \right).$$

При этом величина общественного богатства составит

$$Y = H \gamma \left(1 - \varepsilon + \frac{\varepsilon \mu}{n} \right), \text{ где } H = \sum_i r_i.$$

Если нас интересует только «сегодняшний» эффект, то, очевидно, следует взять $\varepsilon = 0$, если $\mu \leq n$ и $\varepsilon = 1$, если $\mu > n$, что обеспечивает

$$Y_{\max} = \begin{cases} \gamma H, & \text{если } \mu \leq n, \\ \frac{\mu}{n} \gamma H, & \text{если } \mu > n. \end{cases}$$

Таким образом при малой величине общественного сознания μ оптимальным является принцип капитализма, а при большой величине μ – принцип коммунизма. Заметим, однако, что уровень общественного сознания во многом определяется именно величиной фонда распределения по потребностям, и если эта величина мала, то вряд ли стоит ожидать роста уровня общественного сознания. А это значит, что капитализм так и останется капитализмом. Движение к коммунизму требует роста общественного сознания. Примем гипотезу, что скорость этого роста прямо пропорциональна величине фонда распределения по потребностям. Поставим задачу определить оптимальную величину отчислений из фонда потребления в фонд распределения по потребностям, при которой скорость роста μ максимальна. Для этого необходимо определить значение ε , при котором величина

$$\varepsilon M = \varepsilon \gamma Y = \varepsilon \gamma^2 H \left(1 - \varepsilon + \frac{\varepsilon \mu}{n} \right)$$

принимает максимальное значение. После несложных вычислений получаем

$$\varepsilon = \begin{cases} \frac{1}{2} \left(1 - \frac{\mu}{n} \right)^{-1}, & \text{если } \mu \leq \frac{n}{2}, \\ 1, & \text{если } \mu > \frac{n}{2}. \end{cases}$$

Величина общественного богатства при таком значении ε и $\mu \leq n/2$ равна $\frac{1}{2} \gamma A$ независимо от величины μ . Таким образом, при малых значениях μ (слабый уровень осознания людьми общественных целей) государство должно сознательно пойти на снижение текущего эффекта, чтобы обеспечить рост уровня общественного сознания и приблизить коммунизм. Нужно ли это делать, решать обществу.

Заметим, что в малых коллективах принцип распределения по потребностям встречается достаточно часто. Примером может служить дружная семья, живущая именно по этому принципу. Другой пример – в советское время был период, когда премии в бригадах и рабочих коллективах распределялись по так называемому коэффициенту трудового участия (КТУ). Были бригады с высоким уровнем коллективного сознания, которые отказывались от КТУ и распределяли премию в зависимости от потребностей членов бригады.

Возможен ли переход к коммунизму в ближайшее время? Для грубой оценки сегодняшнего уровня общественного сознания мы проводили в различных аудиториях такой эксперимент – участникам предлагалось оценить, на сколько процентов их текущая деятельность направлена в сторону интересов страны, и насколько в сторону их личных интересов (семья, родственники, удовлетворение своих потребностей). Результат

такой: в среднем 10-15 % интересы страны, 85-90 % – личные интересы. Ясно, что при такой (хотя и очень грубой) оценке уровня общественного сознания переход к распределению по потребностям приведет к существенному снижению производительности труда. Тем более, что удовлетворить потребности всех членов общества при существующем уровне общественного богатства вряд ли удастся.

Затронем кратко такие понятия, как эксплуатация и классовая борьба. Под эксплуатацией понимается несправедливое (неправомерное) присвоение результатов чужого труда. Если говорить о взаимоотношениях между трудом и капиталом (между наемными работниками и капиталистами), то это обмен труда на капитал. Капиталистам нужен труд наемных работников, а наемным работникам нужна оплата этого труда, то есть они нужны друг другу.

Если предложение труда превышает спрос, то цена труда падает, капиталисты отбирают большую часть прибавочной стоимости, и это можно трактовать как эксплуатацию труда капиталом. Возможна другая ситуация (хотя и более редкая), когда спрос на труд превышает предложение труда. Это приводит к росту цены труда (наемные работники отбирают большую часть прибавочной стоимости), что можно трактовать как эксплуатацию капитала трудом. Не вдаваясь в детали, отметим здесь лишь двойственный характер понятия «эксплуатация». В случае длительных периодов неравновесного состояния (превышение предложения труда над спросом или наоборот – спроса над предложением) возникает «классовая борьба». В основном это понятие связывают с борьбой наемных работников (трудящихся) за свои права.

Как обеспечить переход к равновесному состоянию? Здесь велика роль государства. В первую очередь, это подготовка новых рабочих мест в случае превышения предложения труда над спросом, а также подготовка специалистов нужной квалификации в случае превышения спроса на них над предложением. Важную роль играет также снижение барьеров перехода наемных работников в капиталистов и наоборот. Государство должно помочь наемным работникам стать капиталистами (от малого бизнеса к среднему и большому), организуя курсы обучения ведению бизнеса, предоставляя льготные кредиты, ссуды, налоговые льготы и др. С другой стороны, предпринимателям, у которых бизнес не получился, и они обанкротились, следует помочь найти себя в качестве наемных работников. Чем ниже будут такие барьеры, тем быстрее установится равновесие между трудом и капиталом, исключая классовую борьбу.

Приведем основные выводы работы:

1. Социализм – это промежуточная общественно-экономическая формация между капитализмом и коммунизмом. Ее основной принцип: «от каждого по способностям – каждому и по труду, и по потребностям».

2. Важнейшим фактором перехода к коммунизму является высокий уровень общественного сознания, при котором принцип распределение по потребностям обеспечит более высокую производительность общественного труда, чем принцип распределения по труду.

3. Для роста уровня общественного сознания требуется увеличивать часть фонда потребления, распределяемого по потребностям (бесплатное образование, здравоохранение и т.д.). Хотя при низком уровне общественного сознания это снижает производительность труда, поскольку снижается часть фонда потребления, распределяемого по труду.

4. В условиях внешнего (часто – враждебного) окружения России предстоит нелегкий выбор – либо ускорить движение к коммунизму за счет роста части фонда потребления, распределяемого по принципу «каждому по потребностям», что приведет к уменьшению производительности труда, либо ограничить этот рост необходимым уровнем и обеспечить максимальный рост производительности труда за счет совершенствования системы оплаты по труду.

5. Эксплуатация (труда капиталом или капитала трудом) является признаком неравновесного состояния общества, приводящего к классовой борьбе. Для обеспечения равновесия необходимо снизить барьеры перехода из класса наемных работников в класс капиталистов и наоборот. Решающей в этом является роль государства.

Авторы понимают, что приведенные в статье тезисы не являются бесспорными, но считают, что дискуссионное обсуждение затронутых вопросов будет полезным.

По рассмотренным проблемам имеется масса публикаций. Поэтому, чтобы никого не обидеть, мы ссылаемся на бесспорных классиков [1, 2].

Список использованной литературы:

1. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Тт. 23-26. – М.: Гос. изд-во политической литературы. – 1955-1981 гг.
2. Ленин В.И. Полн. собр. соч., 5-у изд. Тт. 1-55. – М., 1958-1965.

Бухарбаева Л.Я., Ибрагимова З.Ф., Франц М.У.

Уфа, УГАТУ, БГУ

buharbaeva@mail.ru, badertdinova@mail.ru, tan-Marina@mail.ru

СПРАВЕДЛИВОЕ И НЕСПРАВЕДЛИВОЕ НЕРАВЕНСТВО ДОХОДОВ В ПОСТСОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ СТРАНАХ

*Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ
(проект №19-010-00453).*

Тематика социально-экономического неравенства в настоящее время является очень популярным направлением исследований. Это обусловлено тем, что уровень неравенства, плавно снижавшийся в развитых капиталистических странах после окончания Второй мировой войны где-то до 80-х годов XX века, снова начал устойчиво расти.

Термин «неравенство» является довольно неоднозначным. Его можно понимать просто как констатацию того факта, что количество какого-либо блага (например, дохода) отличается у разных субъектов. Но гораздо чаще понятие неравенства несет в себе негативный нарратив, отражая несоответствие реального положения дел в обществе в отношении распределения какого-либо блага некоторому «идеалу справедливости».

Оригинальное видение «идеала справедливости» в отношении распределения благ предлагает теория равных возможностей, сформировавшаяся в западной социальной философии в конце XX века в работах Rawls [1], Arneson [2], Cohen [3], Roemer [4]. В основе этой теории лежит идея о том, что индивид должен нести ответственность за то, что он полностью контролирует. Поэтому различия в количестве блага у разных индивидов, обусловленные зависящими от индивида факторами (называемыми факторами–усилиями), справедливы. Напротив, различия в количестве блага, обусловленные факторами вне индивидуального контроля (называемыми факторами–обстоятельствами), несправедливы и подлежат компенсации. Таким образом, с точки зрения теории равных возможностей «идеал справедливости» состоит в том, чтобы неравенство, обусловленное независимыми от индивида обстоятельствами (называемое неравенством возможностей) было полностью скомпенсировано, а усилия, напротив, достойно вознаграждались.

Целью данной работы является измерение неравенства возможностей в постсоциалистических странах на данных социологического опроса LiTS-III. LiTS (Life in Transition Survey) – это повторяющийся социологический опрос, проводимый Европейским банком реконструкции и развития. Опрос LiTS III проводился в 34 странах (Албания, Армения, Азербайджан, Беларусь, Босния и Герцеговина, Болгария, Хорватия, Кипр, Чешская Республика, Эстония, Македония, Грузия, Германия, Греция, Венгрия, Италия, Казахстан, Косово, Киргизия, Литва, Латвия, Молдова, Монголия,

Черногория, Польша, Румыния, Россия, Сербия, Словакия, Словения, Таджикистан, Турция, Украина, Узбекистан). Данные этого опроса находятся в свободном доступе на сайте <https://www.ebrd.com/what-we-do/economic-research-and-data/data/lits.html>.

Общее количество респондентов в опросе LITS III по каждой стране составляет приблизительно 1500. Однако в данных достаточно много пропусков. После удаления респондентов с пропусками в данных и ограничении выборки респондентами в возрасте 18-65 лет объем выборки сократился втрое, по некоторым странам объем выборки уменьшился очень значительно. В связи с этим мы ограничились постсоциалистическими странами, по которым количество наблюдений получилось не менее 400 респондентов (Беларусь, Болгария, Хорватия, Чехия, Эстония, Германия, Венгрия, Казахстан, Латвия, Литва, Монголия, Россия, Словакия).

Факторы-обстоятельства, доступные в опросе LiTS-III, включают образование родителей, место рождения, пол, национальность индивида. В качестве переменной достижения был использован месячный трудовой доход после налогообложения (рассчитан на основе вопросов 5.17 «Как часто Вы получаете вознаграждение за свой труд?» и 5.18 «Каков обычно размер вознаграждения за указанный период?»).

В настоящее время разработано много методов оценки неравенства возможностей, прекрасный обзор которых можно найти в работе [5]. Методика, которую мы использовали в этом исследовании, впервые была предложена в работе [6], и, по нашему мнению, является в настоящее время самым популярным инструментом, используемым в практике измерения неравенства возможностей.

На первом этапе выполняется оценка уравнения регрессии индивидуального достижения на факторы- обстоятельства. Практически во всех работах по неравенству возможностей, использующих в качестве показателя достижения личный доход или заработок индивида, применяется полулогарифмическая форма связи (1).

$$\ln(y_i) = C_i \cdot \alpha + u_i \quad (1)$$

В уравнении (1) y_i - достижение i -го индивида, α — вектор регрессионных коэффициентов, C_i - вектор значений факторов- обстоятельств, u_i - случайная ошибка, инкапсулирующая влияние ненаблюдаемых факторов, в том числе усилий, на индивидуальное достижение.

Вариация прогнозных значений \hat{y}_i , рассчитываемых по модели (1), обусловлена только вариацией включенных в модель факторов- обстоятельств. В случае равенства возможностей средние достижения индивидов при любом наборе значений факторов- обстоятельств должны быть одинаковы, поэтому «в идеале» вариации в распределении \hat{y}_i быть не должно. Для оценки неравенства возможностей с использованием какой-либо меры неравенства I оценивается неравенство в распределении $\{\hat{y}_i\}$, и

величина $I(\{\hat{y}_i\})$ является абсолютной мерой неравенства возможностей. Для оценки вклада неравенства возможностей в неравенство достижения рассчитывают относительную меру неравенства возможностей по формуле $\theta_d = I(\{\hat{y}_i\})/I(\{y_i\})$. В нашей работе в качестве индекса I было использовано среднее логарифмическое отклонение- наиболее популярная в исследованиях по неравенству возможностей мера неравенства.

Результаты оценки неравенства возможностей приведены в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1.

Результаты оценки неравенства возможностей
в постсоциалистических странах

Страна	Неравенство возможностей		Рейтинг по неравенству возможностей	
	Абсолютн.	Относит.	Абсолютн.	Относит.
Беларусь	0,0165	7,12	8	11
Болгария	0,0194	6,68	5	12
Хорватия	0,0107	14,83	12	3
Чехия	0,0108	14,45	11	4
Эстония	0,0399	26,17	1	1
Германия	0,0083	7,52	13	10
Венгрия	0,0156	13,98	9	5
Казахстан	0,0174	4,54	7	13
Латвия	0,0295	15,95	2	2
Литва	0,0193	10,16	6	8
Монголия	0,0256	13,07	3	6
Россия	0,0214	10,02	4	9
Словакия	0,0118	12,79	10	7

Как следует из расчетов, среди рассматриваемых стран наибольшее неравенство возможностей, как абсолютное, так и относительное, наблюдается в Эстонии. На втором месте находится Латвия. Россия по абсолютному неравенству возможностей занимает «высокое» четвертое место, по относительному неравенству возможностей – девятое. Наименьший уровень неравенства возможностей – в Германии.

Как видно из таблицы 1, позиция страны в рейтинге по абсолютному неравенству может сильно отличаться от ее позиции в рейтинге по относительному неравенству возможностей, что ставит вопрос о том, на какой из показателей следует ориентироваться.

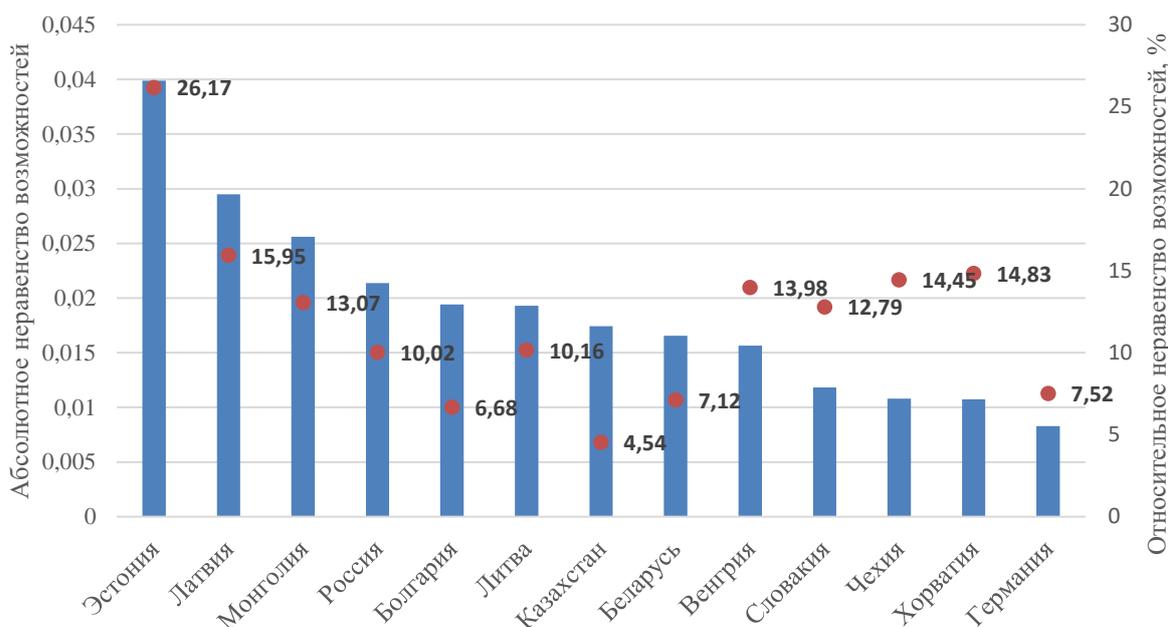


Рис.1. Абсолютное и относительное неравенство возможностей
 Построено авторами по данным LiTS-III

Корреляционный анализ неравенства доходов и абсолютного неравенства возможностей показывает, что связь между этими показателями прямая, но не тесная- коэффициент корреляции Пирсона получился равным 0,2748. Это говорит о том, что общий уровень неравенства не предопределяет уровень неравенства возможностей — это самостоятельный социально-экономический индикатор, потенциально весьма полезный как предиктор таких важных экономических показателей, как уровень и темпы роста реальных доходов и ВВП.

Список использованной литературы:

1. Rawls J. (1971) A Theory of Justice. Cambridge, MA: Harvard University Press, 607 p.
2. Arneson R. (1989) Equality and equal opportunity for welfare. *Philosophical Studies*, vol. 56, iss.1, pp. 77–93.
3. Cohen G. (1989) On the currency of egalitarian justice. *Ethics*, vol. 99, no 4, pp. 906–944.
4. Roemer, J. (1998). *Equality of opportunity*. USA: Harvard University Press.
5. Ramos X., Van de Gaer D. (2016). Approaches to Inequality of Opportunity: Principles, Measures and Evidence. *Journal of Economic Surveys*, 30(5), 855-883.
6. Ferreira F., Gignoux J. (2011) The measurement of inequality of opportunity: theory and an application to Latin America. *Review of Income and Wealth*, vol. 57, iss. 4, pp. 622–657.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ, ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ

С одной стороны, технологические изменения имеют экологические последствия, с другой стороны, экологическая политика может создавать ограничения или стимулы, которые будут определять путь будущего технологического развития. Экологическое регулирование необходимо для решения проблем рынка, таких как отрицательные внешние эффекты в виде загрязнения атмосферы, гидросферы, истощения невозобновляемых источников энергии, связанных с промышленной деятельностью, отсутствие экологических инноваций, которые оказывают положительное побочное воздействие на другие фирмы. Согласно классической экономической теории, экологические налоги, установление стандартов и предельных норм выбросов увеличивают издержки фирмы и снижают ее конкурентоспособность, однако, абсолютно иной взгляд представлен М. Портером и К. ван дер Линде, которые утверждают, что между экономическим ростом и охраной окружающей среды не существует компромисса, а существует беспроигрышная ситуация, потому что экологическое регулирование, стимулируя инновационный процесс, повышают производительность фирм и ценность продукта, создаваемого ими, для конечного потребителя (Porter and van der Linde 1995). Это утверждение о строгих экологических нормах, которые способны повысить эффективность и стимулировать инновации, что повысит конкурентоспособность, получило название гипотезы Портера. Портер и ван дер Линде указали на ряд причин, по которым правильно разработанные правила могут привести к таким результатам: во-первых, регулирование сигнализирует компаниям о вероятной неэффективности ресурсов и потенциальных технологических улучшениях; во-вторых, регулирование, сфокусированное на сборе информации, может принести большую пользу за счет повышения корпоративной осведомленности; в-третьих, регулирование снижает неуверенность в том, что инвестиции, направленные на защиту окружающей среды будут полезными; в-четвертых, регулирование создает давление, которое стимулирует инновации и прогресс, в-пятых, регулирование выравнивает игровое поле.

Важной предпосылкой гипотезы Портера является тип регулирующего инструмента (Porter and van der Linde, 1995). Экологические стандарты, способствующие инновационным сдвигам, возникающим в результате применения новых технологий и подходов к производству, должны быть основаны на трех принципах. Во-первых, они должны создать

максимальные возможности для инноваций промышленности, создавая стимулы для инноваций производителю, а не агентству, устанавливающему стандарты. Во-вторых, регламентация должна способствовать постоянному совершенствованию, а не закреплению какой-либо конкретной технологии. В-третьих, процесс регулирования должен оставлять как можно меньше места для неопределенности на каждом этапе.

Чем строже экологическая политика страны, тем больше инноваций внедряют ее фирмы, чтобы производить менее загрязняющие окружающую среду или более ресурсоэффективные продукты. Согласно Портеру и ван дер Линде (1995) приведенный выше аргумент справедлив для ситуации, где фирмы не всегда делают оптимальный выбор, например, из-за организационной инерции и проблем контроля. В противном случае соблюдение строгих экологических правил никогда не было бы прибыльным. Этот аргумент назван «сильной» гипотезой Портера (Jaffe and Palmer, 1997). Также определены условия и «слабой» гипотезы, согласно которой дополнительные инновации сопровождаются упущенными возможностями, превышающими их выгоды для фирм, и «узкая» версия гипотезы Портера, предполагающая, что рыночные и гибкие инструменты, такие как налоги на выбросы или торгуемые разрешения, или стандарты эффективности, более благоприятны для инноваций, чем технологические стандарты, поскольку они оставляют больше свободы фирмам в технологическом решении для минимизации затрат на соблюдение требований. В качестве доказательства Д.Буртро (Burtraw, 2000) привел переход США в экологическом регулировании выбросов оксида серы от технологического стандарта с предельными уровнями выбросов к программе торговли квотами, который позволил значительно снизить затраты на соблюдение правил. Данный переход, несмотря на то что чистый эффект представлял собой чистые затраты, привел к инновациям и стимулированию организационных изменений. Фирмы стали обладать достаточной гибкостью в выборе наилучшей стратегии сокращения выбросов, включая переход на уголь с более низким содержанием серы. А также переход к торгуемым квотам привел к перераспределению ответственности от инженеров к высшим руководителям, которые стали относиться к квотам на выбросы оксида серы как к финансовым активам. Таким образом, «узкая» версия не учитывает прибыль и предполагает конкретное воздействие гибких инструментов экологической политики, таких как налоги на загрязнение, торгуемые разрешения на выбросы или гибкие стандарты эффективности, когда загрязнение требует немедленных действий.

Гипотеза Портера вызвала большой интерес у исследователей, которые пытались проверить утверждения, что экологическое регулирование должно быть хорошо спроектированным и достаточно строгим, чтобы быть успешным и с экономической точки зрения (Wagner,

2003), исследовать влияние экологического регулирования на производительность или производственную эффективность (Weiss, 2015), исследовать взаимосвязь экологического регулирования и эндогенного роста (Acemoglu et al., 2012).

В теории эндогенного роста было предпринято несколько попыток смоделировать сильную гипотезу Портера как один из каналов передачи более жесткой экологической политики как стимула экономического роста. Одна из них - работа М. Накада (Nakada, 2004), автор которой считает, что в долгосрочном периоде экологическое налогообложение способствует росту экономики и снижению уровня загрязнения. Другая – исследование Р. Мора (Mohr, 2002), показывающее, что эндогенные технические изменения делают гипотезу Портера выполнимой, и при определенных условиях более строгая экологическая политика (технологический стандарт, в соответствии с которым все фирмы должны перейти на новую технологию) снижает загрязнение и увеличивает объем производства. Однако в модели Мора есть риск, что благожелательный планировщик сочтет выгодным допустить более высокий уровень загрязнения по мере совершенствования технологий.

Среди моделей неэндогенного роста, использующих сильную гипотезу Портера, можно выделить работу А. Ксепасадеаса и А. де Зеува (Xepapadeas и de Zeeuw, 1999), которые анализируют влияние экологической политики на накопление капитала. Эти авторы в конечном счете предсказывают слабую гипотезу Портера: хотя налог на эмиссию увеличивает среднюю производительность, стимулируя выбытие устаревшего капитала, прибыль облагаемых налогом фирм уменьшается. Используя модель, в рамках которой фирмы могут инвестировать в машины с различными характеристиками, где новые машины более производительны и «чище», но также и дороже старых машин, авторы выделили два эффекта, возникающих в результате введения более строгой экологической политики в форме налога на выбросы: эффект производительности и эффект прибыли. Эффект производительности подразумевает, что если сокращение размеров фирмы из-за ужесточения экологической политики сопровождается эффектом модернизации, что означает сокращение среднего возраста основного капитала, то средняя производительность основного капитала увеличивается. Эффект прибыли означает, что прибыль и выбросы снижаются при более строгой экологической политике. Однако в случае, когда основной капитал может состоять из более новых, более производительных машин и более старых, менее производительных машин, эффект экологического налога лучше по двум причинам по сравнению со случаем, когда модернизация основного капитала невозможна: предельное снижение выбросов выше, а предельное снижение прибыли ниже.

Один из важных выводов, полученных авторами моделей, заключается в том, что область применения гипотезы Портера чувствительна к выбору инструмента политики, доступного регулятору, и конфигурации рынка, чем к изменениям в спецификации затрат и уравнении загрязнения.

Влияние экологической политики на темпы экономического роста и конкурентоспособность российской экономики вызывает большой интерес. Определив изменение уровня национальной конкурентоспособности, изменения в строгости экологической политики, наложив их на динамику показателей качества жизни населения и производительности труда представляется возможным подтвердить или опровергнуть выполнение гипотезы М. Портера для российской экономики. Данные, необходимые для анализа, представлены на графике (рис.1).

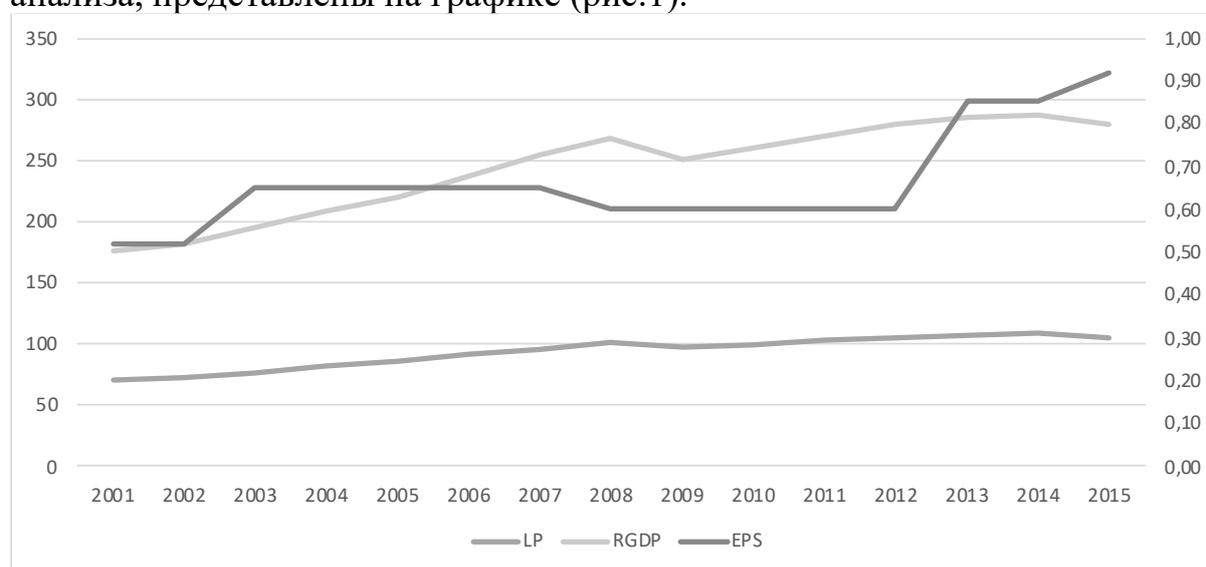


Рис.1. Динамика индексов строгости экологической политики, производительности труда, реального выпуска
 Построено авторами по данным [11]

Список использованной литературы:

1. Acemoglu, D., P. Aghion, L. Bursztyn, and D. Hemous. 2012. "The Environment and Directed Technical Change." *American Economic Review* 102 (1): 131–166.
2. Burtraw, D. (2000), *Innovation under the Tradable Sulfur Dioxide Emission Permits Program in the U.S. Electricity Sector*, Discussion Paper 00-38, Resources for the Future (RFF), Washington, DC.
3. Driesen, D. (2005), *Economic Instruments for Sustainable Development*, in *Environmental Law for Sustainability: A Critical Reader*, edited by S. Wood and B. Richardson. Oxford, UK: Hart Publications, Chapter 9, <http://law.syr.edu/Pdfs/Oosgoodehallboo.pdf>.
4. Jaffe, A. B., and K. Palmer (1997): "Environmental regulation and innovation: a panel data study," *The Review of Economics and Statistics*, 79(4), 610–619.
5. Mohr, R. (2002): "Technical change, external economies and the Porter hypothesis," *Journal of Environmental Economics and Management*, 43(1), 158–168.
6. Nakada, M. (2004): "Does environmental policy necessarily discourage growth?," *Journal of Economics*, 81(3), 249–275.

7. Porter, M., and C. van der Linde (1995): "Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship," *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97–118.
8. Wagner, M. 2003. "The Porter Hypothesis Revisited: A Literature Review of Theoretical Models and Empirical Tests." Research Memorandum Center for Sustainability Management (SM), University of Lüneburg. Lüneburg, Germany.
9. Weiss, J. F. 2015. *Essays on Externalities, Regulation, Institutions, and Firm Performance*. Jönköping International Business School, Jönköping University, Dissertation No, 102.
10. Xepapadeas, A., and A. de Zeeuw (1999): "Environmental policy and competitiveness: the Porter hypothesis and the composition of capital," *Journal of Environmental Economics and Management*, 37(2), 165–182.
11. Environmental Policy Stringency Index. - Официальный сайт ОЭСР. - <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EPS>
12. Green Growth Indicators. - Официальный сайт ОЭСР. - <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EPS>

Никонова А.А.
Москва, ЦЭМИ РАН
prettyal@cemi.rssi.ru

ЭКОСИСТЕМНОЕ МЫШЛЕНИЕ В ПОДДЕРЖКЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА

Системное мышление — это интеллектуально-ментальная метамоделю оперирования (изучения, моделирования, проектирования, управления) системами. Экономические системы понимают как целостные доступные для наблюдения в пространстве и времени образования, в состав которых входят агенты, институты, исторические прецеденты, инициативы, тенденции [2, с. 56]. Системное мышление в приложении к методологии и к экономике (к науке и практике) опирается на положения общей теории систем, экономической кибернетики, концепции самоорганизации и синергии. Плюс к этому – на багаж знаний, представлений, который есть результат цивилизационного гуманитарного и технологического развития.

Обсуждение одного из ключевых вопросов системного мышления – границ системы – выходит за рамки статьи, но важно отметить, что определение границы существенно влияет на анализ и синтез экономической системы в науке и на решения всех видов в практике. Квалификация Г.Б. Клейнером пространственно-временных характеристик ресурсов, которыми обмениваются сектора социально-экономической системы (СЭС), проясняет вопрос границ и системные правила («законы») сбалансированности связей и взаимодействий компонентов системы.

В системном мышлении значимо понятие сложности системы. Вне ответа на вопрос о том, является ли экономика сложной системой (есть разные точки зрения), очевидно с позиций кибернетики, что растущее разнообразие в экономике требует не меньшего разнообразия системы управления. В природной системе настройку осуществляют внутренние отлаженные эволюцией регуляторы баланса. В экономике приходится прислушиваться к изменениям и улучшать разнообразие, в частности, инструментов оперирования (во всех ипостасях: в теории, управлении, политике, практике), прежде всего, *восприятия* изменений и *реакции*.

Системное мышление в планировании и управлении экономикой дает фундаментальную основу для принятия правильных решений, т.е. адекватных объекту (экономике) и проблемной ситуации. «Принятие» включает правила, методы, критерии, оценки, др., начиная с грамотной постановки задачи и целеполагания до рефлексивной интерпретации результатов. В отличие от научного понимания такого цикла стратегии и регулирования [3], российская практика не следует законам движения систем по разным причинам. Одна из них – несистемное мышление. По нашему мнению, отсюда весомая часть проблем.

Понимание причинно-следственных связей – один из аспектов системного мышления, не исчерпывающий способность видеть всю картину целиком, которая складывается из границ и элементов системы, функций их и системных взаимодействий в поддержании целостности системы. Ключ к пониманию законов устойчивого функционирования, самоорганизации экономической системы лежит в сфере экосистемного мышления. Именно оно должно стать руководством к действиям.

Экосистемное мышление идет ещё дальше в восприятии мира: оно основано на представлении экономики как природоподобной системы, это помогает понимать, объяснять, тем более прогнозировать, вещи (процессы, явления), не объяснимые в рамках ни одной из «настоельных» теорий. Например, прогноз погоды, в целом, поддается лучше каким-нибудь деревенским старожилам. При одном условии: до тех пор, пока природная система способна противостоять технократическим, космическим, иным вторжениям и поддерживать гомеостаз. Природная система жизнеспособна: она находит выход из точки бифуркации на основе самоорганизации, самовоспроизводства, саморазвития [1]. Но до определенного природой предела прочности («сопромат» – частный нано-случай). В экономике такие пределы могут быть расширены или, напротив сужены, при помощи влияния человека, его управляющих воздействий.

Чем руководствуется при этом человек? Помимо эмпирического познания и теоретического объяснения мира, экосистемное мышление апеллирует к глубинным знаниям на уровне интуиции, сознания, подсознания, генотипа и чего-то не ведомого человеку. Оно ориентирует нас на восприятие целостности мира, ноосферы, экономики, общества и человека – человека как личности, «микрокосмоса», так и субъекта экономики. На такой основе человек может приблизиться к экосистемному пониманию законов движения экономической системы и осуществлять релевантные воздействия на природный мир и мир вещей. В реалиях иначе. Актуальность темы связана с антисистемными, в большей степени, анти-экосистемными решениями и действиями, в которых акторы мотивируются узким секторальным мышлением и мотивированы соответствующей структурой поддержки, формирующими предпочтения.

Экосистемное мышление дает понимание (1) эволюции; (2) миссии; (3) истинного состояния системы; (4) перспектив; (5) особенностей структурного и функционального взаимного дополнения компонентов. Следствием является, по меньшей мере, (а) объективное представление о потенциале системы на основе не аддитивности возможностей и барьеров к инновационным изменениям, но на основе синергии и нелинейных зависимостей; (б) понимание императива взаимодействий компонентов в унисон и в соответствии с миссией их в целостной СЭС. Вывод – невозможен произвол в регулировании и принципиальных изменениях, можно стимулировать или чуть корректировать, добиваясь эквивалентности

в обмене ресурсами по принципу компенсации затрат энергии (труда, денег, знаний, времени, др.). Кстати, восточноазиатское мышление приближено к экосистемному, поэтому стратегии и механизмы чаще гибкие, экономические системы более жизнеспособные.

Дальнейшее изложение иллюстрирует приведенные тезисы. Точнее, это антитеза на тему несистемного мышления в практическом воплощении применительно к стратегии и механизмам энергетического перехода РФ.

Энергетический переход: сколько он стоит и чем вызван

Переход к низкоуглеродным источникам энергии, «дорожная карта» (*REmap*) потребует роста совокупных вложений в энергетику почти на треть, на 27 трлн долл. – итого 120 трлн долл. за период 2015-2050 гг. Из них 75 трлн – вложения в возобновляемые источники энергии (ВИЭ) и энергоэффективность, они увеличатся почти вдвое в сравнении с пролонгированным трендом. Часть прироста – за счет перенаправления средств от вложений в ископаемые источники. Кроме того, 18 трлн будет вложено в энергосети и улучшение гибкости энергосистемы. В целом стоимость энергоперехода оценивается в 2% от мирового ВВП [7, р. 41] – чрезвычайно высоко даже при разложении расходов на все страны.

Мотивы и драйверы – как экономические, так и внеэкономические: стремление ресурсодефицитных стран, в основном ЕС, добиться независимости от поставщиков ископаемого топлива, отказаться от угля, диктовать свои условия на мировом рынке нефти и рынках газа (мировой рынок газа не создан, но тенденции – рост спроса и др. – ведут к созданию). Снизить выбросы CO₂ и других веществ путем перехода к ВИЭ, реструктуризации генерирующих мощностей, введения квот и платы за выбросы. По сути, идет дело к переустройству мировой системы.

Оставляя в стороне обсуждение обоснованности энергоперехода, с позиций мыслящего экосистемно стратега отметим ряд других вариантов достижения поставленных целей – сохранить среду обитания и атмосферу. Например, за счет оптимизации размещения и значительного сокращения перепроизводства товаров, удовлетворяющих снобистские потребности.

Подписание Парижского соглашения по климату и международные обязательства вынуждают РФ принять повестку дня. Однако реализовать её можно по-разному. Выбран компромиссный вариант значений (ниже предписаний ЕС) ключевых целевых показателей во всех трех сценариях: рост выбросов до 2030 г., затем снижение (с разным темпом), при том, что предполагается рост ВВП по 2-3% в год [5, 6]. Силу компромисса увеличивают факты регулярного неисполнения стратегий РФ. Тем не менее, ожидаемо значительный технологический рывок участников энергоперехода обостряет императив модернизации ТЭК РФ. Согласно экосистемному мышлению, обновление в национальных интересах страны, однако вопрос – сроков, способов, средств, экстерналий. Да, ещё –

международного рейтинга и санкций за непослушание. Впрочем, если размер эффекта от технологического, лучше и социально-экономического, и интеллектуального рывка РФ, превысит ущерб от репрессивных мер, это будет означать правильность пути в соответствии с экосистемным мышлением. Однако, мечты.... Ибо нужны адекватные средства и методы.

Системные проблемы в поддержке энергоперехода РФ

В связи с энергопереходом возникают вопросы о финансовых источниках и сомнения в расчете на рост ВВП, основной источник всяких трат. Здесь велика роль экосистемного мышления: деньги – одна из форм ресурсов, участвующих в обмене – кровь экосистемы, оплодотворяющая все органы-элементы СЭС. Потoki поддаются регулированию рыночными и/или иными способами. Также как в живом организме есть допинг, запрещенные средства, увеличивающие прилив сил, и есть кровопускание – оно может быть лечебным средством во благо системы, но и вредным для сбалансированного обмена веществ, иммунитета. В РФ преобладает последнее, проецируя кровоснабжение на финансовые потоки – отток средств. Существующий порядок распоряжения ресурсами негибок для стратегии энергоперехода, это не столь страшно, т.к. не понятны выгоды и перспективы его для РФ, т.к. стадии целеполагания не было как таковой, не говоря про экосистемное мышление. Хуже, что порядок противоречит в корне стратегии массового технологического обновления ТЭК и всей индустрии, что с экосистемных позиций важнее энергоперехода.

Проблемы источников финансирования касаются в значительной степени поведенческих и внеэкономических факторов, которые особенно критичны в ситуации нестабильности. Недоинвестирование препятствует модернизации ТЭК. Индекс объема инвестиций в добыче сырой нефти и газа составил 104,7% за 5 лет (2015-2019); в производстве кокса и нефтепродуктов 81,1%; в тепло- и электроэнергетике 67,5%. Затраты на технологические инновации в ТЭК занимают 4-5% от всех инвестиций. О каком энергопереходе может идти речь? Только «Росатом» и отчасти «РусГидро» отличаются от других секторов внутренними расходами на инновации: расходы на НИОКР составляют, соответственно, 3% и 0,28% от объема выручки. Другие корпорации игнорируют целевые показатели госпрограмм. Иностранный капитал в виде ПИИ привлечь не получается.

Вместе с этим, по ряду оценок, потребности в новом строительстве электростанций в РФ завышены, это ведет к завышению необходимых объемов инвестиций и, соответственно, тарифов на энергию. Объем капитальных вложений в энергетику и энергетические инновации нужно обосновать с точки зрения объективных потребностей СЭС в энергии. Необходимы инструменты для достижения общесистемных целей и нормативно-правовые меры дифференцированного подхода к фискальному регулированию доходов – идущих на модернизацию, жизненно важное

потребление или роскошь. Для планирования инноваций в электроэнергетике и финансирования требуются научно обоснованные методы прогнозирования спроса и предложения энергии, соответствующих вводов мощностей – дифференцированно, по структуре реновации и нового строительства с учетом многообразия возможностей и ограничений со стороны внутренних и внешних факторов и условий реализации с учетом позитивного опыта в российской практике реконструкции.

Необъективное завышение генерирующих и сетевых мощностей вызвано во многом институциональными причинами. Так, исполнение органами не предназначенных им функций ведет к дисфункции всей СЭС. Например, Минэнерго доверил разработку основных положений стратегии и программ развития электроэнергетики системному оператору, который как субъект управления исходит из мотивов энергетической безопасности при том, что не несет ответственности за развитие отрасли: в его интересах увеличить резервы мощности. При этом игнорируется позитивный отечественный и зарубежный опыт реновации, в т.ч., в электроэнергетике – главный резерв роста энергоэффективности и снижения удельных расходов топлива. Росстат РФ подтверждает отрицательную динамику доли таких инвестиций, в т.ч. направляемых в активную часть основного капитала на фоне роста износа фондов и оборудования.

Непонятно, за счет чего можно осуществить переход к новым технологиям и повысить инвестиционную активность в ТЭК на 35-40% к 2024 г.; на 80-100% к 2035 г. к уровню 2018 г. (6,5%) [6, с. 70-73], принимая во внимание критическую нестабильность экономики и не склонность бизнеса к долгосрочным и, особенно, рискованным вложениям.

Незаинтересованность агентов, включая управленцев, тормозит инновационные процессы ещё и потому, что меры госрегулирования обусловлены несистемными критериями оценки эффективности ТЭК и результативности управления. Экосистемное мышление предлагает концепцию управления на принципах согласования общесистемной и локальной эффективности и устойчивости, соответствующие критерии выбора приоритетов и оценки результативности мер поддержки.

Для перехода нужны принципиально иные методы и механизмы. Не насаждать формы отношений и способы производства, но использовать системообразующие мероприятия сообразно экосистемным принципам самоорганизации, прежде всего, за счет упорядочивания структуры и обмена ресурсами между секторами СЭС. По опыту ряда стран расширить участие государства в проектах модернизации, где не удастся заинтересовать бизнес. Применять лизинг в проектах перевооружения.

В рамках экосистемного мышления для модернизации использовать шире доходы, полученные в результате эксплуатации национального богатства, на основе механизмов более или менее эквивалентного обмена ресурсами между секторами ТЭК и экосредой, включая природную среду и

социальную среду. В частности, при помощи стимулирования и поддержки частных инвестиций в обновление мощностей, технологий, реконструкцию и развитие сетей, создание инфраструктуры. Это могут быть фискальные меры поощрения производителей новинок, госзакупки, страхование рисков, венчур, ГЧП, информационная поддержка, не забывая про социальную сферу, учет и контроль. Формировать региональные бюджеты из нефтегазовых источников, создавать достаточный платежеспособный спрос на инновации (отсутствующий в РФ). Сделать так, чтобы налоги и доходы стали источником финансирования новых технологий, но не благоденствия чиновничьего аппарата. Выбирать такие меры следует с позиций технологической и социально-экономической устойчивости СЭС.

Согласно экосистемному мышлению, отторжение новаций – признак инородности и невозможности синергии; он говорит о необходимости коренных, системных перемен. Бессистемный подход искажает оценки перспектив и ведет к не обоснованным с точки зрения потребностей целостной системы мерам технологической и экономической политики. Определять направления и механизмы энергоперехода следует на основе экосистемного мышления в оценке потенциала и строить стратегии, отвечающие критериям сбалансированности секторов и эквивалентности обмена ресурсами. По оценке национальной силы, Россия на 3-4-м месте из 193 [4]. В методологическом и методическом отношении в основе построения индикатора лежит экосистемное мышление. Экосистемный подход к использованию такого потенциала открывает перспективы для пересмотра ряда стратегических решений и мер поддержки навязанного энергетического перехода, но не отрицает необходимости приведения энергетической системы РФ в соответствие – как с современным уровнем НТП, так и с её предназначением и функционалом в целостной СЭС.

Список использованных источников:

1. Богданов А.А. Тектология: (Всеобщая организационная наука). В 2-х кн.: Кн. 1. /Редколл. Л.И. Абалкин (отв. ред.) и др. М.: Экономика, 1989. 304 с.
2. Клейнер Г.Б. Промышленные экосистемы: взгляд в будущее // Экономическое возрождение России. 2018. № 2(56). С. 53-62.
3. Лепский В.Е. Организация стратегического целеполагания в саморазвивающихся и полисубъектных средах // Россия: Тенденции и перспективы развития. Еж-к. Вып. 14. Отв. ред. В.И. Герасимов. М., ИНИОН, РАН, 2019. Ч. 1. С. 141-144.
4. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Ильин Н.И. Моделирование и оценка национальной силы России // Экономические стратегии. 2020. Т. 22. № 2 (168). С. 6-19.
5. Проект Стратегии долгосрочного развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. 17.04.2020. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/babacbb75d32d90e28d3298582d13a75/proekt_strategii.pdf.
6. Стратегия-2035: Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 г. URL: <file:///C:/Users/%D0%9F%D0%9A/Downloads/document-119047.pdf>.

7. Global Energy Transformation: A roadmap to 2050. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency, 2018. URL: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Apr/IRENA_Report_GET_2018.pdf.

СЕКЦИЯ 2. МЕХАНИЗМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО, РЕГИОНАЛЬНОГО И МУНИЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

ДОКЛАДЫ

Агафонов В.А.
Москва, ЦЭМИ РАН
v-agafonov@yandex.ru

СТРАТЕГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ РАЗВИТИЯ

Представляется весьма настоятельной научной задачей, исследование и уточнение некоторых методологических аспектов такого направления совершенствования стратегического управления, как формирование региональных центров развития (РЦР).

Понятие развития СЭС является многоаспектным и может рассматриваться с позиций различных заинтересованных членов социума. Например, для многих экономистов смысл развития заключается в ускорении экономического роста, который, с одной стороны, обусловлен, а с другой стороны, влечет за собой прочие социальные, экологические и технологические изменения. С точки зрения бизнес-сообщества, экономическое развитие, в первую очередь, должно способствовать повышению конкурентоспособности и деловой активности, накоплению знаний в сфере управления, повышению уровня развития персонала. Представители органов государственного управления, могут связывать развитие с повышением рейтинга региона, повышением его роли в общестрановых социально-экономических процессах, улучшении целевых показателей, соответствующих приоритетам развития страны в целом, начиная от демографических показателей и заканчивая показателями голосования на парламентских и президентских выборах. Защитники окружающей среды представляют его как устойчивое развитие, гармонизирующее экологические, экономические и социальные системы. Представители общественных организаций и профсоюзов связывают экономическое развитие с повышением доходов, улучшением условий труда, созданием новых, престижных рабочих мест, повышением уровня базового образования и качества подготовки кадров. Для руководителей и специалистов в сфере местного самоуправления, экономическое развитие – это способ укрепления муниципальной экономики в целях сокращения бедности и неравенства, создание новых, более качественных рабочих мест, реализация социальных проектов и программ. Данный выбор объекта исследования обусловлен тем, что это уровень фактической локализации и структуризации проблем, (их симптоматики, локализации факторов и

последствий, действий по их решению, субъектов осуществления действий, систем управления и др.). В составе стратегии решения проблемы, проекты образуют весьма сложный комплекс взаимосвязанных мероприятий, в которых участвуют предприятия и организации разных видов деятельности, локализованных на разных территориях, относящихся к различным сферам социо-эколого-экономических систем. То есть говоря о стратегическом планировании в контексте процедур формирования стратегий, анализа их структуры и содержания, мы неизбежно выходим на мезоуровень.

К социально-экономическим системам мезоуровня (далее СЭСМУ), можно относить, во-первых, институционально зафиксированные образования, такие как, Субъекты Федерации, муниципальные образования, отраслевые комплексы и крупные корпорации, объединяющие десятки производств различной отраслевой принадлежности и видов деятельности, учебно-научно-производственные объединения, типа Сколково, МГУ и др., кластерные структуры, в их расширенном понимании. Кроме этого, под понятие СЭСМУ, на наш взгляд, подпадают временные (проектные, по Клейнеру), подсистемы СЭС, которые образованы субъектами, объединенными едиными процессами решения определенных проблем. Например, проблемами, обусловленными реализацией национальных проектов. На наш взгляд важнейшее место в ряду СЭСМУ занимают региональные объекты. Это связано с рядом обстоятельств. Прежде всего, любой конкретный проект реализуется на вполне конкретной территории в заданных условиях внешнего окружения (по отношению к проекту). Регионы очень различаются по своим ресурсным, природно-климатическим, экологическим, социально-демографическим и другим условиям, при том, что природные ресурсы, также как и человеческие, являются на сегодня единственным серьезным фактором социально-экономического развития страны. Поэтому невозможно не учитывать региональную специфику (экология, традиции, образ жизни, социальные проблемы, и пр.). Важным также является условие наличия институциональной среды, заключающийся в том, что успех любого проекта обусловлен поддержкой со стороны региональных властей, реакции бизнес-сообщества, населения. Поэтому выбор региональных СЭСМУ в качестве объекта исследования обусловлен их значимостью с точки зрения иерархического представления процессов социально-экономического развития страны. С одной стороны в стратегиях развития СЭС этого уровня интегрируются конкретные программы и проекты инвестиционного и инновационного развития и механизмы и результаты этой интеграции вполне определены. С другой стороны общенациональные решения в инвестиционной и инновационной сфере естественно “раскрываются” в стратегиях развития СЭСМУ. То есть решения, принятые на региональном уровне легко “читаются” на верхнем и нижнем уровнях хозяйственной иерархии. Следует учитывать также актуальность процессов

регионализации экономики, тенденции к децентрализации управления в национальной экономике, значительное внимание, которое уделяется таким социально-экономическим образованиям, как кластеры и технологические платформы.

На региональном уровне в качестве ведущего звена развития предлагается рассматривать региональные центры развития (РЦР), что обусловлено рядом их желательных (ожидаемых) функций. Прежде всего, по определению, ЦР должны стимулировать формирование новой инновационной производственно-технологической среды, человеческого потенциала нового качества, научного, образовательного и инновационного потенциала. Особое значение имеет формирование социоэкономической среды, новых образцов трудового и общественного поведения, модифицированной культурно и ментальной средой. Важнейшей функцией РЦР является реализация механизмов “диффузии технологий” [Янч, 1970] и распространения их на сопряженные и технологически связанные виды деятельности. Среди других свойств РЦР отметим следующие: общеэкономическая эффективность функционирования определяемая технологической, информационной, социальной, инфраструктурной взаимосвязанностью и взаимодополняемостью деятельности организаций в составе РЦР, органов исполнительной и законодательной власти, организаций гражданского общества. РЦР необходимо рассматривать как совокупность некоторых основных производств, ориентированных на внешний спрос; сопряженных производств, обеспечивающих основную деятельность необходимыми инвестиционными и человеческими ресурсами, сырьем и материалами, результатами НИОКР; сферу потребления продуктов и услуг, генерируемых ЦР.

В составе РЦР необходимо выделять и анализировать функционирование следующих функциональные подсистем. Базовые конкурентоспособные производства; обеспечивающие виды деятельности; производство и обслуживание оборудования для базовых и обеспечивающих видов деятельности; организации, осуществляющие подготовку персонала в соответствии совокупными потребностями всех производств, локализованных на рассматриваемой территории; научно-исследовательские и опытно-конструкторские организации; организации инвестиционно-финансового сектора, обеспечивающие инвестиционно-финансовые процессы в РЦР; подсистемы информационного обеспечения и управления; организации, осуществляющие природоохранную деятельность и утилизацию отходов; элементы инфраструктуры: транспортно-логистической, информационной, рыночной, социальной. Существенно, что РЦР могут включать элементы некоторых государственных организаций таких, как, например, как агентства по стандартам, научно-образовательные центры, профессиональные объединения.

С нашей точки зрения наиболее кардинальным глобальным направлением совершенствования управления разработкой стратегий является модификация форм и методов организации процессов управления на основе усиления различных аспектов децентрализации. Развитие институтов гражданского общества, обеспечение прозрачности принимаемых управленческих решений, обеспечение обратных связей между субъектами принятия решений и сферой локализации последствий принимаемых решений. В контексте данного направления предлагается рассматривать следующие формы и методы совершенствования в сфере управления: децентрализация и внедрение мотивационного принципа управления, повышение эффективности мониторинга и обратной связи, обеспечение координации принимаемых управленческих решений в связанных сферах экономики, обеспечение прозрачности принимаемых решений, обеспечение соответствия обязательств и ресурсного обеспечения, обеспечение законодательной базы и адекватного методического обеспечения. Основным направлениям могут быть поставлены в соответствие меры в сфере совершенствования системы стратегического управления на региональном уровне. Важнейшими из них представляются следующие.

- Реанимация института ежегодной подготовки, во-первых, Доклада о результатах и основных направлениях деятельности Правительства РФ, во-вторых, Докладов о результатах и основных направлениях деятельности Региональных администраций (ДРОНДов).

- Разработка и институциональное закрепления принципов и форм поддержки проектов в составе стратегии.

- Модификация системы полномочий в принятии и реализации управленческих решений, на основе делегирования части полномочий и ответственности с федерального на региональный и, далее, муниципальный уровни управления.

- Внедрения в практику принятия решений методологии и методов программно-целевого планирования, переход на программный метод управления социально-экономическим развитием.

- Обеспечение оптимального сочетания бюджетных и внебюджетных источников финансирования проектов, образующих стратегию. Внедрение в практику хозяйственной деятельности механизмов частно-государственного партнерства

- Создание института ответственности лиц, принимающих управленческие решения за эффективность их разработки и исполнения, перед обществом и вышестоящими органами управления,

- Подготовка персонала нового качества (профессиональное обучение, переподготовка, привлечение высококвалифицированного управленческого персонала извне);

- Стимулирование формирования центров инновационного развития. Неинновационного развития не бывает, но здесь имеется в виду их специфическая целевая функция: стимулирование, генерация и имплементация инноваций.

- Создание информационно-аналитических систем, как важного инструмента обеспечения прозрачности и демократизации процессов управления.

- Формирование, инновационной ментальной среды, общественного мнения и восприятия, формирование в обществе готовности и нацеленности на инновационное развитие. Продвижение в общественное сознание, на уровне национальной идеи, принципа «Выживание общества требует инноваций во всех формах и видах деятельности».

- Создание системы общественного мониторинга проектов и программ, пользующихся государственной поддержкой, с целью контроля за эффективностью расходования общественных средств (средств налогоплательщиков).

- В целях развития механизмов обратной связи между результатами действий органов государственного управления и оценками их общественной эффективности стимулирование институтов общественных слушаний и проведения референдумов по поводу проектов планируемых к реализации органами управления,

- Создание института профессиональной экспертизы проектов, претендующих на поддержку со стороны государства, особенно в инвестиционной сфере. Формирование экспертного сообщества.

- Формирование инфраструктуры инновационного развития, включающей: научно-исследовательская деятельность и проведение необходимых НИОКР в сфере формирования методологии стратегического управления; информационно-аналитические системы, описывающие потенциал развития исследуемой системы; финансовое обеспечение (инновационные фонды, консалтинговые компании, компании информационной поддержки); создание центров интеграции результатов научных исследований и активности бизнеса.

- Создание системы критериальных показателей качества деятельности системы управления (оценки эффективности деятельности управленцев).

- Ликвидация института «эффективных менеджеров» и максимальная активизация территориальных и отраслевых программ подготовки управленческих кадров на всех уровнях.

- Обеспечение преемственности по всей линии, от конкурсов в сфере фундаментальных исследований до Worldskills. Создание единой информационной базы по персоналиям, прошедшим подготовку и участия

в различных программах, от Президентских программ до региональных и корпоративных программ)

- Создание информационной базы по инновационным инвестиционным проектам и установление соответствия между этой базой и базой потребностей бизнеса и органов управления в персонале определенной квалификации
- Создание системы формирования инновационных центров (центров инновационного развития), академгородки, инновационные кластеры, прочие формы интеграции науки и бизнеса).
- Создание института гласной адресной поддержки наиболее перспективных проектов., вносящих системный вклад в решение общественно значимых проблем.
- Законодательное закрепление регламента осуществления процедур стратегического планирования, основанных на оптимальном сочетании государственного (централизованного) и рыночного (децентрализованных) форм и механизмов управления.

Список использованной литературы:

1. Клейнер Г.Б.. Стратегия предприятия. М.: «Дело» АНХ. 2008.
2. Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса. –М.: “Прогресс”, 1970.

Адияк Е.В., Паначев А.А.
Екатеринбург, УрФУ
eadiyak@gmail.com, panachev1@mail.ru

АВТОНОМИЗИРОВАННЫЕ САМООРГАНИЗУЮЩИЕСЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СООБЩЕСТВА КАК ЕСТЕСТВЕННАЯ ОСНОВА НЕФОРМАЛЬНЫХ РЫНКОВ: МЕТОДИКА ИХ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ЕЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

Статья выполнена при финансовой поддержке РФФИ, в рамках гранта № 19-010-00974 «Экспериментальные институциональные модели автономизации финансов местных сообществ в условиях снижения доверия населения к участию в бюджетном процессе».

Замкнутые экосистемные сообщества как участники неформальных рынков. В настоящее время экономическая ситуация в России развивается нестабильно. Отдельные секторы экономики становятся частью неформальных (теневых) рынков. На сегодняшний день теневой сектор экономики способен конкурировать с официальным и прекрасно адаптировался к общеэкономической ситуации в России. Теневая экономика – это вся деятельность субъектов хозяйствования, которая официально не зарегистрирована в соответствующих государственных органах [1].

Теневая экономика характеризуется способностью к самоорганизации и непрерывному развитию, органичному включению в мировые экономические связи; целенаправленностью и наличием универсального механизма функционирования, заключающихся в общности типовых приемов и способов достижения целей функционирования (особенно в нелегальном, или криминальном бизнесе) [2]. Неформальная экономика может определяться как особая логика взаимодействия между экономическими агентами [3].

В ряде случаев экономические агенты могут объединяться в замкнутые сети (кластеры), образуя местное сообщество, внутренние ресурсы которого могут быть использованы для развития локальных экономических рынков [4]. Это результат самоорганизации [5] агентов в целях их естественного стремления к повышению своей жизнеспособности [6]. В этом случае, они тоже составляют часть неформальной экономики. Часть транзакций между объединенными агентами становится замкнутыми внутри кластера, образуя экосистемное сообщество с замкнутыми транзакциями. Стоит отметить, что в экономических работах иногда используется термин автономизации [7, 8]. В контексте данной работы термины экосистемность и автономизация схожи по своему содержанию, первый – аналогия с точки зрения биологии, второй – с точки зрения управления экономикой. Такое объединение является естественной

реакцией местного сообщества на неблагоприятные условия внешней экономической конъюнктуры, поскольку повышает его жизнеспособность [9].

Проблема выявления экосистемных сообществ и методика поиска на примере муниципалитета. Экосистемные сообщества с замкнутыми транзакциями внутри группы экономических агентов существуют и это неотъемлемая часть экономики [10]. Логически данный феномен доказать не составит труда если вспомнить об объединении крупных организаций в холдинги, для обеспечения собственной деятельности, транзакции между такими агентами направлены в обе стороны. Проблема состоит в выявлении данных сетей для последующей качественной и количественной оценки.

Для решения данной задачи нам потребовался набор транзакций, которые прошли в 4 отделениях крупнейшего Банка страны в городе с населением 59 тысяч человек между юридическими лицами.

Выявить экосистемные сообщества с замкнутыми транзакциями нам помог алгоритм на языке Python, который мы написали в рамках исследования. Логика работы алгоритма представлена на рисунке 1.



Рис.1. Алгоритм поиска экосистемных сообществ

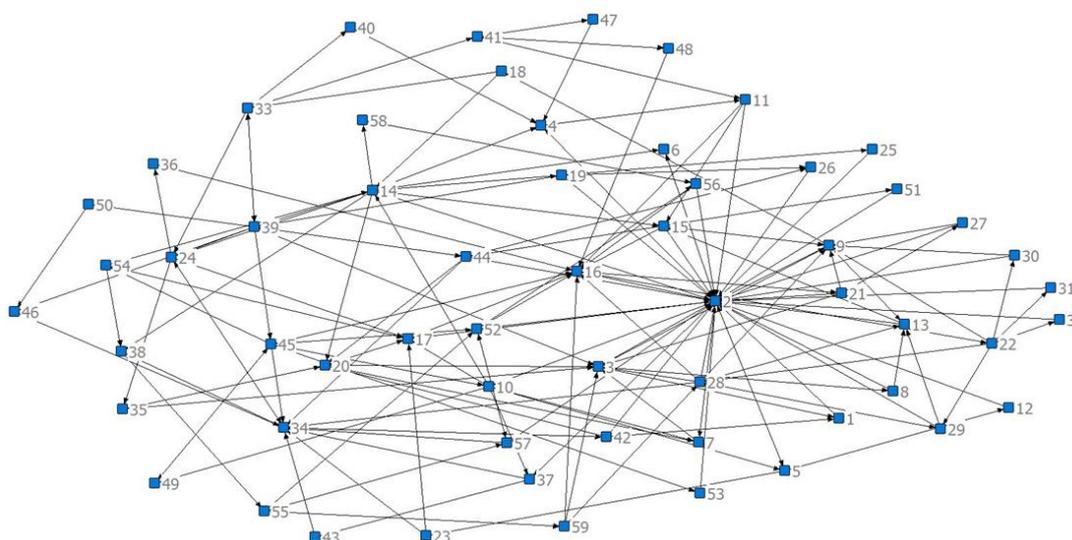
Алгоритм, представленный на рисунке 1, состоит из 6 основных шагов:

1) считывание транзакций из файла и создание квадратной матрицы взаимных транзакций между контрагентами;

- 2) выявление агентов, которые одновременно и получают, и отправляют деньги;
- 3) старт цикла по вершинам. Задача – найти цепи транзакций, которые начинаются и заканчиваются на одном агенте;
- 4) для поиска всех возможных контрагентов в замкнутом экосистемном сообществе осуществляется поиск «Нулевой» замкнутой цепи, которая замыкается;
- 5) запускается цикл, по найденным замкнутым цепочкам транзакций
- 6) осуществляется поиск всех промежуточных транзакций, которые могут расширить «Нулевою» замкнутую цепь.

Пример самого большого из найденных экосистемных сообществ (59 агентов) представлен на рисунке 2.

Рис.2. Самое большое найденное экосистемное сообщество



Примеры отраслей части компаний, входящих в самую большую из найденных групп (59 агентов), показан в таблице 1.

Таблица 1

Пример отраслевого состава компаний, входящих в самое большое экосистемное сообщество

№ агента	Отрасль по ОКВЭД
1, 38, 46	Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования
13, 20, 25	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха
33,34,41,45,59,53	Оптовая торговля, включая торговлю через агентов, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами

В представленной таблице можно наблюдать общую тенденцию. Организации объединяются в единую цепочку (кластер) и

сосредотачиваются над производством одного конечного продукта. В нашем случае, это цепочка по производству металлургических изделий. Есть основное производство и поддерживающие отрасли (логистика, обеспечение электроэнергией и т.д.).

Экономика экосистемы сообществ.

В результате работы алгоритма было выявлено 17 замкнутых экосистемных сообществ, в которых часть транзакций находится в замкнутом контуре и не выходит во внешнюю среду.

Сравнительная оценка количественных показателей базового набора данных и транзакций в экосистемных сообществах представлены в таб. 2.

Таблица 2

Количественные показатели замкнутых сообществ

	Все данные	Замкнутые сообщества	Доля замкнутых сообществ (неформальных рынков), %
Участников, шт.	2934	102	3,48
Оборот, тыс. руб.	2706527,95	283624,32	10,48
Транзакций, шт.	11791	262	2,22

Из представленной выше таблицы можно сделать вывод, что 10,48% от всего оборота между юридическими лицами в рамках одного Банка прошло в экосистемных сообществах. Следует отметить, что данный объем обеспечили 3,5% юридических лиц от всех организаций.

Говоря о транзакциях, осуществляемых внутри контура экосистемных сообществ, мы подразумеваем, что оставшаяся часть денег оборачивается вне замкнутого контура. Наглядно оборот вне контура продемонстрирован в таблице 3.

Таблица 3

Сравнение доли транзакций внутри контура с внешними транзакциями среди организаций-участников экосистемных сообществ

	Внутри экосистемы	Вне экосистемы	Доля экосистемы/ неформального рынка, %
Контрагентов, шт.	102	1234	8,27
Оборот, тыс. руб.	283624,32	781098,75	36,31
Транзакций, шт.	262	4639	5,65

Транзакции, которые осуществляют юридические лица в рамках замкнутого контура, составляют 26,6% от их общего оборота. Остальной объем движения денежных средств обеспечивается за счет транзакций с 1132 внешними контрагентами. Для нахождения транзакций и оборота вне экосистемы мы проанализировали транзакции, которые осуществляются 102 организациями и направлены в сторону организаций, не участвующих замкнутых экосистемных сообществах.

В рамках исследования так же был произведен расчет возможного экономического эффекта от автономизации денег, находящихся в замкнутом контуре локального экосистемного сообщества. Для удобства расчетов было взято самое большое из найденных сообществ.

Рассмотрим две составляющих экономического эффекта от автономизации финансов местного сообщества [11]. Первая – объем высвобожденных в результате автономизации оборотных средств $W_{доп}$, которые обеспечивавших циркуляцию внутреннего потока платежей $W_{внутр}$, доступных для инвестиций в экономику местного сообщества.

Вторая составляющая – объем денежных средств ($W_{экон}$), сэкономленных на уплате банковских процентов за находящиеся во внутреннем сбалансированном обороте сообщества средства $W_{внутр}$. Эти средства не создают добавленной стоимости и используются только для обеспечения взаиморасчетов.

В расчетах учтем, что согласно работе [12], в экономике РФ оборачиваемость денег составляет около 5 раз в год ($K_{оборачиваемости} = 5$). Значит для обеспечения рассчитанного сбалансированного оборота потребуется следующий объем $W_{доп}$

$$\begin{aligned} W_{доп} &= W_{внутр} \times 12 \text{ мес} \div K_{оборачиваемости} = & (1) \\ &= 23\,964\,700 \times 12 \div 5 = 57\,515\,280 \text{ руб} \end{aligned}$$

Обслуживание этой суммы даже по кредитной ставке, принятой в Фондах содействия предпринимательству в размере 10 % годовых требует ежегодной выплаты процентов более 5 млн. руб [11].

$$57\,515\,280 \times 10\% = 5\,751\,528 \text{ руб} \quad (2)$$

Эти расходы ложатся на себестоимость продукции предприятий, удорожают их стоимость, ведут к повышению цен и снижению конкурентоспособности.

Таблица 4

Экономический эффект от автономизации финансов местного сообщества

Агентов	Ккооп(%)	Wвнутр (руб)	Wэкон (руб)	Wдоп (руб)
59	37,69	23964700	5751528	57515280

В рамках данного исследования были рассмотрены замкнутые экосистемные сообщества, которые представляют собой одну из разновидностей неформальных рынков, формирование последних повышает жизнеспособность первых. Представлен алгоритм поиска данных сообществ с помощью данных по банковским транзакциям. Дана характеристика и представлены количественные показатели найденных сообществ. А также рассчитан возможный экономический эффект от частичного высвобождения денег, находящихся в обороте внутри экосистемного сообщества и не выходящих за его пределы. Экосистемное

сообщество, в свою очередь, представляет собой неформальный рынок муниципалитета.

Список используемых источников:

1. Агабекян Р.Л. Феномен неформальной занятости в Российской экономике // Теория и практика общественного развития. 2013. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fenomen-neformalnoy-zanyatosti-v-rossiyskoy-ekonomike> (дата обращения: 10.08.2020).
2. Эриашвили Н. Д., Маилян С. С., Барикаев Е. Н. Теневая экономика как экономическая и правовая категория // Вестник Московского университета МВД России. 2012. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tenevaya-ekonomika-kak-ekonomicheskaya-i-pravovaya-kategoriya> (дата обращения: 10.08.2020).
3. Жилина И. Ю. Неформальная экономика — для России и мира // Экономическая теория преступлений и наказаний. 2001. № 2. URL: <http://corruption.rsuh.ru/magazine/2/n2-20.shtml>
4. Сятчихин С.В. Автономизация сообществ как форма адаптации населения к цифровой экономике // РППЭ. 2019. №8 (106). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtonomizatsiya-soobschestv-kak-forma-adaptatsii-naseleniya-k-tsifrovooy-ekonomike> (дата обращения: 10.08.2020).
5. Берг Д. Б., Барина Д. А., Давлетбаев Р. Х. Локализация взаиморасчетов между агентами предпринимательской сети при реализации комплексного проекта // Наука. Образование. Общество. 2015. № 3. С. 11 – 17
6. Чепуров Е. Г., Назарова Ю. Ю., Медведева М. А., Ранюк С.В., Берг Д.Б. Локальная платёжная система: разработка и возможности практического применения // Научное обозрение. 2016. № 16. С. 106 – 113
7. Попков В.В., Берг Д. Б., Манжуров И. Л. Локальные платёжные системы в условиях финансовой нестабильности // Экономика региона. - 2015. - В., 1. 2 (42). - С. 236-246.
8. Адияк Е.В., Паначев А.А., Берг Д.Б. эффект от автономизации финансов местного сообщества при различных сценариях развития его экономики // Московский экономический журнал. 2020. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effekt-ot-avtonomizatsii-finansov-mestnogo-soobschestva-pri-razlichnyh-stsenariyah-razvitiya-ego-ekonomiki> (дата обращения: 16.08.2020).
9. Гречко М. В., Курочкин В. Н. Самоорганизация социально экономических систем: концептуальные основы, аксиоматика // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2015. № 32. С. 36 – 45. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/samoorganizatsiya-sotsialno-ekonomicheskikh-sistem-kontseptualnye-osnovy-aksiomatika/viewer>
10. Антипьев К. А. Местные сообщества как основа местного самоуправления. Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 160 с.
11. Попков В. В., Берг Д.Б., Селезнева Н.А., Ульянова Е. А. Моделирование как инструмент формирования товарной и финансовой сети в региональной экономике // Экономика региона. 2015. №2. С.236-247.
12. Агаян, Ш. А. Проблемы кредитования малого предпринимательства в РФ [Электронный ресурс] / Ш. А. Агаян // Молодой ученый. — 2012. — Режим доступа: <http://www.moluch.ru/archive/38/4381/>, свободный.

Журавлев Д.М.

*Москва, НИИ Социальных систем при МГУ им. М.В. Ломоносова
post@niiss.ru*

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ И ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ РЕГИОНА

Экономические кризисы прошедшего десятилетия определили необходимость ориентации национальной экономики на решение задач долгосрочного развития производительных сил, модернизацию их отраслевой и региональной структуры [1, 4, 6, 7].

Системные основы опережающего развития экономики Российской Федерации определены федеральными, отраслевыми и региональными нормативно-правовыми актами, интегрирующими и направляющими элементами которых являются Указы Президента Российской Федерации № 204 от 7 мая 2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и № № 474 от 21 июля 2020 г. «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». Предполагается, что для достижения целей и реализации задач, определенных указанными документами, необходим инструментарий стратегического планирования, выполняющий функции поддержки принятий решений по оценке, разработке и контролю исполнения программно-целевых мероприятий [2, 10]. Подобное предположение основано на том, что региональные органы исполнительной власти, при разработке долгосрочных целевых программ испытывают определенные трудности, связанные, прежде всего, с отсутствием цифрового двойника (модели социально-экономической системы), сформированного с учетом специфики региона и обладающего свойствами универсальности и масштабирования, а также с тем, что действующие информационных систем поддержки принятия решений существенно ограничены в функциональности [3, 9].

Региональная экономическая система, равно как и любой другой сложный объект, состоит из определенного множества взаимодействующих друг с другом экономических процессов, каждый из которых может быть рассмотрен как «черный ящик» (f), на вход которого поступают факторы ресурсы (x), выходом (y) является результат - изменение условий и характера труда занятой части населения, увеличение номенклатуры инновационной продукции на региональном рынке, рост числа мест в высших учебных заведениях, финансируемых из бюджета и т.д. (рис. 1).

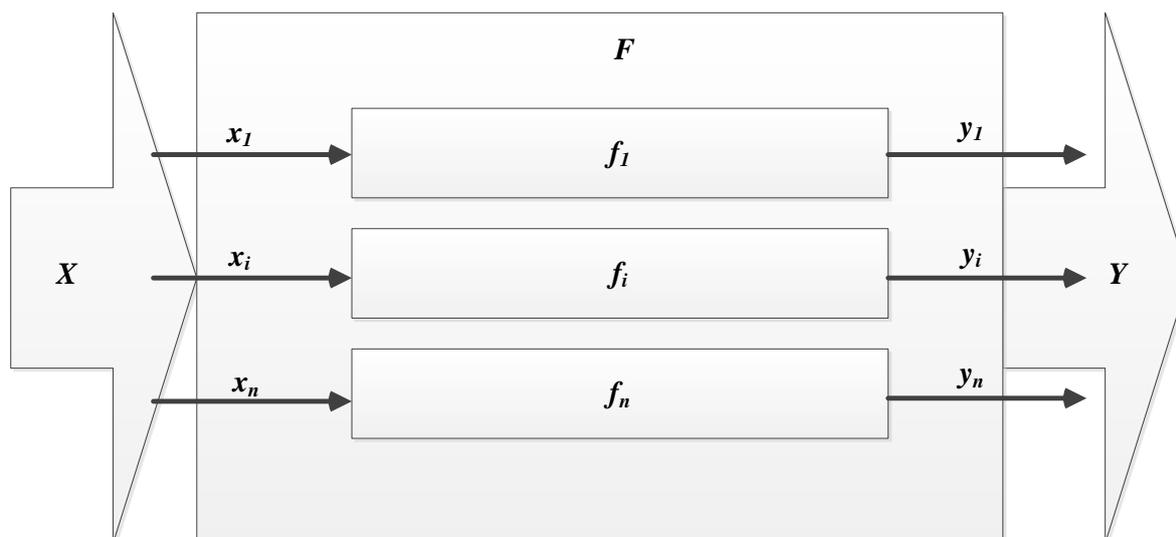


Рис. 1. Модель региональной экономической системы

Параметрический анализ зависимостей X и Y позволит сформировать зависимости между фактором (X) и индикатором (Y), отражающие характер исследуемых процессов. Подавая на вход «цифрового двойника» заданные значения X_i на выходе можно получить прогнозные результаты Y_i . Изменяя параметры «цифрового двойника» появляется возможность целеполагания и прогнозирования протекания того или иного экономического процесса, то есть реализуется процесс стратегирования [5, 8, 12].

Концептуальные требования к инструментарию стратегического планирования, как к системе поддержке принятия решений, определяющей приоритетные траектории развития региональной экономической системы сформулированы следующим образом:

1. Содержательная часть должна описывать экономические процессы, наиболее полно отражающие суть функционирования социально-экономической системы региона.

2. Исходные данные для проведения комплексного анализа должны быть доступными, иметь официальный статус, горизонт исследования должен быть не менее 10 лет.

3. Математический аппарат, используемый для экономического анализа и создания цифрового двойника региональной экономической системы [11], должен быть выбран таким образом, чтобы обеспечить:

- оценку степени значимости связи между фактором X и результатом функционирования процесса Y ;
- оценку степени влияния фактора X на результат функционирования процесса Y ;
- подтверждение состоятельности статистических выборок;
- возможность прогнозирования результата функционирования процесса Y при изменениях фактора X .

Итогом исследования стала разработка полезной модели под рабочим названием «Система поддержки принятия решений по управлению развитием региона». Результатом работы системы являются представленные в виде графических изображений (таблиц и графиков) зависимости, отражающие перспективные направления развития экономики региона, что дает, для лиц, принимающих решения, информацию, необходимую для разработки стратегии развития региона. Доступен функционал прогнозирования (формирование возможных сценариев развития), мониторинга и контроля причинно-следственных связей между изменением управляемых факторов X и состоянием системообразующих экономических процессов Y .

Для создания цифрового двойника и исследования его количественных характеристик (значимость статистической взаимосвязи, влияние неучтенных факторов, качество модели и пр.) были использованы методы корреляционно-регрессионного анализа.

Цифровой двойник представляет собой композицию из десяти базовых экономических процессов (при решении частных задач возможно увеличение числа процессов), фиксирующих ключевые аспекты функционирования социально-экономической системы и представляющие собой существенную часть потенциала ее развития:

1. Качество государственного управления – состояние институциональной среды.
2. Базовое образование, здравоохранение, социальная защита.
3. Транспортная инфраструктура.
4. Стабильность макроэкономической среды.
5. Эффективность рынка труда.
6. Финансовый рынок.
7. Высшее образование и повышение квалификации.
8. Технологическое развитие.
9. Внешняя торговля.
10. Инновационный потенциал.

Экономический анализ процессов проводится с использованием мультикомпозиционных пар «фактор-индикатор», где фактор является показателем, непосредственно управляемым региональными органами власти властью, а индикатор показывает преимущественно макроэкономическое качество и динамику процесса, например, рост или падение производительности труда в регионе, динамику валового регионального продукта или индекс доходов бюджета. Факторы и индикаторы являются комплексными величинами, расчет которых производится на основании официальных данных Федеральной службы государственной статистики, что позволяет, в том числе, сравнивать между собой все субъекты Российской Федерации.

Технология анализа позволяет:

- составить комплексный рейтинг развития регионов, оценить выбранную стратегию задействия различных поясов развития - ресурсных, технологических и инновационных;
- оценить качество экономического развития отдельного взятого региона;
- найти точки роста и сформировать оптимальные стратегии развития;
- получить количественные оценки затрат на приведение экономики региона в целевое экономическое состояние;
- определить уровень институциональной нагрузки на экономику региона;
- оценить погрешности (искажения) в системе региональной статистики;
- оценить эффективность использования федеральных финансовых ресурсов.

При формировании перечня экономических процессов, составляющих базу региональной экономической система, за основу бала взята система категоризации Всемирного банка, применяемая при проведении исследований по конкурентоспособности [13]. При описании экономических процессов и компоновке характеризующих их показателей использовались работы различных зарубежных и отечественных ученых экономистов. Необходимо особо отметить, что система категоризации Всемирного банка взята лишь как ориентир для составления номенклатуры экономических процессов. Принципиальное отличие авторского подхода заключается в иной содержательной трактовке, а также составе и способе интерпретации взаимосвязанных пар «фактор-индикатор».

В докладе представлен авторский подход по формированию экономико-математической модели, как одной из составляющих инструментария стратегического планирования. Авторская методика предполагает декомпозицию экономики региона на десять процессов, фиксирующих ключевые ее аспекты функционирования и представляющие собой существенную часть потенциала развития. Экономический анализ процессов проводился с использованием мультикомпозиционных пар «фактор-индикатор», где фактор является показателем, непосредственно управляемым региональными органами власти властью, а индикатор показывает преимущественно макроэкономическое качество и динамику процесса, например, рост или падение производительности труда в регионе, динамику валового регионального продукта или индекс доходов бюджета.

В целом предложенный инструментарий может быть востребован при проведении системного анализа макроэкономических показателей субъектов Российской Федерации и выработке рекомендаций по достижению целей устойчивого развития в качестве механизма независимого анализа социально-экономического развития территорий и

проведения публичной экспертизы деятельности региональных органов власти.

Список использованной литературы:

1. Аганбегян А.Г. Анализ и прогнозирование социально-экономического развития регионов России (методические заметки) // Среднерусский вестник общественных наук. 2019. № 4. С. 15-28.
2. Атаева А.Г. Проблемы разработки методологии стратегического планирования для региональных социально-экономических систем // Управление. 2019. № 4. С. 90-99.
3. Васа Л., Пальмаи Э. Индикативное планирование на национальном уровне как инструмент стратегического планирования (на примере Венгрии) // Научные труды Вольного экономического общества России. 2015. № 6. С. 600-629.
4. Квинт В.Л. Концепция стратегирования. Т.1. СПб.: СЗИУ РАНХиГС, 2019. 132 с.
5. Маслов О.Н., Димов Э.М., Чаадаев В.К. Моделирование случайных факторов при имитационном моделировании и управлении бизнес-процессами // Электросвязь. 2003. № 2. С. 39.
6. Медведев Д.А. Россия-2024: Стратегия социально-экономического развития // Вопросы экономики. 2018. № 10. С. 5-28.
7. Никонова А.А. «Новая системность» стратегического планирования в индустрии 4.0 // Journal of New Economy. 2019. Т. 20. № 2. С. 145-165.
8. Теоретические основы управления инновационным развитием экономики отраслей и предприятий / под ред. Бабкина А.В. СПб.: СПбГПУ, 2007. 552 с.
9. Цыбатов В.А. Прогнозирование и стратегическое планирование регионального развития: методы, модели информационные технологии // ИТ Арктика. 2018. № 2. С. 5-19.
10. Halkos G., Tzeremes N.G., Kourtzidis S.A. Regional sustainability efficiency index in Europe: an additive two-stage DEA approach // Operational Research. 2015. Vol. 15. № 1. pp. 1-23.
11. Hansen B.E. (2020) Econometrics. University of Wisconsin, Department of Economics. 2020. 894 p.
12. Mintzberg H., Ahlstrand B., Lampel J. (2009) Strategy Safari: A Guided Tour Through The Wilds of Strategic Management. Second Edition. FT Press. 407 p.
13. The Global Competitiveness Report 2017-2018. URL: <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>.

Исмоилов Г.Н., Филатов А.Ю.

Владивосток, ДВФУ

gayratbek.ismoilov.gi@gmail.com, alexander.filatov@gmail.com

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА НЕОДНОРОДНОСТЬ ЦЕН В РОССИЙСКИХ РЕГИОНАХ

Исследования выполнены при поддержке РФФИ, грант 19-010-00183.

Исторически сложилось, что уровень жизни в России существенно разнороден и сильно отличается по регионам. Это связано с историческими особенностями, ресурсной базой и инфраструктурой региона, его природными условиями и условиями для внутренней и внешней торговли, качеством рабочей силы и местной власти, а также многими другими факторами [1]. В период перехода от командно-административной к рыночной экономике процесс дивергенции по регионам усилился. В частности, это коснулось региональных цен, значительно отличающихся в разных частях России. Существенный интерес представляет исследование сохранения или смены данных тенденций, а также выявление других факторов, влияющих на средний региональный уровень цен.

Одним из ключевых факторов, влияющих на цены, является удаленность от экономического центра. Еще с работ Маккиндера [2], Кристаллера [3] и Лёша [4] была создана модель «центр-периферия», в современном виде реализованная Полом Кругманом [5]. Среди ключевых принципов модели можно выделить [6] то, что капиталоемкие процессы сосредотачиваются в центре, а трудоемкие – на периферии, зарплата в центре выше, чем в периферийных регионах, а структура экономики более сложная. При этом существенное влияние на экономику оказывает география распределения ресурсов, а также существенные транспортные издержки, усложняющие доставку продукции в удаленные регионы.

Влияют на темпы роста цен и множество других региональных факторов. Их можно разделить на 2 группы – факторы, влияющие на совокупный спрос, и факторы, влияющие на совокупное предложение. В табл.1 представим основные из них и работы, в которых им уделялось особое внимание.

Таблица 1

Факторы, объясняющие региональные инфляционные различия

Факторы совокупного спроса	Факторы совокупного предложения
Эффект Балассы-Самуэльсона:[7], [8]	Структура экономики региона:[9], [10]
Региональная фискальная политика [8], [11], [12]	Уровень конкуренции: [7], [13], [14]
Различные фазы делового цикла [9], [11], [12], [13], [15]	Издержки торговли: [13], [16], [17], [18], [19], [20]

Источник: составлено авторами

Статистической базой исследования являлись ежемесячные данные о ценах, аппроксимированных стоимостью фиксированного набора из 83 потребительских товаров и услуг, и средних зарплатах в регионах за 2002-2019 годы, а также ряд других показателей, характеризующих удаленность регионов от экономических центров, роль государства в экономике, зависимость от импорта, региональный экономический рост и т.д.

Уже первый взгляд демонстрирует неоднородность инфляции по регионам, что демонстрирует рис.1. При этом на самом деле происходящие процессы еще более сложны, что и было показано с использованием эконометрического инструментария.

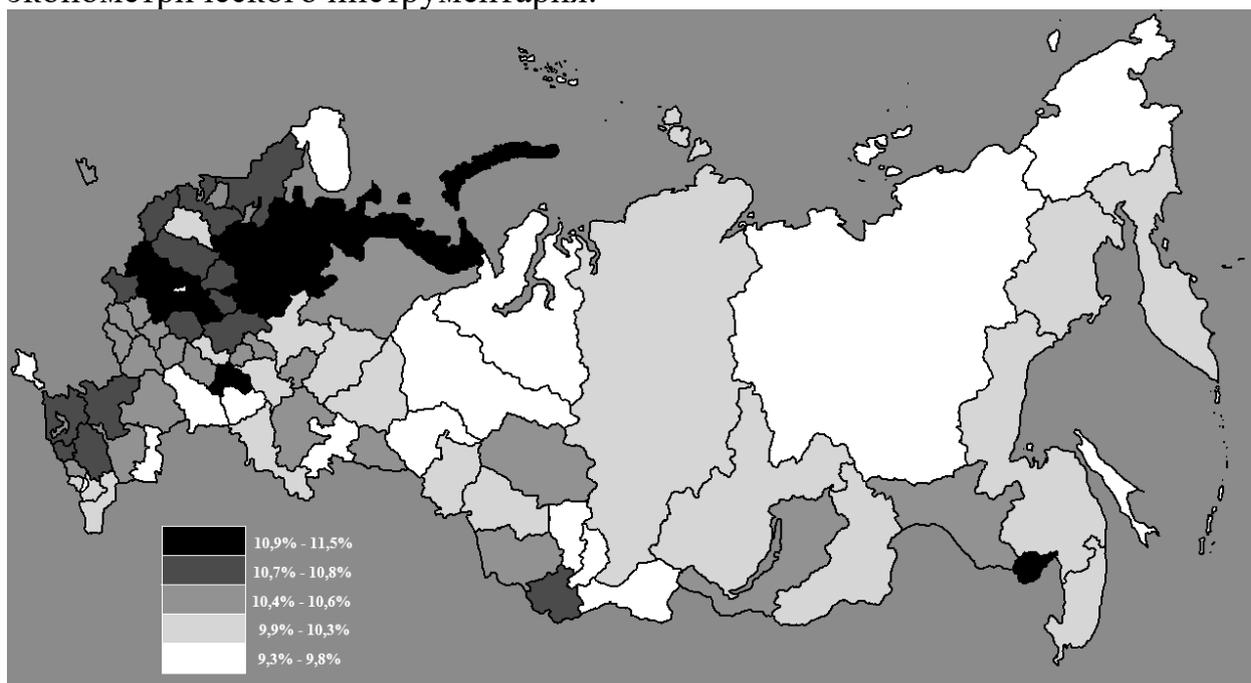


Рис.1. Средняя инфляция в регионах России за 2002–2019

Исследование продемонстрировало наличие трех периодов с различными, подчас диаметрально противоположными тенденциями. Первый период – период бурного экономического роста, продолжавшийся с 2002 по 2008 годы. Второй период (2009-2014) – период мирового экономического кризиса и восстановления экономики. Наконец, 2015-2019 годы – период кризиса российской экономики, связанного, в том числе, с падением цен на энергоносители, политическими проблемами и экономическими санкциями, а также резким усилением роли государства в экономике. Для этих трех периодов были получены следующие регрессионные модели:

$$y_i = -0,642 p_i^{**} + 0,149 w_i^* + 0,034 d_i^{**} - 0,009 grp_i + 0,027 imp_i^* - 0,016 fisc_i,$$

(0,166) (0,065) (0,009) (0,063) (0,011) (0,039)

$$y_i = -0,779 p_i^{**} + 0,062 w_i + 0,009 d_i - 0,032 grp_i + 0,017 imp_i + 0,069 fisc_i,$$

(0,183) (0,078) (0,011) (0,098) (0,012) (0,037)

$$y_i = -0,734 p_i^* + 0,315 w_i^* - 0,030 d_i + 1,154 grp_i^* - 0,009 imp_i + 0,132 fisc_i.$$

(0,354) (0,127) (0,019) (0,496) (0,020) (0,067)

Здесь

y_i – региональный темп инфляции за соответствующий период,

p_i – начальный уровень региональных цен,

w_i – начальный уровень региональной зарплаты,

d_i – удаленность региона,

grp_i – средний за период темп экономического роста в регионе,

imp_i – средняя за период доля регионального импорта в ВРП,

$fisc_i$ – средняя за период доля расходов консолидированного бюджета региона в ВРП.

Все переменные в модели представлены в отклонениях от среднероссийского уровня. Одной и двумя звездочками обозначены переменные, значимые при уровне значимости 5% и 0,1% соответственно.

Видим, что в течение всего времени наблюдается конвергенция регионов по ценам. При этом остальные факторы в разные моменты действуют по-разному. В период бурного роста (2002-2008), а также после 2014 года в богатые регионах товары дорожали сильнее. А в период мирового экономического кризиса и периода восстановления 2009-2014 эта тенденция становилась незначимой – компании, работающие в более экономически продвинутых регионах, наиболее пострадавших от кризиса, стремились любым способом, в том числе, снижением цен, сохранить спрос, поэтому рост цен замедлялся относительно общероссийского уровня.

Также в период 2002-2008 годов наблюдался опережающий рост цен в наиболее удаленных регионах, далее эта тенденция становится незначимой, а в последние 5 лет она сменяется на противоположную, что, в частности, связано с резким увеличением роли государства, усилением контроля над ценами и другими ограничивающими мерами, что сделало регионы более похожими друг на друга.

Экономический рост положительно коррелирует с более высоким ростом цен только в последнюю пятилетку. Напротив, в период до 2014 год есть положительная связь роста цен с долей импорта, в последние годы она исчезает. Высокая доля государства в экономике за счет стимулирующих фискальных мер приводит к опережающему росту цен – это явно видно в период после 2008 года.

Продемонстрированные выше модели показали, что тенденции типично сменяются достаточно быстро, держатся 5-8 лет и зависят от внешних условий, в частности, от темпов экономического роста. Поэтому на основе имеющихся панельных данных построим единую модель зависимости региональной инфляции от выбранных факторов. На семилетнем горизонте (этого достаточно, чтобы устранить краткосрочные случайные колебания, но в то же время тенденция еще не успевает смениться) модель имеет вид

$$y_{it} = -0,765 p_{it} + 0,186 w_{it} + 0,040 d_{it} + 0,013 grp_{it} + 0,023 imp_{it} + 0,044 fisc_{it}.$$

(0,047) (0,022) (0,005) (0,022) (0,004) (0,011)

Все переменные кроме регионального экономического роста оказываются здесь значимыми даже при уровне значимости 0,1%.

Среди количественных результатов выделим следующие. Если в некотором регионе начальная цена корзины выше на 10%, то там при прочих равных условиях ежегодная инфляция будет ниже на 1% (7,65% за семилетку). Аналогично, рост зарплаты на 10% приводит к дополнительному росту цен на 1,86% за 7 лет, т.е. порядка 0,25% в год. Удаленность региона приводит к опережающему росту цен, однако сказываться она начинает на значительных расстояниях. Влияние на европейские регионы (включая северный Мурманск и республики Кавказа) практически отсутствует. В регионе, где доля импорта вдвое выше, инфляция за 7 лет будет выше на 2,3% (около 0,3% в год). Если же вдвое растёт доля госрасходов, инфляция повышается на 4,4% (около 0,6% в год). Заметим, что несмотря на очень высокую значимость каждого из факторов, количественное влияние их не очень велико. С другой стороны, даже лишние полпроцента ежегодной инфляции могут на горизонте десятилетий существенно повлиять на уровень цен.

Построенные в рамках исследования модели могут быть использованы при прогнозировании инфляционных процессов в региональном разрезе. Полученные количественные оценки влияния различных факторов на региональную инфляцию могут помочь в процессе разработки более эффективной фискальной и монетарной политики государства. А анализ аутлаеров позволяет получить независимую оценку уровня конкуренции в регионе.

Список использованной литературы:

1. Зубаревич Н.В., Артоболевский С.С., Кузнецова О.В. Регионы России: неравенство, кризис, модернизация. – Независимый институт социальной политики, 2010.
2. Mackinder H. The geographical pivot of history. – Royal Geographical Society, 1904.
3. Christaller W. Die zentralen Orte in Süddeutschland: eine ökonomisch-geographische Untersuchung über die Gesetzmässigkeit der Verbreitung und Entwicklung der Siedlungen mit städtischen Funktionen. – University Microfilms, 1933.
4. Losch A. Economics of location. – 1954.
5. Krugman P. Increasing returns and economic geography // Journal of political economy. – 1991. – Т.99. – №3. – С.483–499.
6. Combes P., Mayer T., Thisse J. Economic geography: the integration of regions and nations. – Princeton University Press, 2008.
7. Altissimo F., Benigno P., Palenzuela D. Long-run determinants of inflation differentials in a monetary union. – National Bureau of Economic Research, 2005. – №11473.
8. Duarte M., Wolman A. Fiscal policy and regional inflation in a currency union // Journal of international Economics. – 2008. – Т.74(2). – С.384–401.
9. Honohan P., Lane P. Divergent inflation rates in EMU // Economic Policy. – 2003. – Т.18(37). – С.357–394.
10. Arnold I., Verhoef B. External causes of Euro zone inflation differentials // Inter-economics. – 2004. – Т.39(5). – С.254–263.

11. Добронравова Е.П., Перевышин Ю.Н., Шемякина К.А. Закон единой цены и различия инфляции в российских регионах. – М.: РАНХиГС, 2019.
12. Andersson M., Masuch K., Schiffbauer M. Determinants of inflation and price level differentials across the Euro area countries // ECB Working Paper Series, 2009. – №1129.
13. Перевышин Ю.Н., Синельников-Мурылев С.Г., Трунин П.В. Факторы дифференциации цен в российских регионах // Экономический журнал ВШЭ. – 2017. – №3(21). – С.361–384.
14. Batista C., Filho S. Trade costs and deviations from the Law of one price // American Journal of Agricultural Economics. – 2010. – Т.92(4). – С.1011–1023.
15. Corsetti G., Dedola L., Viani F. Traded and nontraded goods prices, and international risk sharing: an empirical investigation. – National Bureau of Economic Research, 2011. – №17501.
16. Cecchetti S., Mark N., Sonora R. Price index convergence among United States cities // International Economic Review. – 2002. – Т.43(4). – С.1081–1099.
17. Marques H., Pino G., Tena J. Regional inflation dynamics using space-time models // Empirical Economics. – 2014. – Т.47(3). – С.1147–1172.
18. Глущенко К.П. Закон единой цены в российском экономическом пространстве // Прикладная эконометрика. – 2010. – №1(17). – С.3–19.
19. Глущенко К.П. Межрегиональная дифференциация темпов инфляции // Научные доклады Российской программы экономических исследований. – 2001. – №99(17).
20. Цыплаков А.А. Статистический анализ динамики региональных уровней цен // Вестник НГУ: Социально-экономические науки. – 2000. – Т.1(1). – С.5–19.

Миронова И.А.
Москва, ФИЦ ИУ РАН
makbat@mail.ru

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ И РАСШИРЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

*Исследование подготовлено при финансовой поддержке РФФИ,
проект №20-010-00135.*

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2018 года №2101-р утвержден Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года. Транспортная часть Комплексного плана состоит из девяти федеральных проектов, на реализацию которых планируется выделить 6,4 трлн. руб., в том числе 3,3 трлн. – из федерального бюджета.

Каждый федеральный проект должен иметь, так называемый, план мероприятий, которые следует оценивать с помощью временной Методики⁹, разработанной Аналитическим центром при Правительстве Российской Федерации¹⁰ (Далее – Методика ранжирования).

По сути, оцениваемые и ранжируемые с помощью данной Методики мероприятия федерального проекта – это широкий круг постоянно генерируемых предложений, сформулированных с разной степенью точности и детализации, начиная от описательного на уровне идеи и заканчивая разработанным ТЭО инвестиционного проекта. При подобной постановке задачи в списке могут быть сотни и даже тысячи, так называемых, мероприятий. Действительно, по данным руководства Аналитического центра, «через жернова ранжирования» прошло более тысячи проектов.¹¹

Логично предположить, что ранжирование производится на основе оценки общественной или бюджетной эффективности инвестирования в реализацию рассматриваемого мероприятия. Но об этом речи нет. По словам авторов, в основе Методики ранжирования отдельных мероприятий лежит определение вклада мероприятий в достижение целей, установленных в Указе Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

⁹ «Методика ранжирования отдельных мероприятий, включаемых в федеральные проекты комплексного плана модернизации и расширения магистральной транспортной инфраструктуры на период до 2024 года», утв. Правительственной комиссией по транспорту (протокол от 29 января №1). <https://base.garant.ru/72206990/>

¹⁰ <https://ac.gov.ru/>

¹¹ <https://ac.gov.ru/comments/comment/26268>

Отбор мероприятий производится на основании суммарной балльной экспертной оценки, которая носит по большей части субъективный характер и меняется в зависимости от состава оцениваемых мероприятий. Такая методика с некоторыми корректировками в формулировках может применяться при отборе мероприятий для финансирования, например, в сфере культуры (мероприятия по запуску фильмов в производство, реконструкции зданий театров, музеев и т.п.), при ранжировании инноваций для реализации на стадии разработки или промышленного производства в условиях ограниченности ресурсов. Но она совершенно не актуальна для проектов развития сетевой магистральной инфраструктуры, которые нельзя рассматривать по отдельности, как нельзя считать эффективность развития отдельных звеньев без учета состояния и развития всех звеньев сети (участков железной дороги, станций, подъездных путях и т.д.).

Постановлением Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2019 года №1512 утвержден другой документ – «Методика оценки социально-экономических эффектов от проектов строительства (реконструкции) и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры, планируемых к реализации с привлечением средств федерального бюджета, а также с предоставлением государственных гарантий Российской Федерации и налоговых льгот», разработанный Министерством экономического развития Российской Федерации.¹² (Далее – Методика Минэкономразвития).

По факту предлагается оценить тот же набор мероприятий, но уже по другой методике и по другим показателям: «прирост ВВП» и «бюджетный эффект».

Методика Минэкономразвития на самом деле представляет собой хорошую заготовку для дополнения и совершенствования существующей теории и практики оценки эффективности инфраструктурных проектов. В ней предложены алгоритмы оценки, так называемых, внешних эффектов реализации инвестиционного проекта. Раздел по расчету бюджетного эффекта, по сути, представляет собой методику оценки бюджетной эффективности инвестиционного проекта по показателю чистого дисконтированного дохода бюджета с учетом внешних эффектов.

Крупномасштабные проекты в сфере развития сетевой транспортной инфраструктуры должны отбираться по результатам корректной, научно обоснованной оценки их системной эффективности, которую следует осуществлять по давно разработанным и постоянно совершенствуемым моделям с учетом специфики естественно-монопольной природы инфраструктурных подсистем, их сетевого характера и нестационарности макроэкономического окружения проекта на современном этапе развития экономики страны.

¹² http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_339334/

В начале радикальных реформ в России научный коллектив в составе В.В. Коссова, В.Н. Лившица, П.Л. Виленского, С.А. Смоляка, А.Г. Шахназарова, В.П. Трофимова, А.П. Первозванского и других разработал методологию оценки эффективности инвестиционных проектов. Методика российских ученых представляла собой скорректированные и усовершенствованные с учетом особенностей существующей в России нестационарной экономики процедуры проектного анализа, принятые за рубежом. [1]

Теория оценки эффективности инвестиционных проектов не стоит на месте, в том числе следуя за характеристиками исходных условий экономики России. Современная методология оценки эффективности инвестиционных проектов в течение последних десятилетий развивалась в трудах П.Л. Виленского, В.Н. Лившица, С.А. Смоляка. [2-4] В рамках развития теории оценки эффективности инфраструктурных проектов коллективом под руководством В.Н. Лившица разработана методология оценки внешних эффектов реализации транспортных проектов, исследована их структура, предложены способы оценки и включения в критерии эффективности. [5-7]

Представляется, что на эти работы следовало бы опираться при оценке общественной эффективности федеральных проектов по развитию транспортной инфраструктуры в составе Комплексного плана.

Оценивать можно эффективность конкретного инвестиционного проекта, а не способа достижения какой-либо цели. Другими словами, если речь идет о методике оценки эффективности инвестиций, то предполагается, что имеется проект развития транспортной инфраструктуры, доведенный до той стадии разработки, когда с достаточной степенью точности рассчитаны основные экономические, технические, технологические и прочие показатели, необходимые для расчетов эффективности инвестирования.

Оценка эффективности проекта производится по результатам моделирования денежных потоков для каждого года расчетного периода. Эти потоки отражают (в форме денежных поступлений и расходов) изменение всех результатов и затрат в ситуации «с проектом» по сравнению с ситуацией «без проекта». Инвестиционный проект должен рассматриваться на протяжении жизненного цикла, который для транспортной инфраструктуры не может быть менее 20 лет.

В моделях оценки эффективности развития сетевых инфраструктурных подсистем должны учитываться как непосредственно возникающие, прямые (внутренние) эффекты, так и опосредованно возникающие, косвенные (внешние) системные эффекты. Последние связаны со сложностью оцениваемого объекта, представляющего собой совокупность звеньев, находящихся во взаимодействии, функционирующих

и развивающихся в условиях конкретного, динамичного окружения (экономического, социального, экологического, политического).

Внешние эффекты (в отличие от внутренних эффектов проекта) – это результаты реализации проекта, не оказывающие влияния на стоимостные показатели экономической деятельности участников проекта и, соответственно, не находящие отражения в их затратах и результатах.

По своей природе внешние эффекты от реализации инвестиционного проекта разделяются на экономические и прочие (социальные, экологические, оборонные и т.д.). Экономические эффекты проявляются в стоимостных показателях предприятий и организаций сферы материального производства и транспорта, не являющихся участниками данного проекта; предприятий связи, оптовой и розничной торговли; непромышленной сферы (услуги населению и организациям, образование, здравоохранение, культура, физкультура и спорт, туризм и т.д.). К экономическим могут быть отнесены также внешние эффекты, генерирующие изменение доходов и расходов бюджетов всех уровней, не связанное с деятельностью участников проекта. Социальные эффекты проявляются в показателях уровня жизни населения в регионе реализации проекта; экологические – в показателях, характеризующих качество окружающей среды в регионе влияния проекта, и т.д.

Не менее важным, чем внешние эффекты, является эффект синергии, присущий многозвенным системам, к которым относится сетевая транспортная инфраструктура. Эффективность таких систем многократно возрастает в результате интеграции отдельных систем в единое целое. Это обстоятельство делает актуальным правильное научно обоснованное формирование самих инвестиционных проектов, недопустимость разбиения крупного проекта на множества мелких и их обособленной оценки.

При оценке эффективности проекта должны учитываться различные аспекты фактора времени, в том числе: динамичность (изменение во времени) параметров проекта и его экономического окружения; разрывы во времени (лаги) между производством продукции или поступлением ресурсов и их оплатой; неравноценность разновременных затрат и результатов.

Необходимо учитывать изменения цен на различные виды продукции и ресурсов в период реализации проекта и возможности использования при реализации проекта нескольких валют.

На различных стадиях разработки и осуществления проекта (обоснование инвестиций, ТЭО, выбор схемы финансирования, экономический мониторинг) его эффективность определяется заново, с различной глубиной проработки и с учетом влияния неопределенностей и рисков, сопровождающих реализацию проекта.

Неопределенность обусловлена, в частности, ограниченностью информации об издержках, связанной с трудно реализуемой на практике

возможностью проведения большого объема предварительных проектных изысканий и прогнозирования значений требуемых технико-экономических параметров, прежде всего, стоимостных, затратных. Не всегда заранее предсказуемы эффекты связности сети, изменчивости потоковой нагрузки и т.д.

Обобщающая оценка эффективности инвестиционного проекта и отбор лучшего из нескольких альтернативных проектов или вариантов проекта должны производиться по одному, основному (критериальному) количественному показателю интегрального эффекта. Проект может оцениваться как эффективный только в том случае, если он обеспечивает неотрицательное значение этого показателя. Предпочтение должно отдаваться проекту или варианту с наибольшим значением интегрального эффекта.

На современном этапе развития российской экономики с учетом ограниченности средств для инвестирования и продолжительности реализации крупномасштабных сетевых инфраструктурных проектов представляется актуальным нетрадиционный критерий оценки эффективности – в виде реальной общественной прибыли от реализации проекта в конце расчетного периода.

Традиционная мотивация инвестора на максимизацию номинального показателя – чистой дисконтированной прибыли – заменяется мотивацией на максимизацию реального количества денежных средств, получаемых в конце реализации проекта как за счет прибыли самого проекта, так и за счет эффективного вложения получаемых в ходе проекта средств.

Основной характеристикой эффективности проекта предлагается считать его реальный чистый наращенный доход – разность между суммой средств, которая окажется в распоряжении инвестора к концу проекта за счет получения доходов от проекта и их использования, и приведенной к тому же моменту суммой упущенной выгоды от альтернативного вложения капитала. Упущенная выгода, которая входит в величину критерия со знаком минус, равна максимальному из возможных эффектов от использования в альтернативных направлениях ресурсов, отвлеченных на данный проект.

Применение нетрадиционной модели к оценке эффективности развития сетевых инфраструктурных подсистем отвечает современным экономическим условиям и обеспечивает возможность мониторинга эффективности и управления ею по ходу реализации проекта, что особенно важно для мероприятий, осуществляемых в течение десяти и более лет.

В заключение еще раз отметим следующее.

Методические документы, разработанные в течение последних двух лет для оценки социально-экономического эффекта мероприятий в рамках реализации федеральных проектов, направленных на модернизацию и расширение транспортной инфраструктуры в составе Комплексного плана,

не могут быть использованы для оценки общественной эффективности крупномасштабных инвестиционных проектов развития сетевой транспортной инфраструктуры.

Для отбора инвестиционных проектов с целью их реализации в рамках Комплексного плана следует кардинально изменить подход не только к оценке эффективности проектов, но и к самому проектированию.

От генерации множества не связанных друг с другом мелких мероприятий, которые, по мнению инициаторов, каким-то образом вписываются в тот или иной федеральный проект, следует перейти к организованному централизованному проектированию одного-двух крупномасштабных проектов, реализующих задачи, поставленные в рамках каждого из федеральных проектов. Разработка ТЭО проектов должна осуществляться поэтапно на конкурсной основе частными или специально созданными государственными структурами. Они же в рамках разработки проекта должны оценивать его общественную эффективность. В качестве критерия такой оценки предлагается реальный наращенный чистый доход проекта.

Список использованной литературы:

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (Вторая редакция). Министерство экономики РФ, Министерство финансов РФ, ГК РФ по строительству, архитектуре и жилищной политике. – М.: Экономика, 2000. 422 с.
2. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. 5-е изд. М.: ПолиПринтСервис, 2015. 1300 с.
3. Виленский П., Лившиц В., Смоляк С., Шахназаров А. О методологии оценки эффективности реальных инвестиционных проектов. Ч.1. // Российский экономический журнал. 2006. № 9-10. С.63-73.
4. Виленский П.Л., Лившиц В.Н. О типовых заблуждениях при оценке эффективности инвестиционных проектов. // Экономика и математические методы. 2014. Том 48. Вып.1.
5. Лившиц В.Н., Миронова И. А., Швецов А.Н. Оценка эффективности инвестиционных проектов в различных условиях // Экономика в промышленности. – 2019. – Т.12 - №1. – С. 29-43.
6. Миронова И.А., Тищенко Т.И. К оценке общественной эффективности железнодорожных высокоскоростных магистралей. // Российский экономический журнал. 2019. №2. С.45-61.
7. Миронова И.А. Оценка внешних эффектов в расчетах общественной эффективности крупных инвестиционных проектов строительства и реконструкции участков железной дороги // Аудит и финансовый анализ, 2013. № 4. С. 200–217.

Палаш С.В.
Кострома, КГУ
svpalash@yandex.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ РЕАЛИЗАЦИИ СТРУКТУРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ

Система стратегического планирования, формирующаяся в последние годы в Российской Федерации, содержит элементы политики структурных изменений в экономике и промышленности: государственная поддержка обрабатывающих и экспортоориентированных производств, малых и средних промышленных предприятий, планы по импортозамещению, поддержка создания высокотехнологичных рабочих мест и т.д. В рамках системы стратегического планирования реализуется несколько государственных программ развития промышленности. На уровне регионов также реализуются государственные программы развития, содержащие подпрограммы развития региональной промышленности. Промышленные предприятия регионов в процессе реализации промышленной политики получают финансирование из бюджетов разных уровней через механизмы федеральных и региональных государственных программ. Так как промышленная политика в Российской Федерации формируется и реализуется в рамках программно-целевого подхода, повышается актуальность научных исследований, имеющих своей целью совершенствование методик оценки экономических эффектов и эффективности государственных программ, использования бюджетных средств, реализации политики структурных изменений.

Проблемам формирования и реализации промышленной политики, в том числе в рамках программно-целевого подхода, реиндустриализации, импортозамещению, индустриальному развитию посвящены труды А.В. Бабкина [1], Е.М. Бухвальда, М.А. Бендикова [3], Н.А. Ганичева, В.Е. Дементьева [4], Г.Б. Клейнера [6], [7], Р.М. Качалова [5], Д.С. Львова [8], О.А. Романовой, О.С. Сухарева [11], А.И. Татаркина [12], И.Н. Щепиной [2], В.Н. Эйтингона и др. авторов.

Существенный вклад в развитие методологии и методики оценки эффективности инвестиционных проектов внесли российские ученые П.Л. Виленский, Л. В. Канторович, В.В. Коссов, В.Н. Лившиц [9], Д. С. Львов, С.А. Смоляк, А. Г. Шахназаров и др.

Автор разрабатывает методику оценки экономических эффектов реализации государственных программ, имеющих своей целью (и/или задачами) реализацию структурных изменений в промышленности. Государственная программа рассматривается автором данного исследования как инвестиционный проект и как инструмент структурной

промышленной политики. Предлагаемая методика [10] отличается от традиционно используемой системы показателей оценки эффективности инвестиционных проектов (включающей чистый доход, чистый дисконтируемый доход, внутреннюю норму доходности и т.д.), обоснованием включения показателей объема, динамики денежных потоков и их соотношения между управляемой и управляющей подсистемами, по отдельным инструментам и объектам управления (Рис. 1), что дает возможность оценить эффекты государственной программы как инструмента структурной промышленной политики. Анализ денежных потоков носит межсубъектный характер и показывает влияние процесса перераспределения через механизм программы между участниками государственной программы на структуру промышленности, а также на структуру экономики.

Известно, что для признания госпрограммы эффективной необходимо, чтобы ЧДД в целом по программе, как по проекту, был положительным [9]. В то же время, госпрограмма как инструмент структурной промышленной политики должна иметь своей целью формирование определенной структуры промышленности [10]. Объем, структура и динамика денежных потоков государственной программы, если в ее целях и задачах значится изменение структуры промышленного комплекса (импортозамещение, создание высокопроизводительных рабочих мест, увеличение доли высокотехнологичного экспорта, увеличение производства инновационной продукции и т.д.), должны быть таковы, чтобы в конце реализации государственной программы достичь планируемых результатов в виде желаемой структуры промышленности и на каждом шаге достичь запланированных промежуточных результатов [10]. Эта структура может формироваться (достигаться) как путем реализации эффективных проектов (эффективных госпрограмм) (с разными значениями показателей эффективности), так и путем реализации неэффективных (проектов) программ. Результаты оценки достижения целевой структуры промышленности и показателей эффективности государственной программы как инвестиционного проекта могут противоречить друг другу. Для того, чтобы решить эту проблему автор предлагает рассматривать достижение целевой структуры промышленного комплекса как решение важной (значимой) народнохозяйственной задачи [10], а при оценке общественной значимости госпрограммы как инструмента структурной промышленной политики следует учитывать «стоимостную оценку последствий осуществления данного проекта...» [9], а также оценивать ущерб, который может наступить в случае отказа от реализации программ структурных изменений в промышленности [10].

На первом этапе оценки эффективности госпрограммы дается и обосновывается оценка общественной значимости госпрограммы как инструмента структурных изменений и ущерб, который может наступить в

случае отказа от реализации госпрограммы, а также производится оценка общественной эффективности госпрограммы.

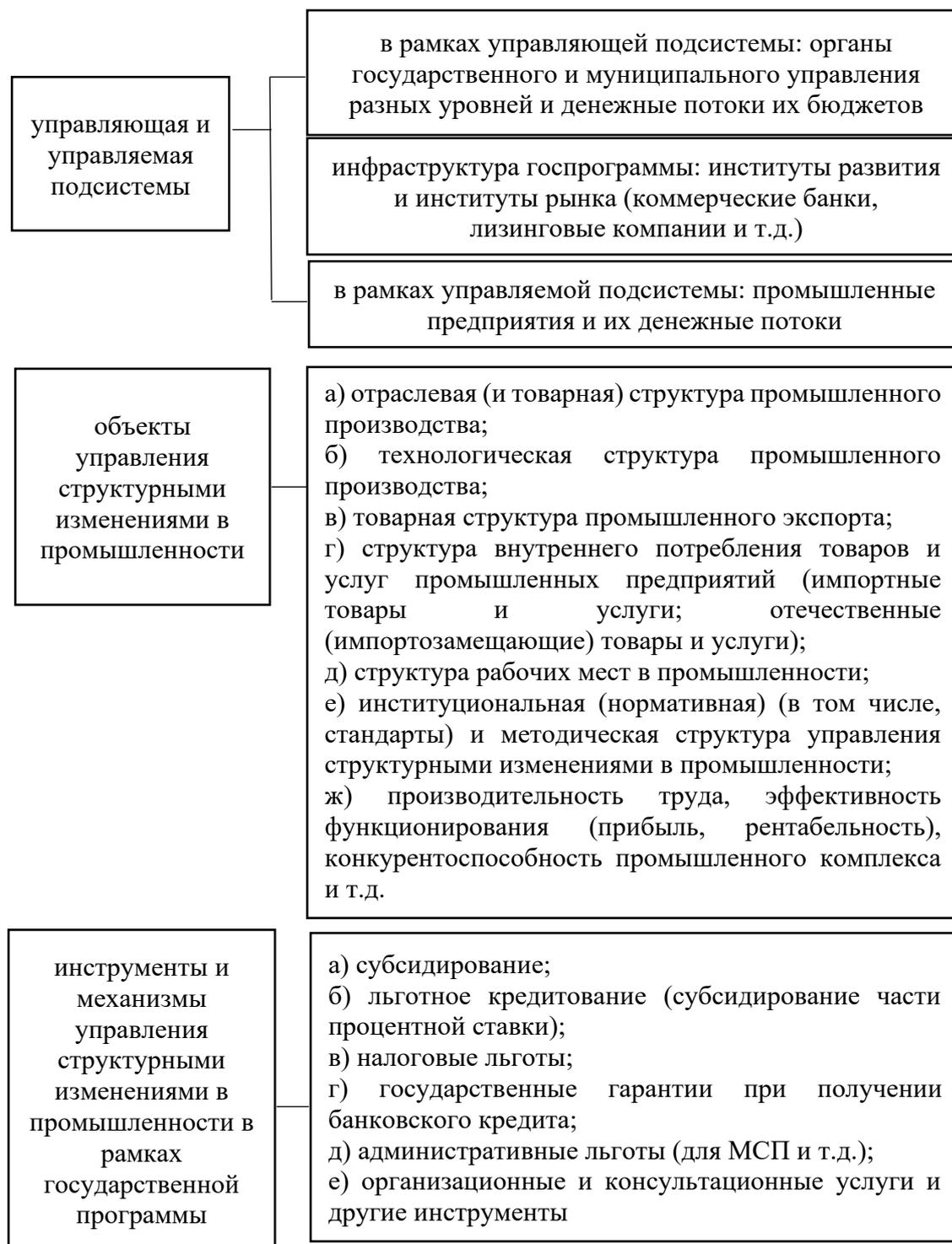


Рис. 1. Важные подсистемы государственной программы развития промышленности для оценки структурных изменений и принятия управленческих решений в процессе реализации структурной промышленной политики и их денежные потоки

Составлено автором на основе [10].

В соответствии с Методическими рекомендациями [9], при расчете показателей общественной эффективности исключаются из притоков и оттоков по операционной и финансовой деятельности их составляющие, связанные с получением кредитов, выплатой процентов по ним и их погашением, предоставленными субсидиями, дотациями, налоговыми и другими трансфертными платежами, при которых финансовые ресурсы передаются от одного участника проекта (включая государство) другому (за исключением платежей за пределы системы инвестиционного проекта (в нашем случае, госпрограммы)).

Однако движение денежных потоков между участниками государственной программы отражает перераспределение между ними выгод и издержек и, в конечном итоге, оказывает воздействие на структуру экономики и промышленности, как ее подсистемы [10]. Поэтому для целей реализации структурной промышленной политики оценку общественной эффективности госпрограммы как проекта следует дополнять оценкой экономических эффектов государственной программы как инструмента структурной промышленной политики, в которой будут учитываться денежные потоки между участниками госпрограммы, т.е. трансфертные платежи, при которых финансовые ресурсы передаются от одного участника программы другому (суммы полученных кредитов, выплаченных процентов по ним и погашения основного долга, суммы предоставленных субсидий, дотаций, налоговых платежей) [10].

Отличием оценки экономических эффектов государственной программы как инструмента структурной промышленной политики от оценки коммерческой эффективности, эффективности участия в проекте (программе), бюджетной эффективности (программы) является межсубъектный характер анализа денежных потоков между участниками государственной программы, показывающий влияние процесса перераспределения через механизм программы на структуру промышленности, а также на структуру экономики.

Список использованной литературы:

1. Бабкин А.В., Бухвальд Е.М. Инструменты устойчивого развития в системе стратегического планирования // Теория устойчивого развития экономики и промышленности. - Санкт-Петербург, 2016. Издательство: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – С. 718 – 744.
2. Беленов О.Н., Щепина И.Н., Щукин О.С., Анохин С.А. Факторы модернизации машиностроительных предприятий России // Модернизация предприятия: факторы и стратегии / науч. ред. В.Н. Эйтингон, Воронеж: ВГУ, 2001. – С. 24 – 40.
3. Бендиков М.А., Ганичев Н.А. Электронная импортозависимость и пути ее преодоления (на примере космической промышленности) // Экономический анализ: теория и практика. – №3 (402). – 2015. – С. 2 – 17.
4. Дементьев В.Е. Индустрия 4.0 и парадокс Солоу // Пространственный потенциал развития России: невыученные уроки и задачи на будущее / Сборник научных трудов участников Международной научной конференции XXVI Кондратьевские чтения

/ под ред. В.М. Бондаренко. – М.: Межрегиональная общественная организация содействия изучению, пропаганде научного наследия Н.Д. Кондратьева, 2019. – С.124 – 132.

5. Качалов Р.М., Ставчиков А.И., Завьялова Е.А. Инновационная компонента стратегии предприятия и хозяйственный риск / Теория и практика институциональных преобразований в России: сб. ст. / Под ред. Б. А. Ерзнкяна. М.: ЦЭМИ РАН, 2004. – С. 90 – 96.

6. Клейнер Г.Б. Проблемы реформирования отечественных предприятий // Экономическое возрождение России. – 2019. – №2(60). – С. 38 – 46.

7. Клейнер Г.Б. Системная модернизация отечественных предприятий: теоретическое обоснование, мотивы, принципы // Экономика региона. – 2017. – Т. 13, вып. 1. – С. 13–24.

8. Львов Д.С. Новая промышленная политика России // Экономическая наука современной России. – 2007. – №3. – С.7 – 12.

9. Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов: (вторая редакция) / М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр-ву, архит. и жил. политике; рук. авт. кол.: Коссов В.В., Лившиц В.Н., Шахназаров А.Г. – М.: ОАО «НПО «Изд-во «Экономика», 2000, - 421 с.

10. Палаш С.В. Методика оценки экономических эффектов государственных программ как инструментов структурной промышленной политики // Экономика и предпринимательство. – № 4. – 2019. - С. 574 – 581.

11. Сухарев О.С. Технологическая индустриализация: современность и новые возможности // Общество и экономика. - №7. – 2020. – С. 32–51.

12. Татаркин А.И., Романова О.А. Промышленная политика и механизм ее реализации: системный подход // Экономика региона. – 2007. – №3. – С. 19–31.

СООБЩЕНИЯ

Аверина Т.А., Баркалов С.А., Калинина Н.Ю., Курочка П.Н.
Воронеж, ВГТУ
kpn55@rambler.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЕКТНЫХ ФОРМ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕГАПРОЕКТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЗНАЧИМОСТИ

Рассматривая историю управленческой мысли, трудно не обратиться к процессам, связанным с развитием машиностроения, являющимся локомотивом экономики практически всю первую половину двадцатого века. В данном случае особенно ярко очерчиваются вопросы, связанные с обеспечением различных сфер деятельности любого предприятия. Действительно, на начальных этапах развития техники при относительной простоте стоящих перед инженерами задач вполне возможно было существования такой фигуры, как инженер-универсал, который с одной стороны выполнял роль организатора производства, а с другой – конструктора новых образцов техники. Но по мере усложнения стоящих перед обществом задач, это становилось сначала крайне затруднительно, а вскоре и невозможно.

Процесс управления предприятием или организацией призван решить две достаточно сильно различающиеся задачи: первая – обеспечить ежедневное успешное функционирование объекта управления, включая все его внутрифирменные потребности, часто даже не связанные напрямую с его производственной деятельностью; вторая – обеспечить возможность реализации производственной программы предприятия в заданные сроки с приемлемым для заказчика результатом и имеющимися в распоряжении фирмы ресурсами. Эти две задачи достаточно часто вступают в противоречие, так как интересы частного, то есть конкретного реализуемого предприятием проекта могут противоречить интересам организации в целом.

Разрешение этих противоречий и вся повседневная жизнь предприятия проходит, как правило, в рамках некоторой организационной структуры, предопределяющей соподчиненность различных звеньев этой структуры и отдельных персоналий. Естественно желание управленцев сформировать наиболее подходящую для конкретной фирмы организационную структуру, в рамках которой можно было бы решать все стоящие перед предприятием задачи. И решать, как можно успешнее. Но не только в этом проблема, проблема еще в том, что для реализации в процессе управления фирмой этих двух функций, в принципе необходимы в корне отличающиеся организационные структуры. Причем эти структуры могут сильно зависеть от характера решаемых на сегодняшний день задач. На следующий день может появиться новая задача, которая будет

трудноразрешима в условиях существующего организационного построения предприятия. И что же снова менять всю структуру предприятия? Но ведь это прямой путь именно к развалу самого предприятия. Как уже упоминалось ранее, реформирование и реструктуризация это те два кита, которые в состоянии «утопить» практически любую организацию. Попробуйте что-то постоянно на фирме менять, стараясь угнаться за стремительно изменяющейся окружающей действительностью. И очень скоро Вы увидите, что начинаете приближаться к хаосу: никто не знает, что происходит, что необходимо выполнять в первую очередь, а что в последнюю и кто кому подчиняется.

Здесь мы как нельзя близко подходим к философскому понятию взаимодействия формы и содержания. Как известно, форма является более статичной и консервативной. Очень часто устаревшая форма препятствует успешному развитию содержания, и чем жестче форма, тем сильнее препятствие. Но и без формы содержание существовать не может, примерно, как жидкость без сосуда. Но по большому счету нам все-таки все равно, какую форму имеет сосуд: лишь бы жидкость, находившаяся в нем, оправдала наши ожидания. И вот возникает вопрос о том, какая же должна быть форма, если содержание может достаточно часто подвергаться изменению. Представьте себе, что Вам необходимо выбрать сосуд, в котором будет храниться некоторая жидкость, причем она периодически будет меняться на другую, свойства которой Вам в настоящий момент неизвестны. А вариантов множество: расплавленный металл, жидкий газ, кислоты, или, наконец, просто родниковая вода. Понятно, что во всех этих случаях желательнее все-таки иметь различные емкости.

Вот примерно перед такими дилеммами стоят и управленцы, выбирая организационную структуру для своего предприятия. Бедняги, они и не подозревают, что все их усилия – «мартышкин труд», чтобы они не сочинили, завтра придется изменять. Поэтому перефразируя известное изречение: «А какая на сегодняшней день в Вашей фирме организационная структура?», – наиболее оптимальный ответ звучал бы так: «А никакой... Кроме директора.»

И в этом случае мы с железной необходимостью приходим к ключевому принципу проектного управления: принципу первого руководителя, который означает, что успех проекта возможен только при очень сильной персональной заинтересованности первого руководителя предприятия, в интересах которого данный проект реализуется.

И здесь следует отметить, что принципы проектного управления существуют независимо от нашего знания о них. То есть можно и не подозревать о их существовании, но интуитивно действовать в соответствии с ними, как это наблюдалось на ранних стадиях экономического развития, когда о проектах ничего не слышали. Такой подход обеспечивал успешность реализации проекта. Возможен и другой крайний вариант: о существовании принципов знали, но следовать им считали излишним. В этом случае, чаще всего команду проекта постигала неудача.

Если иметь в виду рассматриваемый принцип, то имеются весьма показательные примеры, того, когда этот принцип выполнялся и когда нет.

Пример первого рода можно найти уже в отдаленной истории строительства Транссибирской железнодорожной магистрали еще в российской империи, когда для координации всех действий по реализации такого масштабного проекта был фактически создан специализированный орган, который и занимался этим вопросами [1, 2]. Речь идет о Комитете Сибирской железной дороги (КСЖД). Весьма интересно отметить, что председателем КСЖД был сам император Николай II, а его заместителем - председатель комитета Министров Российской империи. Так что в данном случае принцип первого руководителя выполнялся с железной последовательностью, и реализация проекта была успешной.

Другой пример успешного применения этого принципа можно найти в уже советской истории. Известно, что в 40-х годах прошлого века в стране реализовывалось три глобальных проекта: атомный, ракетно-космический, а вот третий не особенно на слуху, но от также имел огромное значение. Проект заключался в создании отечественной стратегической авиации. А для этого понадобилось осуществить копирование американского бомбардировщика В-29, более известного как «летающая сверхкрепость».

Куратор всех трех проектов был один человек, на тот момент времени занимавший должность заместителя председателя Совета Министров СССР. Но это не был руководитель государства, а был достаточно близко стоящий к нему человек – Л.П. Берия.

В чем же выразилось влияние принципа первого руководителя в данном случае. Ну с атомной и ракетной проблемой это более-менее хорошо освещено в современной литературе, а вот при создании отечественной стратегической авиации, имеется некий пробел.

В данном случае все свелось к тому, что необходимо было выполнить адаптацию существующей организационной структуры, а это было конструкторское бюро А.Н. Туполева, под реализуемый проект по копированию американского бомбардировщика. Это прежде всего предполагало организацию «горизонтальных связей» между непосредственными исполнителями. Решена эта проблема была достаточно просто и, можно сказать, элегантно: специальным постановлением Центрального Комитета партии и Правительства Туполеву было предоставлено право непосредственного заказа необходимой продукции любым министерствам и предприятиям, причем данный заказ подлежал немедленному выполнению в указанный срок и с заданным качеством.

Если же говорить о проектах, при выполнении которых данный принцип не соблюдался, то достаточно вспомнить историю открытия радио и последующее развитие радиотехнической промышленности в царской России, которое происходило со значительными трудностями и не имело особых успехов.

Принцип системности является важнейшим при реализации глобальных проектов. Он позволяет подойти к исследуемому объекту как

единому целому; выявить на этой основе многообразные типы связей между структурными элементами, обеспечивающими целостность системы; установить направление производственно-хозяйственной деятельности системы и реализуемые ею конкретные функции.

И здесь также имеются примеры решения проблемы на базе принципа системности, так удачного, так и неудачного плана.

На заре развития советской авиационной мысли, тогда еще молодой инженер А.Н. Туполев выдвинул предположение о том, что будущее будет за металлическим самолетостроением. Идея далеко не сразу нашла понимание в основных авиационных кругах, но системный подход позволил многих переубедить. Связано это было с разработкой нового авиационного материала, получившего название кольчугалюминий или, как стали называть позднее, дюралюминий. Новый сплав не только был создан, но была разработана технология его обработки, которая уже годилась для производства самолетов. Налажен выпуск типовых дюралюминовых конструкций, которые можно было бы применить при авиастроении. Так что идея была проработана системно, поэтому и нашла свое воплощение. Но, как говорится ничего вечного не бывает и сейчас появилось новое направление композитные материалы, идущие на смену металлам. Но, наверное, еще очень нескоро произойдет полная замена металлов на композиты.

Но далее в развитии авиационной отрасли принцип системности стал систематически нарушаться. Выражалось это в том, что приоритет отдавался только разработке самих самолетов. Даже разработка авиационных двигателей уже не пользовалась у государства таким вниманием. Ну, а о работах, направленных на разработку оборудования или, как сейчас говорят авионики для новых самолетов, речь вообще не шла. О чем свидетельствует простой исторический факт: в 1935 году летчиком-испытателем П.М. Стефановским был успешно испытан новейший навигационный прибор радиополукомпас, но на вооружение новинка принята не была. Объяснение самое нелепое: за границей такого не делают. И только получив по ленд-лизу американские бомбардировщики «Бостон», оснащенных таким оборудованием, руководство отрасли очнулось и стало принимать какие-то решения по оснащению отечественных самолетов современными средствами навигации, но время было упущено и стране вновь пришлось догонять. Именно поэтому было принято решение о копировании американского бомбардировщика В-29, цель которого было только сократить разрыв в разработках авионики.

Другим важным принципом проектного управления в ходе выполнения наукоемких проектов является принцип, который условно обозначим как разумное сочетание теории и практики. Теоретические положения необходимо проверять практическим воплощением, а практические идеи дополнять теоретическим анализом.

И здесь необходимо вспомнить историю исследования флаттера авиационных конструкций, то есть ее автоколебания, приводящие к

полному разрушению этой конструкции буквально за несколько секунд. Впервые с таким явлением наши конструкторы столкнулись при испытании самолета АНТ-37 или ДБ-2: в течении трех секунд испытываемый самолет лишился хвостового оперения.

И вот здесь надо сказать, что эти исследования опоздали, как минимум лет на десять, так как первые работы по исследованию флаттера появились в Германии в 1923 году, когда В. Бирнбаум рассмотрел плоскую задачу. То есть уже к этому времени явление было известно, как минимум описано, и велись работы по его изучению. Интенсивность исследований возросла к 1929 году, когда значительно увеличилось количество катастроф. К этому же времени относится и появление первых экспериментальных работы на эту тему. А у нас, скажем прямо, слишком великим было убеждение, что «флаттер выдумали в ЦАГИ (Центральный аэрогидродинамический институт)» и, видимо, считали, что это «буржуазное» явление проявляется только в странах с «неправильным» общественным строем. Поэтому никаких исследований не велось и только череда катастроф заставила обратить внимание на это явление и к середине 30-х годов заняться его изучением. И это, несмотря на то, что в стране имелся специализированный институт ЦАГИ, который призван был именно такими проблемами и заниматься. Но так сложилось, что ЦАГИ работал в режиме «пожарной команды», то есть, когда уже что-то произошло, только тогда подключался к решению проблемы ЦАГИ. Но хотелось бы чтобы исследования носили прогнозирующий, опережающий характер, то есть отвечали бы на вопросы типа: «А что произойдет если?..». Очень справедливо сказал о ЦАГИ советский авиаконструктор итальянского происхождения Р.Л. Бартини: «ЦАГИ – храм науки, но слишком мраморный храм».

С другой стороны, имеются примеры и удачного выполнения проектов, когда данный принцип соблюдался, что позволило избежать многих катастроф и неожиданностей. В данном случае речь идет о создании реактивных бомбардировщиков, для которых предполагалось применить стреловидное крыло. Было совершенно неясно, как поведет себя стреловидное крыло тяжелого самолета в транс- и сверхзвуковом потоке воздуха. Но в самое ближайшее время проблема была разрешена. Причем не последнюю роль в этом сыграли расчетчики туполевского КБ во главе с А.М. Черемухиным.

Часто забываемым принципом является принцип концентрации. И здесь мы сталкиваемся с динамикой понятий концентрация – рассредоточение. Собственно, ни то ни другое слово не является чем-то ругательным в управленческом смысле, так как, то или иное использование этих процессов-антиподов зависит от конкретных условий внешней и внутренней среды. И прежде всего от объема ресурсов, имеющегося в распоряжении управленцев.

Если ресурсов в проекте мало, то требуется их концентрация, причем желательно в одних руках управляющего всем проектом. Это правило действует с железной необходимостью во всех типах как микро-, так и макро-

систем. Наиболее концентрированно данный принцип выражается в военном деле в виде стратегического утверждения: «кто обороняет все – не обороняет ничего».

Пример, из близкой учебной сферы, можно привести по способам использования вычислительной техники в вузе. В конце 80-х, когда такой техники было очень мало, было нецелесообразно раздавать ее по кафедрам: эффективность использования в этом случае приближалась бы к нулю. Более рационально было создание компьютерных классов коллективного пользования. Что и было сделано. Налицо применение принципа концентрации в том случае, когда имеющегося ресурса очень мало.

Затем по мере развития возможностей вычислительной техники, увеличения ее количества, пришли к пониманию того, что необходимо на каждой выпускающей кафедре иметь свой компьютерный класс. То есть в данном случае оказался уже более целесообразным принцип рассредоточения, так как материально-технические возможности позволяли его реализовать.

С началом реактивной эпохи, роль локомотива экономики стала постепенно переходить от машиностроения и, в частности, от его наиболее наукоемкого направления: авиационной отрасли к радиоэлектронной промышленности. Но, к сожалению, этот невидимый простому глазу переход, оказался не замечен советской управленческой верхушкой. Не было сделано соответствующих выводов и даже наоборот, принят ряд стратегических решений, идущих в разрез с общемировой тенденцией. Таким образом, развитие управленческой мысли в России, в последующие периоды развития экономики обозначались уже в других сферах народного хозяйства.

Список использованной литературы:

1. Баркалов С.А., Курочка П.Н., Перевалова О.С. История проектного управления в России // В сб.: Управление большими системами. материалы XVI Всероссийской школы-конференции молодых учёных. 2019. с. 314-318.
2. Баркалов С.А., Курочка П.Н. История управления проектами в России: через Китай к Тихому океану. Часть 1. // Управление строительством. 2018. № 3 (12). С. 6-28.

ДЕФИЦИТ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ НА ПРИМЕРЕ ИЗРАИЛЯ

В исследованиях в области экономики транспорта одним из наиболее фундаментальных вопросов является вопрос о том, как связаны между собой транспорт как отрасль и экономика в целом. Этой проблеме посвящено большое число работ, однако однозначного и исчерпывающего ответа, насколько известно автору, до сих пор нет [4].

Современные исследования указывают на то, что транспорт для большинства развитых стран является необходимым, но не достаточным условием экономического развития. В частности, Berechman and Vanister (2000) отмечают, что транспортная инфраструктура может являться «узким местом» для экономического развития страны, поскольку ее дефицит сдерживает развитие экономики [1].

В данной работе рассматривается наземный пассажирский транспорт на примере Израиля. Выбор Израиля в качестве объекта исследования обусловлен тем, что Израиль обладает высочайшим уровнем транспортной загруженности среди стран ОЭСР, несмотря на относительно высокие показатели экономического развития [2][3]. Данная работа отличается от других исследований тем, что в ней впервые используется межстрановой анализ с применением количественных методов анализа для изучения влияния дефицита транспортной инфраструктуры на экономику. Кроме того, работа вносит вклад в изучение экономики транспорта в Израиле.

В работе выдвигаются две гипотезы:

Гипотеза 1. В Израиле наблюдается дефицит транспортной инфраструктуры

Гипотеза 2. Дефицит транспортной инфраструктуры сдерживает экономическое развитие Израиля

Насколько известно автору, не существует однозначного критерия для определения дефицитного уровня транспортной инфраструктуры. По этой причине автор сосредоточился на межстрановом анализе. Для этого были собраны данные по 17 экономическим и транспортным показателям для 27 стран (страны Европы и Израиль) для 1995, 2005 и 2015 года [5][6][7]. С помощью метода главных компонент удалось снизить размерность исходной матрицы данных до двух факторов, которые условно можно обозначить как «экономическое развитие страны» и «уровень обеспеченности страны транспортной инфраструктурой». Дальнейший анализ проводился в пространстве этих двух факторов (см. напр. Рис. 1)

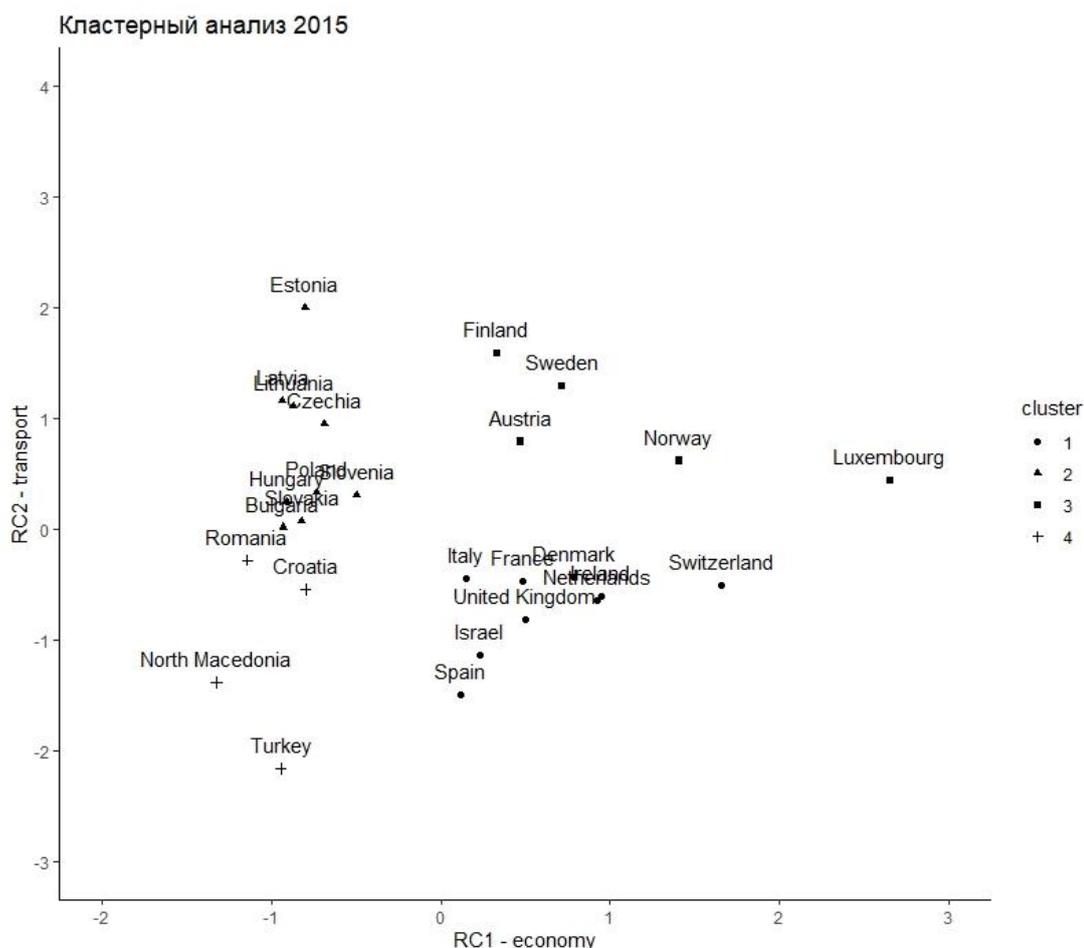


Рис. 1. Кластерный анализ для 27 стран в пространстве двух выделенных факторов, метод к-средних, $k=4$, 2015г

В результате анализа были получены следующие результаты:

1) Израиль имеет одни из самых низких показателей по уровню обеспеченности транспортной инфраструктурой, в каждом из трех временных периодов попадая в число 4 нижних позиций из 27 стран.

2) С помощью кластерного анализа все страны были разделены на 4 группы. Во всех трех временных периодах Израиль находится в IV группе стран, характеризующейся высокими экономическими показателями, но низкими показателями обеспеченности транспортной инфраструктурой. Кроме того, внутри своей группы Израиль имеет одни из самых низких показателей обеспеченности транспортной инфраструктурой.

3) Регрессионный анализ, проведенный внутри стран IV группы (к ней принадлежит Израиль) отдельно по каждому временному периоду, показал, что между уровнем обеспеченности транспортной инфраструктурой и показателями экономического развития наблюдается положительная взаимосвязь.

На основании полученных результатов были сделаны следующие выводы:

1) Крайне низкие показатели обеспеченности транспортной инфраструктуры как среди 27 стран, так и среди стран своей группы, свидетельствуют о том, что в Израиле действительно имеется дефицит транспортной инфраструктуры.

2) Наличие положительной взаимосвязи между уровнем обеспеченности транспортной инфраструктуры и уровнем экономического развития в сочетании с дефицитом транспортной инфраструктуры в Израиле позволяют говорить о том, что дефицит транспортной инфраструктуры сдерживает экономическое развитие Израиля, а его преодоление способно улучшить экономические показатели Израиля внутри своей группы стран. Это согласуется с результатами других исследований.

Таким образом, проведенный анализ свидетельствует в пользу истинности обеих выдвинутых гипотез. Выявленный дефицит транспортной инфраструктуры сдерживает экономическое развитие Израиля. Решение проблемы обеспеченности транспортной инфраструктурой может способствовать экономическому развитию Израиля.

Список использованной литературы:

1. Banister D., Berechman J. Transport investment and economic development. – Psychology Press, 2000.
2. Моав О., Schreiber S. Keytzad nitan letzamtzem et ha-tzfifut ba-kvishim al yadei imutz agarot godesh [Как можно уменьшить транспортные заторы посредством введения налогов на пробки] (иврит) // Aaron Institute for Economic Policy, 2017.
3. Моав О., Schreiber S. Reducing Road Congestion by Adopting Congestion Charges. Summary // Aaron Institute for Economic Policy, 2017.
4. Transport and Economic Development // Report of the hundred and ninth round table on transport economics, Paris. – 8. URL: https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/02rt119_0.pdf (дата обращения: 11.01.2020)
5. База данных Всемирного Банка. URL: <https://data.worldbank.org/> (дата обращения: 03.03.2020)
6. Евростат. Официальный сайт Европейской комиссии. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/transport/overview> (дата обращения: 03.03.2020)
7. Официальный сайт Центрального Бюро Статистики Израиля. URL: <https://www.cbs.gov.il> (дата обращения: 18.10.2018)

О МОНИТОРИНГЕ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ КРУПНЫХ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ

Важной проблемой в планировании инфраструктурного развития является точность оценок затрат и выгод. Существенные отклонения прогнозных показателей от фактических влияет на выбор альтернативных вариантов отдельных проектов и формирование инвестиционных программ. Систематическое занижение требуемых инвестиций на этапе разработки документов стратегического планирования приводит к тому, что намеченные мероприятия не могут быть реализованы из-за недостатка финансирования, что, кстати, может ошибочно восприниматься как недостаточное выделение средств. Существенное занижение требуемых затрат на программы, отдельные виды проектов приводит к тому, что, учитывая целостность сетевых структур и взаимосвязанность сетевых потоков, фактическое развитие имеет мало общего с планируемым - даже если предположить, что сдвиг по времени реализации проектов позволяет в итоге реализовать намеченную концепцию, из-за нелинейности затрат на сети нет никакой гарантии, что эта концепция будет соответствовать более интенсивным потокам и, соответственно, непредусмотренному планированием исчерпанию пропускной способности сети и ее отдельных звеньев.

Железным законом является, согласно [1], исходная недооценка затрат, свойственная 90% мегапроектов: обычно превышение составляет до 50%, реже более 50% [1, с. 9]. Среди "рекордсменов" такие мероприятия как Суэцкий канал (превышение 1900%), зимняя Олимпиада в Монреале (1300%), здание парламента в Шотландии (1600%), Сиднейский оперный театр (1400%) [1, табл. 2]. Отмечается четыре составляющих моды на мегапроекты: 1) политическая (памятники себе, которые должны восхищать), 2) технологическая (азарт инженеров), 3) экономическая (любовь к большим деньгам), 4) эстетическая [1, табл. 1].

Согласно [2, табл. 4], оценки требуемых затрат на реализацию дорожных проектов с учетом рисков, необходимо увеличивать на 32%, чтобы вероятность перерасхода была менее 80%, для тоннелей и мостов - на 55%, рельсового транспорта - на 57%. В среднем же недооценка затрат для автодорог, тоннелей и мостов и рельсового транспорта составляет, соответственно, 20,4%, 33,8% и 44,7% [2, табл. 1].

Из 72-х транспортных проектов ГЧП (18 - в Греции, 10 - в Ирландии, 19 - в Португалии, 25 в Испании), одобренных в 1993-2002 гг. Фондом единства Евросоюза (Cohesion Fund), 30 проектов реализовано без

перерасхода средств, 14 - с перерасходом менее 5%, 3 - от 5 до 10%, 5 - от 10 до 20%, 13 - от 20 до 50%, 7 - более 50%. Основными причинами перерасхода являются срыв сроков (28%), изменения в проекте (27%), другие технические причины (21%) и неправильная оценка затрат (15%) [5, табл. 6.3, 6.4.].

Если исходить из первоначальных, а не проектных, оценок, то расхождение будет, очевидно, значительней. В [3, рис. 9] приводятся данные 12 норвежских проектов, занижение первоначальных оценок составило примерно от 50 (конькобежная арена в Хольменколлене) до 3 раз (ракетные катера типа «Скьольд»), в их числе первый в мире судоходный тоннель Stad Ship Tunnel (занижение в 30 раз), подводные тоннели в центре Осло (в 7 раз), автомагистраль в Тронхейме (в 5,5 раз), Хардангерский мост (в 4,5 раза), сеть автодорожных тоннелей "Рифаст" (в 3,5 раза). Причем первоначальные оценки затрат крайне важны, т.к. стратегические решения трудно пересматриваются и редко отменяются [3], и чем раньше (по отношению к этапам разработки проекта) будет публично объявлено о проекте, тем, очевидно, ниже будут первоначальные оценки стоимости. Т.к. многие проекты откладываются по разным причинам и в дальнейшем пересматриваются, первые оценки затрат проектов с долгой историей всегда будут заметно ниже окончательной стоимости. Соответственно, один из способов уточнения оценочных затрат — это не объявлять о проекте слишком рано [4, с. 22].

В России нет масштабных исследований первоначальной недооценки затрат инфраструктурных проектов, а также их перерасхода на этапе строительства относительно проектной сметной стоимости. Что касается последнего, то найти систематическую информацию в открытом доступе действительно затруднительно. Источниками могут быть, видимо, лишь материалы дел арбитражных судов и отчеты счетной палаты. Так, из решения арбитражного суда Новосибирской области по делу № А45-21067/2014 от 24 ноября 2016 года известно, что перерасход средств при строительстве Оловозаводского мостового перехода из-за задержек в выполнении работ составил 2,6 млрд. руб. в текущих ценах, срок фактического окончания работ превысил указанный в контракте на два года и восемь месяцев; по данным аудита Счетной палаты стоимость строительства первой очереди автомобильной дороги Москва - Санкт-Петербург на участке 258-334 км. превышена по сравнению со стоимостью, подтвержденной госэкспертизой, на более чем 6,6 млрд. руб. и т.п. Однако отсутствие упоминаний проекта вовсе не гарантирует, что перерасход не имел место. Соответственно, выборка по этим источникам нерепрезентативна.

Первоначальные или, по крайней мере, достаточно ранние оценки сметной стоимости представлены в документах стратегического развития. В них же указываются корректировки, поэтому можно проследить по годам,

как менялась оценка затрат наиболее важных проектов. В постановлениях и распоряжениях Правительства, министерств публикуются и паспорта инвестиционных проектов, выдержки, иногда довольно объемные, из проектной и предпроектной документации, заключений Госэкспертизы. Кроме того, устаревшая проектная документация, в особенности общие пояснительные записки, имеет свободное хождение (копируется, обменивается и т.п.), т.к. содержит нужную «дефицитную» информацию, в основном, по учету интенсивности движения. Поэтому экономисты, участвующие в разработке проектов, могут собрать некоторые ретроспективные данные по стоимости отдельных проектов.

Если такая база данных (допустим, в виде небольших публикаций) будет постепенно пополняться, то появится возможность проанализировать большую выборку мероприятий/проектов, на основе чего удастся более точно оценивать реализуемость программ, их эффективность, а также риски отдельных проектов. Ниже в таблице, показано, как и когда менялась оценка затрат, а также сроков строительства некоторых мегапроектов.

Таблица 1

Примеры изменения оценок сметной стоимости

Наименование проекта	Оценки на предпроектных стадиях	Корректировка затрат
Строительство и реконструкция головного участка а/д «Беларусь»	2002: км. 16-68, 6-8 полос, 7,7 млрд. руб. в ценах 2001 г., 2006-2010	05.10.2005: 19 км, 8 полос, 12,4 млрд. в ценах I кв. 2005 г. 2017: 4-8 полос, 27,6 млрд. руб. в ценах соотв. лет, 2010-2014
Строительство и реконструкция головного участка автодороги Москва - Санкт-Петербург	2002: 71 км., 6-8 полос, 11,2 млрд. руб. ценах 2001 г., 2006-2010	2005: км 15-58, 6-10 полос, 29 млрд. руб. в ценах I кв. 2005 20.12.2007: 8-10 полос, 42,2 млрд. руб. в ценах IV кв. 2005 г. 06.02.2008: 38,7 млрд. руб. в ценах IV кв. 2005 г. 2014: 34,1 млрд. руб. в ценах IV кв. 2005 г.
Строительство скоростной автодороги Москва - Санкт-Петербург	2004: 150-180 млрд. руб. в ценах III кв. 2004 г., 2006-2020	15.05.2014: 373,2 млрд. руб. в ценах соотв. лет, 2010-2020 21.01.2020: 520,7 млрд. руб. в ценах соотв. лет

Продолжение таблицы 1

Строительство восточного участка КАД вокруг г. Санкт-Петербурга	2002: 57 км., I категория, 16,8 млрд. руб. ценах 2001 г., 2002-2003	31.05.2006: 50 км., 52,6 млрд. руб. в ценах соотв. лет, 2006-2008. 21.12.2009: 55,3 млрд. руб. в ценах соотв. лет, 2006-2009
Строительство западного участка КАД Санкт-Петербурга	2002: 60 км., I категория, 12,8 млрд. руб. ценах 2001 г., 2004-2008	31.05.2006: 36 км., 23,7 млрд. руб. в ценах соотв. лет, 2008-2010 21.12.2009: 16,0 млрд. руб. в ценах соотв. лет, 2006-2009

Источники: Подпрограмма "Автомобильные дороги" в различных редакциях, материалы обоснования инвестиций, проектной документации

Несколько неожиданное удешевление проекта скоростной дороги М11 на участке км. 15-58 на самом деле носит формальный характер и вызвано тем, что некоторые объекты выделили в отдельные титулы. Аналогично из проекта строительства нового выхода на МКАД с М-1 до 33 км. (строительство и реконструкция головного участка а/д «Беларусь») в 2007 году исключены три основных развязки.

Возможность формально снижать оценки затрат, не снижая их фактически, делает довольно спорной "борьбу" с неопределенностью, в результате которой можно получить иллюзию улучшения ситуации. Такая мера как отказ от ранних оценок затрат тоже, на наш взгляд, не бесспорна.

Объявленное первоначальное намерение рассмотреть или реализовать проект, пусть и с сильно заниженной оценкой затрат, более прозрачно чем неформально принятое. Да и решение начать изыскания по проекту, даже если не называть предварительную оценку стоимости проекта, во многом предопределяет его одобрение в дальнейшем. Исходную неопределенность, свойственную первоначальным решениям, в какой бы форме они не принимались - с оценкой затрат или без них, невозможно преодолеть, а первоначальный выбор проектов, которые считается нужным разрабатывать, нельзя обосновать или опровергнуть (за исключением явно абсурдных предложений) из-за существенной неопределенности, присущей ранним предпроектным этапам. Недооценка затрат мегапроектов связана еще и с тем, что их реализация требует согласования многих сложных вопросов и необходима более ранняя подготовка.

С другой стороны, чрезмерно оптимистическая оценка затрат упрощает включение мероприятия в документы стратегического планирования. Но корень проблемы в том, что вопрос о реализации проекта нередко решается заранее, до разработки проекта, а не после. Если будет выстроена система, в которой итоговые решения принимаются свободно, "по внутреннему убеждению" и в то же время обосновано, то влияние

умышленного занижения первоначальных оценок стоимости будет незначительным.

Список использованной литературы:

1. Bent Flyvbjerg, 2014, "What You Should Know about Megaprojects and Why: An Overview," Project Management Journal, vol. 45, no. 2, April-May, pp. 6-19, DOI: 10.1002/pmj.21409
2. Bent Flyvbjerg. From Nobel Prize to Project Management: Getting Risks Right // Project Management Journal, vol. 37, no. 3, August 2006, pp. 5-15.
3. Samset K., Volden G.H. Front-end definition of projects: Ten paradoxes and some reflections regarding project management and project governance // International Journal of Project Management, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.01.014>.
4. Graham Atkins, Nick Davies, Tess Kidney Bishop. How to value infrastructure improving cost-benefit analysis /Institute for Government, 2017.
5. Ex Post evaluation of a sample of projects co-financed by the Cohesion Fund (1993-2002). ECORYS Transport, 2005.

Кошкина Е.Н., Бочарова И.Е.
Москва, ФИЦ ИУ РАН
e-kosh@yandex.ru

КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ВЛИЯЕТ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОНОМИКАХ

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, проект № 18-29-03215

Формирование человеческого капитала является приоритетным направлением в стратегическом развитии страны¹³. Ранее достигнутый высокий уровень человеческого капитала в России по ряду показателей развития - грамотности взрослого населения, средней продолжительности и качества обучения, формирования оплачиваемой государством медицинской помощи – не повлиял на рост уровня душевого ВВП. Так, по индексу человеческого капитала¹⁴ Россия в 2017 г. занимала 16-е место из 130 стран, а, по данным МВФ, по душевому ВВП с учетом паритета покупательной способности в экономике наша страна находилась только на 55-м месте.

«Человеческий капитал» можно определить как сложную категорию, состоящую из профессиональных знаний и потенциала человека (работника) или трудового коллектива, направленную на получение сверхприбыли и обеспечение процесса воспроизводства [1]. Роль высшего профессионального образования в формировании человеческого капитала является ключевой, так как именно в процессе обучения — формального и неформального — он производится [3].

Российский человеческий капитал отличается высокой степенью неоднородности, зачастую у каждого четвертого российского работника полученное образование оказывается избыточным по отношению к выполняемой работе, но при этом наблюдается дефицит на высокопрофессиональные кадры в регионах. Все это приводит к неэффективному функционированию экономики, которая несет потери, связанные со снижением производительности труда, как из-за избыточного, так и из-за недостаточного образования рабочей силы [4].

Инвестиции в человеческий капитал, равно как и инвестиции в материальные активы, - важное средство повышения производительности труда. В то же время переинвестирование в человеческий капитал, как и недоинвестирование, оказывает дестабилизирующее влияние на рынок

¹³ Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

¹⁴ <https://www.weforum.org/reports/the-gl> (The Global Human Capital Report 2017, дата обращения 06.06.2020)

труда. Нарушенное взаимодействие между подготовкой кадров и их потребностью привело к тому, что примерно у каждого второго российского работника его трудовая деятельность никак не связана с полученной им когда-то специальностью, а каждый четвертый не работал по этой специальности вообще никогда. Причиной этому послужило то, что система высшего образования функционирует в значительной мере автономно, замыкается на саму себя [4]. Повысить степень релевантности сферы высшего профессионального образования происходящим изменениям на рынке труда возможно только при использовании новых подходов в управлении межотраслевым и межрегиональным взаимодействием.

Российская образовательная инфраструктура отличается развитой сетью высших профессиональных организаций: 2 ведущих классических университета, 10 федеральных университетов, 29 национально-исследовательских университета¹⁵ и другие вузы (рис. 1).



Рис. 1. Образовательные организации высшего образования и их территориальное распределение

Каждая из категорий образовательных организаций высшего образования имеет свои особенности, цели и направления деятельности. В целях регионального развития созданы федеральные университеты и опорные вузы, так:

- деятельность федеральных университетов направлена на обеспечение подготовки кадров для комплексного социально-экономического развития субъектов Российской Федерации. Федеральные университеты способствуют формированию и развитию в регионах конкурентоспособного человеческого капитала, организации и координации работы по сбалансированному обеспечению программ социально-экономического развития регионов квалифицированными

¹⁵ <http://www.flagshipuniversity.ntf.ru/universities> (опорные университеты России, дата обращения 06.06.2020)

кадрами, необходимыми для реализации научных, технических и технологических решений.

- главной задачей опорных вузов является обеспечение квалифицированными кадрами регионального рынка труда, сдерживание оттока студентов из региона [2].

Однако на сегодняшний день наблюдается отсутствие эффективного взаимодействия между региональными вузами и федеральными университетами. Зачастую каждый университет автономно принимает решение о дальнейшем развитии, реализуемым программам обучения и др. Отсутствуют механизмы по организации и координации работы федеральных университетов в межвузовском, межрегиональном и межотраслевом пространстве округа. Поэтому до сих пор одной из острых проблем остается противоречие между ростом спроса на специалистов по определенным специальностям и наличием прогноза такой потребности по отраслям экономики.

На взгляд авторов, именно федеральные университеты, могут стать ядром в развитии федерального округа, площадкой для установления деловых связей между всеми органами государственной власти и местного самоуправления по решению социально-экономических задач в регионах, планированию потребности в кадрах, контрольных цифр приема и развития программ подготовки, а также распределению и трудоустройству выпускников в округе. Для этого федеральные университеты должны быть наделены соответствующими полномочиями, иметь в своей структуре подразделения, основной задачей которых станет интеграция отраслей экономики и организаций профессионального образования округа. Формирование конкурентоспособного человеческого капитала в регионах также будет зависеть и от создания и реализации инновационных услуг и разработок, выработка которых является одной из задач федеральных университетов.

Таким образом, в целях развития региональных экономик следует разработать эффективную модель формирования человеческого капитала, в первую очередь качественного профессионального образования. В качестве ядра данной модели авторы предлагают рассмотреть федеральный университет, а полюсами роста должны стать опорные вузы и региональные вузы отраслевой направленности. При этом предполагается, что федеральный университет будет обладать широкими полномочиями по планированию и координации развития как округа в целом, так и регионов в частности.

Список использованной литературы:

1. Кобзистая Ю.Г. Человеческий капитал: понятие и особенности // *Фундаментальные исследования*. – 2018. – № 2. – С. 118-122.
2. Организация и управление предприятием – фундамент развития мировой экономики. Отв. Редактор: Мельцас Е.О. (Кошкина Е.Н., Орлова Е.Р. 5.1. Подходы к

созданию модели высшего образования, удовлетворяющей потребности регионов в профессиональных кадрах). Коллективная монография / Под научной редакцией Н.А. Адамова. Изд. ЭКЦ «Профессор». Москва, 2018. С. 196-209.

3. Как увеличить человеческий капитал и его вклад в экономическое и социальное развитие: тез. докл. / Бирюкова С. С. и др. ; под ред. Я. И. Кузьмина, Л. Н. Овчаровой, Л. И. Якобсона ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2018. — 63, [1] с. — 500 экз. — ISBN 978-5-7598-1758-1 (в обл.). — ISBN 978-5-7598-1816-8 (e-book).

4. Региональная экономика и пространственное развитие. В 2 т. Т. 1. Региональная экономика. Теория, модели и методы : учебник для бакалавриата и магистратуры / под общ. ред. Л. Э. Лимонова. — М. : Издательство Юрайт, 2014 — 397 с.

5. Кошкина Е.Н., Орлова Е.Р., Бочарова И.Е., Вершинина А.В. Полюса роста и центры регионального развития системы образования // В книге: Системное моделирование социально-экономических процессов аннотации к докладам 41-ой Международной научной школы-семинара имени академика С.С. Шаталина. Под редакцией В.Г. Гребенникова, И.Н. Щепиной. 2018. С. 100.

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ВОДНОМ СЕКТОРЕ (НА ПРИМЕРЕ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ)

Управленческие решения в водном секторе (ВС) влияют на качество жизни населения и всех (не только водного) секторов экономики. В связи с этим управление водными ресурсами (ВР) должно быть интегрированным и направленным на эффективное использование и распределение ВР между пользователями, поддержание экосистем и сохранение запасов пресной воды подходящего качества; учитывая, что водный сектор является капиталоемким и монополистическим (где координация имеет первостепенное значение, а действие рыночных механизмов ограничено); что временной и пространственный факторы оказывают на него существенное влияние; а управление ВР является одновременно глобальным и локальным вопросом.

Интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР) включает: превентивный подход к управлению ВР, предполагающий действия, способные сформировать желательный диапазон возможных вариантов будущего путем поиска надежных проектов и стратегий, не требующих серьезного пересмотра действующих правил; адаптивный подход к управлению, при котором возникает потребность в более активном многосекторальном и междисциплинарном сотрудничестве. Для реализации последнего необходимо выйти за рамки того, что традиционно считается управлением ВР, и связать его с решениями, принимаемыми в других секторах экономики, чтобы обеспечить выработку согласованных стратегий конкурирующих заинтересованных сторон для решения будущих проблем в ВС.

Управление рисками, наравне с управлением качеством и количеством потребляемой воды [1], будучи важным элементом адаптивного подхода управления в ВС, должно быть нацелено на предотвращение и смягчение последствий наступления неблагоприятных ситуаций, препятствующих непрерывному доступу населения к качественной воде и наносящих урон окружающей среде и экономике.

Риски в водном секторе. Риски в ВС оказывают воздействие на все сферы жизни человека, на экономическую деятельность, экосистемы. Основными факторами влияния на ВР являются климатические изменения (90% всех стихийных бедствий связаны с водой) и деятельность человека (более 80% сточных вод в мире не проходит очистку [2], что усиливает риски). Кроме того, состояние ВР, как универсального блага, зависит от решений в других отраслях.

Долгое время традиционный статистический анализ климатических данных за прошедший временной интервал служил практически единственной базой для прогнозирования круговорота воды и экстремальных гидрологических явлений путем экстраполяции данных для моделирования рисков будущем. Ныне все чаще возникают ситуации, когда риски находятся за пределами традиционных возможностей специалистов сферы водопользования, как то:

- «социальные риски» (демографические изменения и миграция населения могут способствовать дефициту качественной воды в регионе);
- «нормативные риски» (усиление водного стресса и ухудшение экологической обстановки способствуют нормативным изменениям, регулирующим водопользование, ценообразование, внедрение практик альтернативного водоснабжения; вместе с тем, неадекватные правила и несвоевременные решения могут привести к непредсказуемым последствиям и негативной реакции населения и бизнеса, что, в свою очередь, ведет к «репутационным рискам»);
- «финансовые риски» (финансовые ограничения при управлении ВР усиливают риски в ВС, в свою очередь управленческие решения «подкрепленные» финансами, например, в таких областях как экологический контроль, мониторинг загрязнения ВР, могут снизить риск, скажем, чрезмерного забора воды из естественных водных источников, загрязнения поверхностных и грунтовых вод; с другой стороны, «финансовые риски» могут быть отголоском некорректных управленческих решений при реализации проектов в ВС, например, вследствие превышения стоимости проекта из-за несвоевременного учета всего диапазона рисков, в т.ч. в смежных отраслях);
- «деловые риски» (дефицит воды отрицательно влияет на различные сектора экономики и способен стать «множителем угроз» для бизнеса; он может нарушить цепочку поставок, влияния, к примеру, на объемы выработки энергии, что в свою очередь скажется на поставках энергии пользователям и функционировании предприятий других секторов, что влечет «операционные риски») и др.

Для преодоления рисков в сфере ВР необходима интеграция стратегий в различных секторах экономики для достижения компромиссов касательно ВР и сбалансирования интересов различных заинтересованных сторон, исключая приоритетность целей в одной отрасли в ущерб другим.

Соглашения касательно ВР могут также уменьшить риски за счет укрепления доверия между заинтересованными сторонами, например, о распределении воды в трансграничных бассейнах общего пользования. Одним из наиболее эффективных способов снижения неопределенности при управлении рисками является получение максимально исчерпывающей информации о доступности и качестве ВР ныне и в будущем за счет улучшения сбора данных, анализа и прогнозирования. Так как риски,

связанные с водой, имеют долгосрочную тенденцию, важным при управлении рисками в водном секторе является учет временного фактора и необходимость сохранения приверженности и гибкости.

Управление рисками на примере проектов ПИ воды. Инновации и современные технологии позволяют внедрять системы повторного использования (ПИ) воды в более широких масштабах, усиливая их надежность и экономическую целесообразность. Вместе с тем остаются узкие места для более широкого внедрения таких систем, среди которых ограниченный институциональный потенциал и отсутствие опыта в области оценки и смягчения рисков при реализации и эксплуатации систем ПИ воды (впрочем, как и в ситуации «оставить все как есть»). Как результат, ПИ воды не учитывается в качестве элемента «водной иерархии» и редко включается в будущие сценарии развития при ИУВР (подробнее о преодолении препятствий см. [3]).

Общей чертой управления рисками является контроль за очисткой сточных вод (методов и технологий очистки); качеством очищенной воды (с учетом последующего использования в различных областях); и условиями хранения и доставки воды потребителю, состоянием инфраструктуры функционирования систем ПИ воды.

Международные руководящие принципы рекомендуют разрабатывать систему управления рисками (СУР) – «Планы безопасного ПИ воды» («Water Reuse Safety Plans») [4]. СУР подразумевает разработку протоколов реагирования при возникновении чрезвычайной ситуации, выявление потенциальных рисков, подготовку профилактических мер и этапов восстановления. Она призвана стать инструментом управления, обеспечивающим безопасность и приемлемость практик ПИ воды и быть адаптивной к различным проектам ПИ воды независимо от их сложности.

Применение СУР дает возможность исключить / снизить вероятность поставки воды, качество которой не соответствует ее дальнейшему приложению, независимо от неблагоприятных внешних условий.

СУР может разрабатываться с помощью подхода «Hazard Analysis and Critical Control Points System», как в пищевой промышленности. Он включает построение «критических контрольных точек» (целевых показателей, определяющих основные подходы к контролю качества очищенной воды и их предельных значений) и оценку рисков воздействия такой воды на здоровье населения и окружающую среду.

Рассмотрим основные этапы СУР при ПИ воды.

Подготовительный этап: формирование профессионалов в рамках СУР с четко обозначенными обязанностями, лимитами ответственности и (под)отчетности; формирование экологических матриц, с учетом исторических данных о качестве и количестве воды; описание системы ПИ воды для понимания ее организационной и функциональной структуры.

Актуальны оценки, полученные при планировании и анализе целесообразности реализации проекта ПИ воды в сравнении с другими альтернативами (в т.ч. «оставить все как есть»). В частности, речь идет о результатах технико-экономических исследований, оценках «затрат-выгод» (The Cost Benefit Analysis) для проектов ПИ воды и др. [5].

1-ым шагом основного этапа является систематический поиск всех потенциальных рисков, исходящих от ПИ воды, в первую очередь, для здоровья человека и окружающей среды, и оценка уровня риска. Согласно международным практикам, при оценке риска для здоровья человека основное внимание уделяется микробной опасности: используется коэффициент «допустимого риска» (disability-adjusted life years (DALYs)), предельное значение которого (10^{-6} на человека в год) сравнивается с полученными значениями DALYs в каждом конкретном случае; после чего специалисты устанавливают целевые показатели для процессов очистки стоков. При этом оценка риска для здоровья человека фокусируется на одной «конечной точке» – организм человека.

При оценке экологических рисков основное внимание уделяется химическим опасностям, хотя в последнее время вызывает озабоченность устойчивость ряда бактерий к антибиотикам, попадающим в окружающую среду вместе со стоками. Управление рисками в таком случае направлено на защиту биологического разнообразия, поддержание основных экологических процессов, поэтому используются экологические ориентиры, относящиеся к воздействию на конкретные «конечные точки» в окружающей среде. При оценке экологического риска учитывается множество «конечных точек» – весь диапазон возможных мест, где могут встречаться опасные вещества от места попадания загрязненной воды в окружающую среду до конечного пользователя при ПИ воды.

На 2-ом шаге оценивается вероятность наступления того или иного риска и его последствия. С их помощью разрабатывается «план действий», включающий систематический контроль технологических процессов (в т.ч. за корректным использованием технологий в рамках всей системы водоснабжения и методов очистки стоков) и меры по борьбе с выявленными рисками (использование превентивных и разработка дополнительных мер по предотвращению возникновения возможных опасностей при функционировании систем ПИ воды).

3-ий шаг. Для контроля за действиями и их результативностью разрабатываются система мониторинга и «дорожные карты» (включая выбор параметров и критериев для анализа результатов и подтверждения функциональности «плана действий»), определяются «контрольные точки» (включая предельные значения степени риска до и после применения превентивных мер для выбранных целевых показателей).

«Дорожные карты» включают механизм корректирующих действий на случай невыполнения целевых показателей и/или заданных критериев.

Трудности мониторинга усугубляются неопределенностью метеорологических прогнозов, недостаточностью знаний об экономической ценности мер по снижению риска, неготовностью директивных органов и руководителей брать на себя ответственность и справляться с рисками. Повысить эффективность мониторинга способны регулярность их проведения, наличие инфраструктуры и внедрение инновационных технологий, преодоление разрозненности сетей.

4-ый шаг. Тестирование системы ПИ и качества воды, с проверкой общей эффективности системы, в т.ч. с позиций ее устойчивости при наступлении потенциальных рисков. Результаты шага обеспечивают уверенность всех сторон, включая пользователей и регуляторов, в качестве поставляемой воды и функциональности системы в целом.

Второй этап. Неотъемлемыми шагами СУР остается управление чрезвычайными ситуациями, которые «выходят из-под контроля», в т.ч. в результате стихийных бедствий. Они могут поставить под угрозу корректное функционирование системы, и для них разрабатываются протоколы действий, направленные на защиту здоровья населения и среды, позволяющие избежать негативного воздействия на разные сектора экономики. Протокол должен содержать шаги для сохранения/консервации системы ПИ воды на период действия негативных факторов.

Заключительным этапом (третий этап) СУР является валидация процессов и процедур по обеспечению эффективного управления рисками, функционирования систем ПИ воды и водоснабжения в целом.

Вне зависимости от тщательности организации СУР, специалистам нередко приходится действовать в условиях неопределенности прогнозируемых результатов с ориентацией на субъективные оценки. Поэтому директивные органы должны иметь видение потенциальных последствий от принятых ими решений и заранее предусматривать пути «исправления» и корректировки ситуации с минимальными экономическими, экологическими и социальными потерями.

Для преодоления преград на пути к достижению устойчивости и смягчению негативного воздействия глобальных трендов на ВР следует практиковать интегрированный подход к управлению ВР, учитывающий особенности присущие ВС и включающий управление рисками.

Адаптивный подход в рамках ИУВР, который обеспечивает гибкость, необходимую для реагирования на настоящие и будущие проблемы в условиях неопределенности и риски в водном секторе, позволяет перейти от парадигмы одного сценария будущего к множеству возможных будущих сценариев, отражающих разную степень вероятности их наступления.

В работе представлены рекомендации построения СУР при ПИ воды, для обеспечения устойчивого доступа к воде определенного качества, предоставляя, таким образом, жизнеспособные решения для адаптации к климатическим изменениям. СУР подразумевает не только разработку

протоколов реагирования при наступлении чрезвычайных ситуаций, но и выявление потенциальных рисков при ПИ воды; оценку вероятности наступления того или иного риска и анализ его последствий; выработку превентивные меры по борьбе с выявленными рисками, наравне со систематическим контролем технологических процессов; организацию системы мониторинга за проводимыми действиями для подтверждения функциональности превентивных мер; подготовку профилактических мер и этапов восстановления. СУР должна предусматривать возможность корректировок, чтобы минимизировать экономические, экологические и социальные потери.

Продемонстрированные подходы возможных вариантов управления рисками при ПИ воды могут найти отклик у широкого круга специалистов, занимающихся вопросами ВР, директивных органов и руководителей, принимающих решения в отношении ВС и у других заинтересованных сторон; что позволит шире взглянуть на проблемы, стоящие перед водным сектором и риски, связанные с использованием водных ресурсов с тем, чтобы двигаться к устойчивому развитию в долгосрочной перспективе.

Список использованной литературы:

1. OECD, Environment at a Glance Indicators. OECD Indicators. OECD Publishing. 2019. [Electronic resource]. Access for registered users. URL: <https://doi.org/10.1787/ac4b8b89-en> (circulation date: 16.05.2020).
2. UNESCO-WWAP. Управление водными ресурсами в условиях неопределенности и риска. 4-й Доклад ООН об освоении водных ресурсов мира. Документ опубликован в рамках Программы оценки водных ресурсов ООН. © UNESCO-WWAP. 2012.
3. Фонтана К.А., Ерзнкян Б.А. Анализ информационных систем инновационного управления организациями городского водохозяйственного комплекса // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2018. №4. С.157-163. DOI:10.21603/2500-3372-2018-4-157-163.
4. WHO. Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and grey water. World Health Organization, Geneva, CH. 2006.
5. Фонтана К.А. Повторное использование воды – альтернативный подход устойчивого развития системы городского водоснабжения /39 Международная научная школа-семинар имени акад. С.С. Шаталина, Системное моделирование социально-экономических процессов, 30.09-06.10.2016, Санкт-Петербург, с.138.

СЕКЦИЯ 3. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ И ОРГАНИЗАЦИЙ

ДОКЛАДЫ

Дергунова И.В., Долгопятова Т.Г.

Москва, НИУ ВШЭ

ivdergunova@gmail.com; longheel@hse.ru

ОПЫТ РАБОТЫ ЧЛЕНОВ СОВЕТОВ ДИРЕКТОРОВ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ

Существуют разные подходы к изучению деятельности советов директоров (СД): исследователи смотрят на состав советов, выполняемые ими функции и направления деятельности. Современные исследования показывают важность человеческого капитала для формирования стоимости компании, поэтому оценка деятельности советов необходима для понимания корпоративного управления и его влияния на эффективность компаний.

Исследователи выделяют два основных направления деятельности СД – мониторинг деятельности топ-менеджмента и экспертную помощь топ-менеджменту и собственникам. Эти роли не являются взаимоисключающими, более того, в успешных компаниях советы должны совмещать обе роли, так как знания и экспертиза директоров, позволяющие выполнять ресурсную функцию, также помогают улучшить понимание советами доступной информации и облегчить мониторинг действий топ-менеджмента.

Вполне естественно возникает вопрос о различном опыте работы директоров, помогает ли он выполнять какую-то определенную функцию, помощи или мониторинга, или же благодаря наличию различного опыта СД может совмещать в своей деятельности данные роли. Существует большое количество эмпирических исследований влияния отдельных качеств и навыков директоров на эффективность компаний, в том числе учитывающих инсайдерский опыт, опыт работы в индустрии, политический, финансовый и другие. Однако, эти исследования показывают противоречивые результаты.

На основе ряда исследований можно сделать лишь один общий вывод – влияние опыта работы или некоторых навыков директоров нельзя рассматривать изолированно от других факторов. Противоречия в результатах можно объяснить взаимным влиянием факторов – способность одного навыка влиять на эффективность компании зависит от наличия других качеств членов СД [1]. В литературе выделяют два объяснения взаимного влияния. С одной стороны, наличие схожих качеств и навыков

упрощает взаимодействие между директорами, но им для принятия эффективных решений может не хватить альтернативного подхода и точек зрения. С другой стороны, наличие разного опыта в советах позволяет компаниям быть более продуктивными и найти лучшие решения проблемы, хотя слишком разный опыт может привести к недопониманию и спорам.

Поскольку навыки директоров влияют друг на друга, некоторые исследователи предлагают оценивать разнонаправленные эффекты характеристик членов советов через некий общий индикатор многообразия. Результаты таких исследований также весьма противоречивы. В исследовании Андерсона и соавторов показаны оба разнонаправленных эффекта. С одной стороны, в американских промышленных компаниях со сложной организацией большее многообразие качеств директоров, навыков и опыта приводит к лучшему мониторингу действий топ-менеджмента и положительно влияет на оценку компаний инвесторами. С другой стороны, в компаниях с более простой организацией излишнее многообразие качеств членов СД приводит к конфликтам и отрицательно влияет на стоимость компаний. Интересно также, что на показатели фирмы большее влияние оказывает разнообразие опыта работы и образования, а не разный возраст, принадлежность к этнической группе или гендерное соотношение внутри советов [2]. В эмпирической работе 2013 года Князева и соавторы показали отрицательное влияние многообразия качеств директоров на стоимость компаний, что объяснили отсутствием фокуса в советах [3]. Адамс и соавторы выявили отрицательное влияние многообразия на эффективность компании [1], тогда как Бернайл с соавторами отмечает значимый положительный эффект большего многообразия качеств директоров и отсутствие какого-либо влияния факторов по отдельности [4].

Цель данного исследования - эмпирически оценить взаимосвязь между уровнем разнообразия опыта работы членов советов директоров и эффективностью российских компаний. Зингалес отмечает, что в современных компаниях влияние есть у всех стейкхолдеров, а не только у главных акционеров. Основной задачей корпоративного управления становится предотвращение конфликтов между группами влияния, в противном случае стоимость компании разрушается [5]. Члены СД должны учитывать интересы всех стейкхолдеров, искать компромисс между вариантами решений. Для этого директорам нужно обладать различными навыками и опытом работы. При прочих равных, в успешных компаниях наличие большего количества стейкхолдеров должно привести к более разнообразному опыту работы членов СД.

В процессе нашего исследования было проверено две гипотезы:

H1. Степень относительного разнообразия опыта работы СД положительно связана с рентабельностью продаж компаний.

H2. Более успешные компании требовательнее относятся к относительному разнообразию опыта работы СД.

В качестве основного источника данных используется база данных опроса руководителей промышленных предприятий, проведенного ИАПР в 2018 году, дополненная финансово-экономическими показателями предприятий. В рамках опроса из 1716 предприятий у 635 компаний было отмечено существование СД. В опросе руководители называли группы влияния (стейкхолдеров), оказывающие существенное воздействие на формирование совета, а также отмечали наличие опыта работы членов СД в разных структурах (см. таблицу 1).

Таблица 1

Коллективный опыт совета директоров компаний

Виды опыта работы	Число видов опыта в СД									Всего пред-приятий*
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
На данном предприятии	280	134	72	15	1	1	0	0	1	504/ 83,7
В своей группе компаний	22	50	38	11	1	1	0	0	1	124/ 20,6
В данной отрасли	24	74	60	14	1	1	0	0	1	175/ 29,0
В другой отрасли	7	33	35	14	2	1	0	0	1	93/ 15,4
В федеральных органах власти	1	2	8	1	1	0	0	0	1	14/ 2,3
В региональных/ муниципальных органах власти	4	1	7	0	1	0	0	0	1	14/ 2,3
В правоохранительных органах	0	1	1	0	0	1	0	0	1	4/ 0,01
В предпринимательстве, управлении другим бизнесом	10	12	16	5	2	1	0	0	1	47/ 7,8
В общественно-политической, научно-образовательной деятельности	0	3	3	0	1	0	0	0	1	8/ 1,3
Всего предприятий, отметивших количество видов опыта	348	155	80	15	2	1	0	0	1	602

*Примечание – числитель – количество ответивших, знаменатель – доля положительных ответов, % от общего количества определенных ответов.

Данные опроса показали, что в советах преобладают директора с опытом работы на данном предприятии – его отметили представители 504 предприятий из 602 (33 респондента затруднились ответить). На втором месте идет опыт работы на других предприятиях данной отрасли, на третьем – опыт работы в своей группе компаний. Что касается числа видов работы,

то у более половины предприятий отмечены директора с единственным опытом работы (348 компаний из 602), еще у четверти отмечены директора с двумя видами опыта. При этом, из 155 компаний, отметивших два вида опыта работы, около 40% отметили опыт работы на данном предприятии и еще на другом предприятии в данной индустрии, 27% отметили опыт работы на данном предприятии и в группе компаний, почти 15% отметили опыт работы на данном предприятии и в другой индустрии. Иными словами, видно смещение опыта работы в сторону инсайдерского и невысокий уровень разнообразия опыта работы в СД российских промышленных компаний. В среднем совете директоров были представители с 1,63 видами опыта (медиана равна 1).

Виды опыта работы можно сгруппировать в 4 категории: 1. Инсайдеры (опыт на предприятии и опыт в группе компаний); 2. Внешний индустриальный опыт (в данной индустрии и в другой); 3. Опыт в органах власти (федеральные, региональные и муниципальные, правоохранные); 4. Организационный опыт (управленческий опыт и опыт в общественно-политической, научно-образовательной и т.п. деятельности).

На основе данных опроса было рассчитано три показателя разнообразия опыта работы: количество видов опыта в СД компании, количество категорий опыта и индекс разнообразия на базе индекса Херфиндаля-Хиршмана, отнесенные к количеству стейкхолдеров. Для тестирования гипотез использовалось три вида моделей:

- линейная МНК-регрессия, оценка влияния показателей разнообразия опыта на отклонение рентабельности продаж предприятия относительно среднего уровня рентабельности по данной отрасли.

- модель бинарного выбора (пробит модель), в которой зависимая переменная представляла две группы: 1, если на предприятии рентабельность продаж выше среднего значения по отрасли, 0 – если ниже среднего.

- линейная МНК-регрессия, в которой зависимая переменная представляла отклонение рентабельности продаж от среднего уровня по отрасли для двух групп предприятий, имеющих значения выше или ниже средней рентабельности по отрасли.

Контрольными переменными выступают: размеры бизнеса (логарифм численности занятых), принадлежность к одному из девяти видов экономической деятельности в обрабатывающей промышленности, возраст предприятия (категориальная переменная), наличие иностранного владения, количество поставщиков и покупателей.

Для эмпирического анализа были использованы три относительных показателя разнообразия опыта работы, для краткости в таблице 2 приведены результаты только некоторых моделей. Анализ МНК-регрессии по всей выборке показал отсутствие статистически значимой связи между

тремя относительными показателями разнообразия опыта работы и рентабельностью продаж компаний (модель М1, приведена одна из моделей), что может быть объяснено либо отсутствием влияния независимой переменной в регрессии, либо слишком большим разбросом стандартных ошибок, который «размывает» эффект.

Таблица 2

Результаты оценки влияния показателей разнообразия опыта работы на рентабельность продаж

Переменные	МНК	Пробит-модель бинарного выбора			МНК – рентабельность продаж ниже средней			МНК – рентабельность продаж выше средней
	М1	М2	М3	М4	М5	М6	М7	М8
Количество видов опыта	Н/в	+**	Н/в	Н/в	Н/в	-0,337*	Н/в	Н/в
Количество категорий опыта	-0,002	Н/в	+***	Н/в	-0,667***	Н/в	-0,672***	Н/в
Индекс разнообразия опыта	Н/в	Н/в	Н/в	+**	Н/в	Н/в	Н/в	1,049*
Наличие иностранного владения	-0,266	-*	-**	-*	0,180	-0,180	-0,146	-0,517**
Число поставщиков	-0,000	+	+	+	-0,004	Н/в	Н/в	Н/в
Число покупателей	0,000	-	-	-	0,000	0,000	0,000	Н/в
Размер бизнеса	0,066	+	+	+	-0,076	Н/в	Н/в	Н/в
Отраслевая принадлежность	Да**	Да***	Да***	Да***	Да***	Да***	Да***	Да***
Возраст фирмы	Да***	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Число наблюдений	379	379	379	379	157	164	164	301
Log likelihood		-239	-236	-239				
R ² или псевдо-R ²	0,049	0,368	0,374	0,366	0,375	0,340	0,357	0,300
Значимость модели	0,346				0,000	0,000	0,000	0,000

Примечание: *** - $p < 0,01$, ** - $p < 0,05$ и * - $p < 0,1$. Знак «+» означает положительное влияние, знак «-» – отрицательное. Обозначение «Н/в» показывает, что переменная не входила в спецификацию. Константа исключена для краткости.

Поскольку используется средняя по размеру выборка, было решено протестировать взаимосвязь между показателями разнообразия опыта и рентабельностью продаж при помощи пробит-модели (модели М2-М4). При анализе бинарной переменной отклонения рентабельности продаж от среднего по сектору в 2017 году относительные показатели разнообразия опыта работы оказались значимыми на 1% и 5% уровнях, что позволяет подтвердить гипотезу H1. Далее было рассмотрено влияние показателей многообразия на отклонения рентабельности продаж от среднего по индустрии. В моделях М5-М8 показатели разнообразия опыта работы оказались значимыми на 1% и 10% уровнях, в зависимости от спецификации.

При рассмотрении компаний с рентабельностью продаж ниже среднего по сектору, значимыми оказались переменные относительного количества разнообразного опыта работы (модели М5 и М7) и количества категорий опыта (модель М6), а индекс разнообразия оказался незначим в трех спецификациях. В последней спецификации для выборки компаний с рентабельностью выше среднего по индустрии, напротив, значимым на 10% уровне оказался индекс разнообразия опыта работы, а альтернативные показатели незначимы. Возможно, это связано с тем, что индекс отражает концентрацию опыта по определенным направлениям деятельности. Иными словами, для компаний с результатами ниже среднего положительное влияние на рентабельность продаж оказывает любой дополнительный опыт директоров, тогда как для компаний с результатами выше среднерыночных важны дополнительные новые виды опыта. В последнем мы находим подтверждение гипотезы H2 – более успешные компании требовательнее относятся к опыту работы СД.

Доклад подготовлен в рамках темы Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ 2020 г. «Факторы эффективности и направления повышения конкурентоспособности предприятий российской обрабатывающей промышленности в современных условиях».

Список использованной литературы:

1. Adams R. B., A. C. Akyol, P. Verwijmeren, “Director skill sets”, *Journal of Financial Economics*, 2018, 130: 641-662.
2. Anderson R. C., D. M. Reeb, A. Upadhyay, W. Zhao, “The Economics of Director Heterogeneity”, *Financial Management*, 2011, 40: 5-38.
3. Knyazeva A., D. Knyazeva, C. Raheja, “The benefits of focus vs. heterogeneity: dissimilar directors and coordination within corporate boards”, Unpublished working paper, University of Rochester, 2013.
4. Bernile G., V. Bhagwat, S. Yonker, “Board diversity, firm risk, and corporate policies”, *Journal of Financial Economics*, 2018, 127: 588–612.
5. Zingales L., “In Search of New Foundations”, *The Journal of Finance*, 2000, 50: 1623-1653.

РАСЧЕТ ИНДЕКСА КОММУНИКАЦИОННОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Рост сложности и разнообразия поведения систем управления предприятиями определяется рядом тенденций, среди которых можно выделить следующие: усиление конкуренции на большинстве рынков, что определяет необходимость быстрой реакции на растущие потребности потребителей, опережения действий множества конкурентов, в том числе и международных; рост сложности внешней среды предприятия, которая теперь становится глобальной, включает огромное количество разнородных игроков, обладает существенной дифференциацией во всех сегментах, содержит большее число релевантных для предприятия групп стейкхолдеров; ускорение всех экономических процессов, которое особенно хорошо прослеживается на технологических изменениях. Поведение среды становится сегодня насколько быстрым и непредсказуемым, что для его описания применяют концепцию экономической турбулентности, которая имеет много схожего с турбулентностью физической [1].

Увеличение разнообразия внешней среды рассматривается как объективный и неизбежный процесс [2], отмечается отставание разнообразия существующих систем управления от необходимого [3]. Одной из тенденций усложнения, которая повышает возможности реагирования системы управления на внешние изменения, является создание информационно-коммуникационной системы предприятия обладающей множеством различных внешних связей. В управлении внешними связями возникают два ключевых вопроса: каковы главные отличия коммуникационных связей, т.е. что лежит в основе их неоднородности; и как подсчитать коммуникационное разнообразие предприятия?

Поскольку мы рассматриваем коммуникационные связи с точки зрения поступающей по ним информации, то различие в ее природе и будет основой для формирования разнообразия связей. Различие поступающей информации может быть связано с различиями:

1) в субъектах взаимодействия из внешней среды предприятия, которые сегодня традиционно различаются по видам стейкхолдеров. Проблемой здесь является многообразие классификаций видов стейкхолдеров, необходимость выбора той или иной степени детализации групп стейкхолдеров;

2) в субъектах взаимодействия от самого предприятия. Здесь могут быть разные основания для разграничения связей: по реализуемым сотрудниками функциям; по уровням управления, на которых работают сотрудники.

Коммуникационная связь предприятия рассматривается между внешним субъектом и внутренним. С точки зрения поступления информации в управляющую систему организации различия в ее поступлении характеризуется в первую очередь отличиями субъектов внешней среды (носителей информации о происходящих событиях), однако субъект взаимодействия от предприятия также вносит свои коррективы в работу коммуникационной связи своими установками, знаниями, возможностями восприятия и фильтрации соответствующей информации.

Однозначно дифференцировать внешних субъектов исходя из опроса сотрудников предприятия (что представляется нам наиболее подходящим в практическом плане) более чем по принципиальным различиям не представляется возможным. Во-первых, детализация внутри ряда главных групп просто не ясна. Так, если в группе «поставщики» еще можно провести некоторое разграничение по специфике поставок, то достаточно сложно выделить различия в группе «клиенты» с точки зрения необходимой предприятию информации. Во-вторых, информация от субъекта может носить комплексный характер, поскольку любой субъект впитывает информацию о своей среде, он аккумулирует и производственную, и маркетинговую, и другую информацию. В-третьих, детальная типизация внешних субъектов внутренними может иметь весьма неточный характер, например, введение типизации внутри группы «конкуренты» по уровню системы управления требует некоторого знания системы управления другого предприятия. Таким образом, мы считаем, что коммуникационное разнообразие должно определяться по внешним субъектам коммуникации предприятия в ключевых группах стейкхолдеров. Однако, поскольку внутренние субъекты сильно влияют на поступающую в систему управления организацией информацию, необходимо учесть здесь разницу в соответствующей фильтрации информации. Так, считается, что существенно может отличаться информация, поступающая от источников находящихся на различных уровнях управления. Тогда максимальное количество различных коммуникационных связей будет определяться как произведение числа групп стейкхолдеров, с которыми предприятие может взаимодействовать, на число уровней управления. Отсутствие связей со стейкхолдерами на определенном уровне системы управления мы считаем как существенный недостаток, поскольку на других уровнях в систему поступает несколько иная информация.

В работе [4] рассчитано коммуникационное разнообразие предприятия на основе индекса разнообразия Маргалефа Р.:

$$d = \frac{s-1}{\ln N}, \text{ где } s - \text{число видов связей; } N - \text{число выявленных связей.}$$

Данный индекс хорошо продемонстрировал отличие предприятий, у которых выпадают определенные группы связей со стейкхолдерами, от предприятий, реализующих связи со всеми стейкхолдерами на всех уровнях управления. Как правило, в организации возникает проблема формирования и учета связей на нижнем уровне управления. Индекс также учитывает, что для малых и средних предприятий коммуникационное разнообразие обеспечить сложнее, чем для крупных. Предприятия, реализовавшие одинаковый набор связей, имеют разницу в индексе, которая зависит от числа связей, на которых реализован данный набор связей. Вначале (т.е. для малых и средних предприятий) индекс меняется существенно, затем (для крупных предприятий) он практически не изменяется.

Дискуссионным, с точки зрения разработки принятия стратегических решений, является вопрос о необходимости равномерного распределения внешних связей по уровням управления. Конечно, необходимость существования связей на всех уровнях управления представляется нам достаточно очевидной, но необходимость их равномерного распределения не является очевидной. Рассчитаем индекс разнообразия Бриллиуэна Л., учитывающего и выравненность, и коммуникационное богатство предприятия.

Смоделируем три ситуации: 1) одинаковое число внешних на всех уровнях управления по всем группам стейкхолдеров (условная выравненность). Корректно она может быть рассчитана в предположении, что максимальное число связей высшего руководства также, но не более, сформировано на остальных уровнях; 2) все сотрудники аппарата управления (независимо от их уровня) имеют связи со всеми ключевыми группами стейкхолдеров (максимальное число связей в системе); 3) отсутствуют внешние связи на среднем и нижних уровнях управления, а на высшем уровне каждый менеджер взаимодействует со всеми группами стейкхолдеров (неравномерность при централизации).

Итак, возьмем число видов связей (ключевых групп стейкхолдеров) равное четырем, как в предыдущей работе [4]; число уровней управления равно трем. Тогда максимально возможное разнообразие связей будет равно двенадцати.

Для индекса коммуникационного разнообразия по Бриллиуэнну Л. необходимо сделать предположение о соотношении сотрудников на уровнях управления. Данное соотношение является весьма вариативным, однако для принципиальных рассуждений можно взять некоторое среднее: 7 менеджеров на высшем уровне управления; 49 ($7*7$) – на среднем уровне управления; 343 ($7*7*7$) – на нижнем уровне управления.

Тогда индекс коммуникационного разнообразия по Бриллиуэнну Л. для трех ситуаций будет такой: 1) выравненность (по максимальному числу связей на высшем уровне) – 2,25; 2) максимальное число связей в системе – 2,2; 3) неравномерность при централизации – 1,2. Несмотря на то, что

данный индекс принципиально отображает разницу в неравномерности распределения связей, необходимость его расчета является дискуссионной. Во-первых, неравномерность связей характерна для бюрократических организаций, где «космополиты», т.е. сотрудники, имеющие развитые внешние связи, в основном сосредоточены на верхнем уровне управления. Во-вторых, поскольку число сотрудников на нижних уровнях управления значительно превышает число сотрудников на верхних уровнях управления, то корректный расчет индекса либо исходит из дополнительных предположений (что мы делали в своей модели), либо заставляет отказаться от различий внутри коммуникантов от предприятия, взяв в качестве ключевого различия разницу во внешних стейкхолдерах.

Таким образом, в отношении коммуникационного разнообразия предприятия можно сделать ряд выводов: 1) коммуникационное разнообразие, изначально задаваемое разнообразием стейкхолдеров предприятия (как источников информации), должно уточняться с учетом различий коммуникантов с предприятия (как активных фильтров информации); 2) для расчета разнообразия более целесообразно использовать простые индексы (без выравнивания), например, индекс Маргалефа Р.; 3) применение индекса разнообразия с учетом выравнивания коммуникационных связей хотя и возможно, однако имеет ряд проблем, не имеющих пока однозначного решения.

Список использованной литературы:

1. Кравец М.А., Щепина И.Н. “Обоснование применения концепта «турбулентность» к внешней среде предприятия”, Современная экономика: проблемы и решения, 2017, № 6 (90), С. 53-61.
2. Хомяков В.Н. “Кибернетика, закон необходимого разнообразия и разработка прогнозов экономических показателей”, Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки, 2014, Вып. 1. (Ч. I), С. 128-141.
3. Шалыгин В.Д. “Проблемы модернизации и перехода к инновационной экономике” Проблемы современной экономики, 2010, № 3, <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=3201>
4. Кравец М.А., Емельянова О.Я., Шершень И.В. “Сущность информационной власти стейкхолдеров в современных экономических условиях”, Современная экономика: проблемы и решения, 2020, № 8, С. 40-48.

СИСТЕМА ВНУТРИФИРМЕННЫХ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ ИНСТИТУТОВ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ ФИРМЫ

Внутреннее социальное, организационное, информационное и технологическое пространство современной фирмы насыщено многочисленными институтами, которые содержат различные юридические, экономические, социокультурные нормы и правила, регламентирующие взаимодействие акторов фирмы как друг с другом, так и с внешними агентами, а также механизмы контроля соблюдения соответствующих норм и правил. Важную составляющую этой институциональной среды представляют внутрифирменные социокультурные институты, которые упорядочивают, направляют и контролируют социальные взаимоотношения между работниками, определяют культурные традиции и ценности, принятые в пространстве фирмы. Такие институты охватывают все сферы жизнедеятельности фирмы, проникают во все внутрифирменные связи и устанавливают целевые ориентиры как всей фирмы, так и ее отдельных подразделений. Сегодня, когда все больше теоретиков и практиков менеджмента называют наиболее ценным активом фирмы работающих в ней людей, «коллективно и индивидуально вносящих вклад в решение ее задач» (Армстронг, 2012), концепция управления человеческими ресурсами (Human Resource Management – HRM) признается приоритетным стратегическим и логически последовательным подходом к регулированию социально-экономического поведения людей. Главной стратегической задачей HRM является обеспечение фирмы квалифицированным, хорошо мотивированным и лояльным персоналом, создание условий для его эффективного использования и достижения стратегического равновесия между интересами всех групп заинтересованных в деятельности данной фирмы лиц: владельцев, руководства и работников. Наряду с этим, к первостепенным задачам практики HRM относится накопление социального капитала фирмы и ее работников. Базой для формирования социального капитала фирмы выступают такие социальные отношения между ее работниками, которые повышают эффективность их труда и могут использоваться для достижения определенных экономических результатов фирмы. Взаимоотношения работников, построенные на доверии, доброжелательности, соблюдении ценностных и моральных норм; умении работать в команде; постоянном обмене различной информацией, знаниями и опытом работы, создают условия для наращивания социального капитала

фирмы. Что касается социальных отношений, по каким-либо причинам не включенных в социальный капитал фирмы, то они составляют резервный экономический потенциал социальных внутрифирменных взаимосвязей (Белкин и др., 2012). Таким образом, одна из функциональных обязанностей HRM – решение проблем внутрифирменных социальных взаимоотношений и создание предпосылок для вовлечения их резервного экономического потенциала в хозяйственную деятельность фирмы. Действенным инструментом HRM, используемым в процессе решения задач, является система внутрифирменных социокультурных институтов, предназначение которых состоит не только в регулировании отношений участников деятельности фирмы, но и в выполнении воспитательных и образовательных функций, способствующих как увеличению индивидуальных социальных капиталов работников, так и накоплению социального капитала фирмы.

Следует отметить, что институциональное пространство любой фирмы многомерно и разнородно, и его структуризация относится к центральным вопросам теории фирмы (Клейнер, 2008). С точки зрения объектного структурирования социокультурная институциональная система любой фирмы включает в себя четыре уровня институтов: макро-, мезо-, микро- и наноинституты. Внутрифирменные макроинституты регулируют социально-экономические связи между всеми акторами фирмы; мезоинституты – социально-организационное взаимодействие между линейными и функциональными подразделениями фирмы; микроинституты – социальные взаимоотношения внутри подразделений; наноинституты – межличностные отношения работников фирмы.

С функционально-целевой позиции все внутрифирменные социокультурные институты можно разделить на две группы: нормативные и организационные. Первая группа – нормативные институты – состоит из сложившихся в фирме культурных, моральных и ценностных норм и правил, предназначенных для:

- ориентации работников на общечеловеческие и внутрифирменные ценности;
- установки порядка социального взаимодействия работников;
- смягчения процесса социализации новых работников;
- регламентации работы информационной системы и системы коммуникаций фирмы;
- социального регулирования и контроля за соблюдением указанных норм и правил.

Во вторую группу – организационных институтов – входят:

- структурные подразделения фирмы, созданные для ведения социокультурной деятельности;
- объединения работников по социокультурным интересам.

Кроме этого, социокультурную институциональную систему, как и все институциональное пространство фирмы, можно дифференцировать на формальные и неформальные институты. Формальные социокультурные институты целенаправленно учреждаются руководящими структурами фирмы и имеют письменно закреплённую форму официального документа. Неформальные социокультурные институты возникают постепенно в процессе социальных взаимоотношений работников. Они не входят в нормативно-законодательную базу фирмы, могут иметь письменную форму или не иметь ее и передаваться устно по неофициальным каналам внутрифирменной социальной связи. Необходимо отметить, что несмотря на общие структурные закономерности, социокультурная институциональная система каждой фирмы имеет свои индивидуальные отличительные особенности и взаимодействие между составляющими ее институтами на всех уровнях носит специфичный характер. Соответственно, для классификации и типизации внутрифирменных социокультурных институтов могут применяться разные критерии. При этом следует учитывать двустороннюю связь институциональной системы и человеческих ресурсов фирмы. С одной стороны, система оказывает влияние на поведение работников, а с другой стороны, работники как носители институтов воздействуют на непрерывно идущие в системе процессы взаимодействия и развития действующих институтов, возникновения новых и замещения одних другими. Таким образом, внутрифирменные институты, и в большей степени социокультурные, становятся элементами процесса управления человеческими отношениями (Ерзнкян и др., 2019).

В структуре внутрифирменных социокультурных институтов, обеспечивающих реализацию HR-процессов, можно условно выделить 5 групп: корпоративно-просветительские, образовательные, воспитательные, коммуникационные, гармонизирующие.

Через первую группу институтов, таких как корпоративная культура, устанавливаются и передаются внутрифирменные моральные, культурные и духовные ценности, традиции и обычаи; достигается понимание работниками миссии и философии фирмы, а также восприятие ее духа, что ведет к усилению приверженности и сплоченности всех работающих на фирме людей, делая их труд более осознанным, творческим и производительным.

Вторая, образовательная, группа институтов содействует решению стратегических задач HRM в области развития человеческих ресурсов, таких как: повышение уровня компетентности работников, выявление и реализация их творческого потенциала, управление талантами и др.

Третья, воспитательная, группа институтов способствует созданию позитивной внутрифирменной среды, предоставляющей всем работникам равные возможности самореализации в трудовой деятельности, при этом

обеспечивающей сбалансированность их интересов с интересами фирмы. Через институты оценки, нематериальной мотивации, стимулирования работников и др. HRM побуждает людей к достижению не только высоких экономических, но и социальных результатов; к постоянному самосовершенствованию и получению новых знаний; ориентирует их на командную работу и партнерские взаимоотношения в коллективе, что позволяет повысить эффективность использования человеческих ресурсов.

К институтам четвертой, коммуникационной, группы относятся: электронная почта, интранет, радио, печатные издания, библиотеки, конференции и т.д. Они дают возможность ускорять передачу информации между работниками фирмы; транслировать экономические, организационные, научно-технические, социальные, культурные, духовные сведения и знания; расширять и упрочнять внутрифирменные линии связи.

Институты пятой, гармонизирующей, группы представляют собой добровольные объединения работников фирмы, сформированные для выполнения определенной неформальной творческой деятельности. К ним относятся спортивные команды, художественные коллективы, группы по организации внутрифирменных праздников, кружки по интересам и др. институты, которые предусматривают свободное, независимое от должности и статуса общение работников, сплоченных общими увлечениями. Через эти институты HRM может воздействовать на внутрифирменную социально-психологическую атмосферу, создавая благоприятный внутрифирменный климат, который обеспечивает высокий уровень доверия, взаимопонимания, взаимопомощи в отношениях работников; приводит к сокращению случаев проявления их отрицательного девиантного поведения; улучшает результативность их труда и является, таким образом, неэкономическим фактором экономической эффективности деятельности фирмы.

В целом управляемость человеческими ресурсами фирмы зависит от эффективности и целостности внутрифирменной социокультурной системы. Для этого необходимо, чтобы входящие в нее институты были:

- согласованными, не противоречащими друг другу, способными к взаимоусилению и самообновлению;
- жизнеспособными, вызывающими доверие и добровольно исполняемыми, эффективными для адресатов и не порождающими долгосрочных негативных внешних эффектов (Тамбовцев, 2014);
- сопряженными с общей стратегией фирмы.

Таким образом, HRM вместе с руководством фирмы следует систематически проводить работу по гармонизации внутрифирменного институционального социокультурного пространства, включающую:

- инвентаризацию функционирующих на фирме социокультурных институтов;
- мониторинг состава и структуры социокультурной системы;

- исследование характеристик социокультурных институтов и аудит их соответствия общей стратегии фирмы;
- разработку стратегии и плана мероприятий по упорядочиванию социокультурного институционального пространства фирмы и координации функционирования входящих в него институтов макро-, мезо-, микро- и наноуровней.

Список использованной литературы:

1. Армстронг М. Практика управления человеческими ресурсами. 10-е изд. / Пер. с англ. под ред. С. К. Мордовина / СПб.: Питер, 2012. — 848 с.
2. Белкин В.Н., Белкина Н.А., Антонова О.А, Бочкаева И.В. Теория социального капитала организации // Социум и власть. № 4 (36). 2012. — С. 79–86.
3. Ерзнкян Б.А., Куропаткина Л.В. Управление человеческими отношениями и институциональными изменениями на предприятии // Научные разработки: евразийский регион: материалы международной научной конференции теоретических и прикладных разработок (г. Москва, 2 августа 2019 г.). / отв. ред. Д.Р. Хисматуллин. — Инфинити Москва, 2019. — С. 7–14.
4. Клейнер Г.Б. Стратегия предприятия / М.: Издательство «Дело» АНХ, 2008. — 568 с.
5. Тамбовцев В.Л. Экономическая теория неформальных институтов / М.: РГ-Пресс, 2014. — 174 с.

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ И КИБЕРСПОРТА

Игровая индустрия за короткий по историческим масштабам срок превратилась из объекта увлечения относительно малой группы энтузиастов в глобальный многомиллиардный сектор развлечений. За 2020 год данная отрасль заработает по оценкам 159.3 млрд. долларов (включая игры на мобильных устройствах). По сравнению с 2019 годом рост выручки составит +9.3%. Чтобы оценить масштаб доходов, можно привести в качестве примера всю мировую киноиндустрию, которая заработала в 2019 году 42.5 млрд. долларов с приростом +1.9% к предыдущему году. Продолжающаяся в 2020 году эпидемия Covid-19 обеспечила еще большее ускорение популярности и количества вовлеченных потребителей, чем оценивалось в конце 2019 года. В настоящее время компьютерные, мобильные и консольные игры выполняют важные социальные функции развлечения, социальных взаимосвязей и взаимной поддержки. Всемирная организация здравоохранения официально объявила видеоигры рекомендуемой социальной активностью во время пандемии.

Закрытие границ во многих странах и режим карантина ускорило изменения, происходящие в игровой индустрии. Подобно тому, как десять лет назад многие пользователи поменяли предпочтения, отказавшись от традиционных средств массовой информации в пользу социальных сетей, так и сейчас происходит смещение интереса от социальных сетей в сторону более интерактивной активности, которую предлагает игровая отрасль. Крупнейшие социальные сети Facebook, TikTok и другие осознают возможности и риски, связанные с переориентацией их клиентов на интерактивные развлечения и инвестируют значительные средства в разработку игр и изучение их потенциала.

Опыт социальных взаимодействий внутри игры выходит далеко за пределы непосредственно игровых механик. Так, в одной из наиболее популярных игр современности Fortnite проходят виртуальные концерты перед миллионами подключенных зрителей. Кроме того, в ней и других игровых вселенных пользователи проводят свадебные церемонии, празднуют окончание университета, получение диплома, а также непосредственно зарабатывают деньги внутри игрового мира.

Широкое распространение смартфонов обеспечило привлечение новой аудитории в игровую индустрию. По оценкам, к концу 2020 года появятся более 92 миллионов новых игроков из развивающихся стран, большинство из которых будут иметь доступ к играм посредством дешевых мобильных устройств. Доступность аппаратов и развивающиеся модели

монетизации игровых сервисов (в частности, возможность играть бесплатно с рекламными вставками) позволяют иметь доступ к экосистеме людям с любым, даже крайне низким, уровнем дохода.

Среднегодовой прирост потребителей в данной отрасли в период 2015-2023 годы оценивается в +5.6%. Актуальное и прогнозируемое количество игроков отображено на рис. 1.

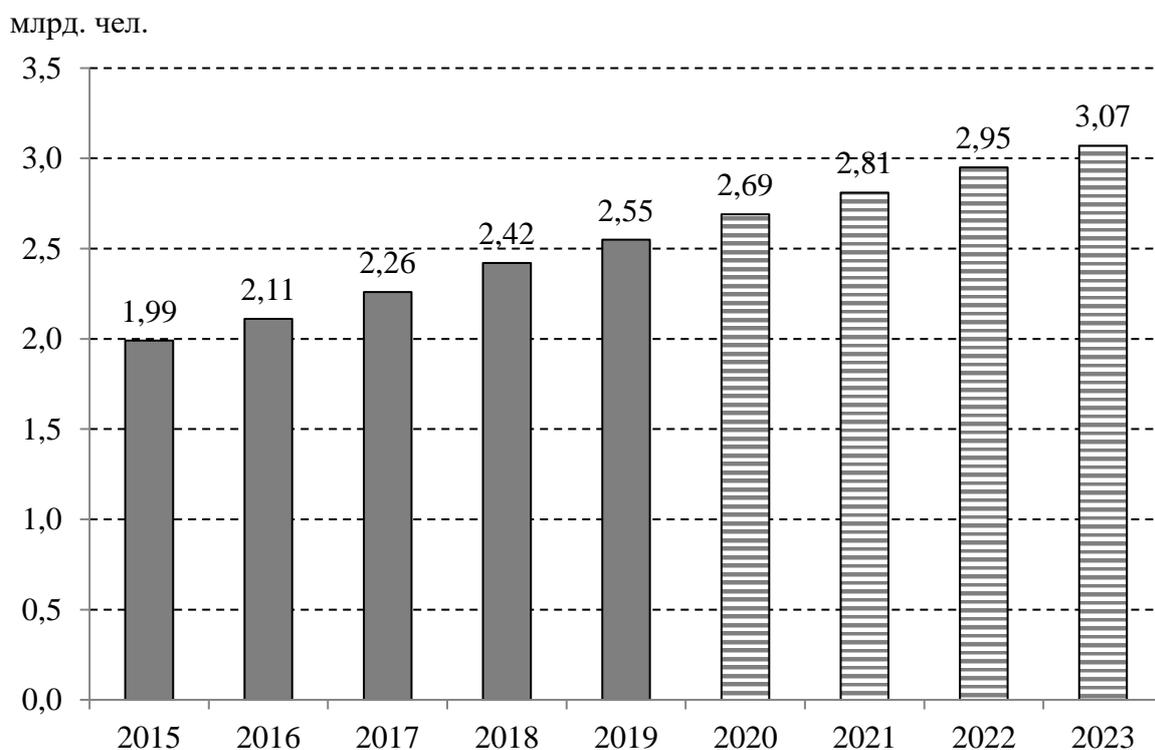


Рис.1. Актуальное и прогнозное значение количества игроков в мире
Построено автором по данным [1]

Эволюционируют также способы доставки контента к потребителям. Набирают популярность подписочные сервисы, облачный гейминг, а также концепция доступа к полной экосистеме игрового сервиса компании через любое устройство, которое имеет выход в интернет. Сам игровой процесс может происходить на сервере компании, пользователю лишь доставляется визуализация. Это позволяет играть в самые современные игры, требующие мощных вычислительных мощностей, с любого устройства, невзирая на его характеристики, что снижает порог входа для клиента, связанный со стоимостью оборудования.

Благодаря вышеупомянутым факторам, данный сегмент мобильных игр (включая игры на смартфонах и планшетах) занимает максимальную долю в выручке отрасли и составит в 2020 году 77.2 млрд. долларов (49% рынка) и показав прирост в +13.3% по сравнению с 2018 годом. Соответственно, из этой суммы \$63.6 млрд. придется на игры на смартфонах, а рост этого показателя составит +15.8% год к году. Наиболее

быстро растущие регионы представлены Африкой, Ближним Востоком и странами Азиатско-Тихоокеанского региона. Европа, Северная и Южная Америка и Китай также продемонстрировали значительный рост (см. Таблицу 1).

Таблица 1.

Глобальная игровая индустрия в 2020 (оценка)		
Регион	Размер рынка, \$ млрд.	Прирост к 2019, %
Европа	29.6	+7.8
Латинская Америка	6.0	+10.3
Северная Америка	40.0	+8.5
Ближний Восток и Африка	5.4	+14.5
Азиатско-Тихоокеанский регион	78.4	+9.9
Источник: Newzoo "2020 Global Games Market Report"		

Структура рынка игровой индустрии разнообразна по различным сегментам. Так, среда игровых разработчиков имеет высокий уровень конкуренции и низкий порог входа. Многие независимые студии и даже отдельные программисты конкурируют (и подчас очень успешно) с крупными компаниями, имеющими большие бюджеты и штат сотрудников. В то же время производители консолей – высококонцентрированная олигополия, где есть остро соперничающие лидеры. Так, одним из главных событий конца 2020 года предполагается выход новых поколений консолей от Microsoft и Sony, который может привести к масштабным изменениям на рынке в зависимости от успешности той или иной модели маркетинга и продвижения.

Среди тенденций, касающихся игровой индустрии в последние годы можно выделить следующие:

- Не столь быстро как ожидалось на ранних этапах, однако продолжает расти интерес к шлемам виртуальной реальности VR. В этом году ускорение продаж на данном рынке стимулировал выход игры Half-Life: Alyx, которая продемонстрировала высокие технические характеристики в графике. Считается, что именно графическая производительность является одним из ограничивающих факторов для развития виртуальной реальности.

- Индустрией, выделившейся в особый подвид игровой отрасли, является киберспорт. Киберспортивные турниры по призовым фондам и популярности уже превосходят многие традиционные спортивные соревнования. Так, к примеру, самый значимый киберспортивный турнир The International (по игре Dota 2) в 2019 году имел призовой фонд в \$34.3 млн., с приростом +34.5% к призовому фонду аналогичного турнира в \$25.5 млн. в 2018 году.

- Около 10% в год составляет прирост зрительской базы стримингового видео сервиса Twitch. Растет общее число зрителей, количество одновременно присутствующих пользователей, и общее время просмотра, которое составило в 2019 году около 10 млрд. часов. Twitch – онлайн-видеосервис, специализирующийся на трансляции киберспортивных турниров и игровом стриминге.

- Параллельно с повышением технических характеристик игр, растет и производительность процессоров для персональных компьютеров и мобильных устройств. В настоящее время ряд решений и инноваций в полупроводниковом производстве осуществляется исключительно для ускорения обработки игровой графики и усиления визуальных эффектов.

Рост доходов и клиентской базы обусловили высокую инвестиционную привлекательность отрасли. Крупнейшие в игровой индустрии 50 компаний в 2019 году заработали \$124.5 млрд., что составляет 85% всего глобального игрового рынка. В таблице 2 представлены 10 публичных компаний-флагманов игровой индустрии.

Таблица 2.

Крупнейшие по выручке компании игровой индустрии				
Позиция	Компания	Страна	Выручка в 2019, \$млрд.	Прирост за год
1	Tencent	Китай	20.545	10%
2	Sony	Япония	13.133	-8%
3	Apple	США	10.832	14%
4	Microsoft	США	9.273	-4%
5	Google	США	7.35	13%
6	NetEase	Китай	6.759	16%
7	ActivisionBlizzard	США	5.841	-15%
8	ElectronicArts	США	5.388	2%
9	Nintendo	Япония	4.954	13%
10	BandaiNamco	Япония	2.968	2%
Источник: Newzoo "2020 Global Games Market Report"				

Ожидается, что инвестиционные перспективы игровой индустрии сохранят свою привлекательность на годы вперед, а сама индустрия проявит себя в новых феноменах социальной и экономической активности.

Список использованной литературы:

1. "2020 Global Games Market Report".[Электронныйресурс] Newzoo. URL:<https://newzoo.com/>. 2020
2. Egenfeldt-Nielsen S., Heide SmithJ. "Understanding Video Games: The Essential Introduction", Routledge, 2019

СООБЩЕНИЯ

Гладкая Е.А., Усачева И.В.
Волгоград, ВолГУ
gea@volsu.ru, zeppelin89@volsu.ru

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ СИСТЕМОЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

*Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Президента РФ
(проект № МК-1362.2020.9)*

Экономическое развитие страны в целом и отдельно взятых регионов в значительной степени обусловлено характером и эффективностью потребления энергетических ресурсов. Имеющийся значительный потенциал возобновляемых источников энергии (ВИЭ), а также возможности внедрения малой распределенной энергетики, обуславливают приоритетное направление повышения эффективности электропотребления в регионах, а также могут послужить драйвером для преодоления их отставания по различным социально-экономическим показателям.

Для промышленных предприятий внедрение комплексных систем электроснабжения, базирующихся на ВИЭ, является решением проблемы достижения индикаторов выработки, установленных в соответствии с распоряжением Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р [1], а также решить проблему энергообеспечения децентрализованных потребителей энергоресурсов.

Стоимость энергии, возрастающая с каждым годом как в России, так и в мире – наиболее значительная статья затрат для промышленных предприятий. Меры по повышению энергоэффективности позволяют снизить затраты на энергию и сократить выбросы углекислого газа. Это доступно большинству предприятий, так как существует различные комбинации из опробованных и доступных энергоэффективных технологий, позволяющих обеспечить экономию денежных средств и возврат первоначальные капитальные затраты всего за несколько лет. В европейских странах благодаря государственным субсидиям и современным технологиям, снижающим стоимость ВИЭ, срок окупаемости инвестиций в энергию из возобновляемых источников сокращается:

- для геотермальной энергии составляет 6-7 лет;
- для электростанций, использующих энергию ветра – 7-10 лет;
- для ферм, использующих энергию солнца, затраты могут окупиться через 6-10 лет, данные сроки незначительно варьируют среди различных стран [2].

Популярность возобновляемых источников энергии в мире обусловлена необходимостью снижения выбросов парниковых газов, а также уменьшения зависимости от углеводородных источников энергии [3]. Растет число примеров того, как организации государственного сектора успешно сокращают потребление традиционных источников энергии. Например, в Индии предусматривается существенное увеличение генерирующих мощностей, использующих солнечную энергию, а также ветер и биомассу. Лидерами в развитии альтернативной энергии на сегодняшний день являются такие страны, как Китай, Дания, Кения, и Исландия. Так в Китае в 2016 году построили 77 ГВт солнечных и 149 ГВт ветровых электростанций, а в Дании в 2017 году производство электроэнергии из ветра покрыло 43% всех потребностей в электроэнергии.

В Европе с целью контроля над энергопотреблением и расширения использования энергии из возобновляемых источников, была введена Директива Европейского союза, которая прописывает общие рамки по долям используемых ВИЭ, включая «энергию ветра, солнца, геотермальной энергии, энергии океана, гидроэнергии, биомассы, свалочного газа, газа очистных сооружений и биогаза» [4]. Предполагается, что доля ВИЭ в общем потреблении энергии в Европе возрастет до 20% к 2020 году [5]. В частности, целью Соединенного Королевства является увеличение доли потребления энергии из возобновляемых источников с 1,5% в 2005 году до 15% к 2020 году. В Германии к 2020 году доля электроснабжения, обеспечиваемая возобновляемыми источниками энергии, должна составлять не менее 35%. Доля ВИЭ в общем отпуске электроэнергии в Германии в 2016 году составила рекордные 33,9% [6].

Практика показала, что в мире повышение энергоэффективности при использовании ВИЭ достигается за счет внедрения малой распределенной генерации. Этот тип генерации имеет один из самых высоких темпов роста в мире. Например, в США установленная мощность микрогенерации от солнечных батарей составляет 16 ГВт [7]. В ряде таких стран, как Бельгия, Великобритания, Германия, Голландия, Италия, Канада, США, Китай и Япония, микрогенерация на основе ВИЭ получила значительную поддержку и стимулирование со стороны государства посредством ввода бонусных тарифов (feed-in-tariff), налоговых льгот, грантов и субсидии, а также через механизмы углеродного рынка [8].

В настоящее время в России на долю ВИЭ в общем энергобалансе приходится менее 1% [9]. Причинами данного уровня ВИЭ могут быть сравнительно низкие регулируемые цены на электроэнергию, а также ряд ограничений на микрогенерацию с использованием возобновляемых источников энергии [10]. На сегодняшний день в России внедрение нетрадиционных источников энергии не получило своего масштабного развития, потому на государственном уровне было принято решение об

установке целевых показателей по повышению энергетической эффективности и энергосбережения в стране.

В рамках исследования процессов внедрения ВИЭ на промышленных предприятиях была выявлена необходимость создания адаптивной модели принятия решений по управлению системой электроснабжения. Для этих целей можно предложить следующий алгоритм принятия решений об использовании ВИЭ на промышленном предприятии:

1. Постановка ситуационной задачи, связанной с внедрением и/или использованием ВИЭ на промышленном предприятии.

2. Формулировка альтернативных решений с учетом возможности их комбинирования с использованием адаптивной математической модели, построенной с учетом категориальности электрических приемников, используемых на предприятии в условиях переходных режимов, характеризующихся изменением нагрузки и реакции на устройства системы.

3. Верификация разработанной модели и внесение корректировок в исходный код с учетом мнения экспертов (в состав экспертов входят как сторонние специалисты отрасли, так и работники предприятия, отвечающие за реализацию задачи).

4. Выбор наиболее подходящей альтернативы из предложенных в ходе моделирования и проведения SWOT-анализа.

5. Разработка механизма реализации выбранного решения.

6. Внедрение полученного результата в энергосистему промышленного предприятия.

Специализированные решения по проектированию систем распределенной генерации могут применяться в зависимости от отрасли и особенностей территории, на которой находится предприятие. Следует отметить, что проекты распределенной генерации могут быть экономически оправданы в любом масштабе [12], но в настоящее время выработка энергии на объектах распределенной генерации, имеющих статус участника оптового рынка, невыгодна для потребителей, поскольку действующие правила обязывают продавать произведенную электроэнергию на оптовом рынке, покупая ее для потребления. В результате обеспечивается экономичность объектов распределенной генерации в изолированном режиме работы. Проекты распределенной генерации с электрической мощностью менее 25 МВт в целом признаются экономически жизнеспособными (с учетом региональных различий), поэтому развитие распределенной генерации требует корректировки регуляторной среды.

Подводя итоги можно сказать о необходимости поиска альтернативных (возобновляемых) источников электроснабжения (ВИЭ) для промышленных предприятий, в контексте исчерпаемости традиционных источников энергии, а также последующей разработке модели принятия решений по управлению системой электроснабжения

промышленного предприятия в условиях внедрения ВИЭ [11]. Кроме того, необходимо понимать, что на большинстве предприятий, построенных в советский период, энергогенерирующие объекты находятся в неудовлетворительном техническом состоянии, что может привести к аварийным ситуациям и нарушению энергообеспечения технологического процесса, потому они требуют модернизации, а чаще – замены. Для решения данной проблемы необходимо создание дублирующих мощностей, способных удовлетворить потребности в электроэнергии, в качестве которых возможно использование ВИЭ.

Список использованной литературы:

1. Распоряжение Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=94054&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.834204966942428#07741816845256729>.
2. Pirlorea, C. (2012), Investments for a Sustainable Energy Future, Business Excellence and Management, 2(1), 21-30.
3. Дыкусова А.Г. Возобновляемые источники энергии: перспективы развития и финансирования / А.Г. Дыкусова, А.А. Кравец. // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость Том 7, № 1 2017. С. 22-29.
4. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L:2009:140:TOC>.
5. Renewable Energy Initiatives within the Public Sector. URL: <http://www.niassembly.gov.uk/globalassets/documents/raise/publications/2014/enterprise-trade-investment/6814.pdf>.
6. International Renewable Energy Agency (IRENA). URL: <https://www.irena.org/>
7. Микрогенерация на основе ВИЭ. Энергетический бюллетень (июнь 2017). URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/13570.pdf>.
8. Ратнер С.В., Аксюк Т.Д. Зарубежный опыт стимулирования микрогенерации на основе возобновляемых источников энергии: организационно-экономические аспекты // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 4. С. 104-113. DOI:10.18721/JE.10410.
9. Богачкова Л.Ю., Усачева Н.Ю., Усачева И.В. Развитие ВИЭ-генерации на территории бывшего СССР: сравнительный анализ опыта Казахстана, России и Украины // Экономика и управление: теория и практика. 2020. Т. 6. № 2. С. 5-19
10. Distributed Energy Resources in Russia: Development Potential. URL: https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_DER_2018.10.09_Eng.pdf.
11. Усачева И.В., Гладкая Е.А. Анализ потребности внедрения возобновляемых источников энергии в энергетическом балансе промышленного предприятия // Экономика и управление: теория и практика. 2020. Т. 6. № 4. С. 41-47.
12. Налбандян Г.Г., Жольнерчик С.С. Технологии распределенной генерации: ключевые факторы производительности для промышленного применения // Стратегические решения и управление рисками. 2018; (1): 80-87. <https://doi.org/10.17747/2078-8886-2018-1-80-87>.

Евсеева О.В.
Москва, ЦЭМИ РАН
olakomka81@mail.ru

АНАЛИЗ ДАЛЬНИХ ПЕРСПЕКТИВ И ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ НЕФТЯНОГО РЫНКА НА БАЗЕ ПРОГНОЗОВ ВЕДУЩИХ КОМПАНИЙ

Мировой рынок нефти, как показала практика, чувствителен к изменениям не только технологических, экономических, но и идеологических, геополитических и природных факторов. Некоторые из этих изменений оказываются настолько неожиданными, что приходится говорить о роли бифуркаций в динамике рынка нефти. Мировая пандемия также оказалась существенным фактором – из-за нее не только снизились темпы роста экономик всех стран, но и резко сократилось перемещение людей на Земле. Все существенные изменения, происходящие в мире, заставляют аналитиков и компании постоянно обновлять свои прогнозы и пересматривать перспективы дальнейшего развития рынка жидких углеводородов.

Цель прогнозирования для компаний состоит в аналитической поддержке процесса принятия решений и выработки соответствующих краткосрочных и долгосрочных стратегий.

В 2019 году ряд ведущих компаний и аналитических центров опубликовали свои долгосрочные прогнозы развития нефтяного рынка. В частности, ПАО «ЛУКОЙЛ» (далее - ЛУКОЙЛ) – работу «Основные тенденции развития мирового рынка жидких углеводородов до 2035 года», ИНЭИ РАН/ Центр энергетики московской школы управления Сколково (далее – ИНЭИ) – «Прогноз развития энергетики мира и России 2019», Международное Энергетическое Агентство (далее – МЭА) – «Прогноз развития мировой энергетики 2019», компания BP – «Прогноз развития мировой энергетики до 2040 года».

Горизонт прогнозирования в этих работах – 2040 год (кроме ЛУКОЙЛ, который ограничил прогноз 2035 г.). Все исследования были опубликованы в 2019 г., однако по ряду вопросов в прогнозах высказаны альтернативные точки зрения на развитие нефтяного рынка с отдельным акцентом на роль России в мировой энергетике.

Основные геополитические события, повлиявшие на состояние к 2019 г. рынка нефти следующие: торговый конфликт между США и Китаем, введение санкций в отношении Ирана, социально-экономический кризис в Венесуэле. Безусловно, большое влияние на прогнозирование нефтяного рынка оказал нарастающий рост внимания общества к угрозам изменения климата. В России тоже серьезно отнеслись в этой угрозе – Россия ратифицировала в сентябре 2019 г. Парижское соглашение по климату. В

2019 г. была подписана Хартия о бессрочном сотрудничестве стран - участниц ОПЕК+, закрепляющая долгосрочный характер взаимодействия России и стран - участниц ОПЕК. Само Соглашение ОПЕК+, действующее с 2016 г., в большой степени доказало свою действенность в регулировании нефтяного рынка.

Все вышеперечисленные события были учтены компаниями при разработке их долгосрочных сценариев развития мирового рынка нефти.

Стремление снизить риск прогнозов в условиях изменчивого и непредсказуемого будущего заставляет компании использовать сценарный подход к прогнозированию.

Во всех прогнозах «будущее» представлено развилкой возможного развития нефтяного рынка, после прохождения которой нефтяной рынок будет развиваться по соответствующей траектории. Одна траектория, которая может быть названа консервативным сценарием, – это в том или ином виде – экстраполяция сегодняшних трендов в экономике и энергетике различных стран и регионов мира.

При развитии рынка нефти по другой траектории, которая условно может быть названа прогрессивным (желательным) сценарием, предполагается ускоренное развитие новых технологий производства и использования энергии, выполнение решений Парижской конвенции по климату, широкомасштабная декарбонизация экономики, значительное вытеснение органического топлива возобновляемыми источниками энергии. В нескольких работах наряду с анализом этой основной развилки развития событий рассматриваются также и дополнительные развилки.

В большинстве рассматриваемых прогнозов развития мирового рынка нефти анализируются: спрос и цена нефти, предложение нефти на рынок, нефтепереработка, а также аналогичные вопросы, относящиеся к нефтяной отрасли России.

При развитии по «консервативному» сценарию спрос на нефть к 2040 г. по сравнению с 2017 г. вырастет (табл. 1) на 8-25 %. При развитии по «прогрессивному» сценарию спрос в краткосрочной перспективе тоже некоторое время будет расти, а затем к 2040 г. значительно снизится и в 2040 г. будет составлять 1.04 – 0.7 спроса в 2017 г.

Таблица 1

Мировой спрос на нефть к 2040 г., млн т.н.э./год

2017 г.	Компании, Центры	Сценарии	
		Консервативный	Прогрессивный
4538	ИНЭИ	4729	3729
	МЭА	4900	3200
	BP	4860	3845

При этом потребление в развитых регионах и странах, а именно в Северной Америке, в том числе в США, в Европе и в России будет снижаться в соответствии со сценариями всех прогнозов. В то же время в прогнозе ВР прогнозируется рост потребления в России по «консервативному» сценарию.

Рост потребления жидких углеводородов к 2040 году будет обеспечиваться за счет роста потребления в Азиатском регионе, прежде всего за счет Китая и Индии, а также в Африке и на Ближнем Востоке по «консервативным» сценариям всех прогнозов.

В соответствии с «прогрессивными» сценариями всех прогнозов будет происходить снижение спроса на жидкие углеводороды по всему миру, во всех регионах, даже в Китае, но кроме Индии. По прогнозам и ИНЭИ и ВР в Индии сохранится рост спроса. ИНЭИ также прогнозирует рост спроса и на Ближнем востоке.

Колебания мировых цен на нефть в соответствии с предсказываемым спросом на жидкие углеводороды анализируются в прогнозах ЛУКОЙЛ, ИНЭИ и МЭА (в прогнозе ВР нет проекций цены нефти). В соответствии со всеми прогнозами по «консервативному» сценарию цены будут приближаться к 100 долл./барр., в соответствии с «прогрессивными» сценариями цена будет на уровне 60 долл./барр.

Добыча сланцевой нефти в США и электрификация дорожного транспорта, как отмечается в прогнозе ЛУКОЙЛ, являются ключевыми рисками для долгосрочной динамики цен на нефть. Этот же вывод поддерживается и другими продуцентами прогнозных оценок.

В консервативном сценарии из-за роста спроса к 2040 г. вырастет добыча нефти в основных нефтедобывающих регионах: на Ближнем Востоке, в Северной Америке и, в частности, в США, в Южной Америки, а также и в России (по сценариям ЛУКОЙЛ и ВР, в отличие от сценария ИНЭИ).

Добыча в соответствии с «прогрессивным» сценарием будет, напротив, снижаться в мире во всех нефтедобывающих регионах. Однако в прогнозе ИНЭИ предполагается рост добычи в Южной Америке, прежде всего за счет активной разработки глубоководных месторождений Бразилии.

Во всех прогнозах подчеркивается, что темпы роста добычи сланцевой нефти в США будут постепенно замедляться в связи с технологическими ограничениями при разработке сланцевых формаций.

Тем не менее, именно за счет масштабной добычи сланцевой нефти США из нетто-импортера перейдет в категорию нетто-экспортера нефтяного сырья к 2040 году.

Будущая динамика спроса на основные нефтепродукты будет иметь ярко выраженную региональную специфику. Предполагается, что снижение

потребления светлых нефтепродуктов в развитых странах будет компенсировано ростом их потребления в развивающихся странах.

В соответствии со всеми сценариями наблюдается тенденция на снижение спроса на нефтепродукты в Северной Америке, Европе и развитых странах Азии. В развивающихся странах Азии наблюдается самые высокие темпы роста и объемы потребления, рост будет происходить в Южной и Центральной Америке, в Африке и на Ближнем Востоке.

Взгляд на развитие нефтедобычи в России к 2040 г. существенно различен в прогнозах (табл. 2). Если по всем прогнозам предполагается рост добычи к 2030 г., то во взглядах на 2040 г. компании расходятся. По своим «консервативным» сценариям ЛУКОЙЛ и ВР прогнозируют рост добычи в 2035 г. ВР прогнозирует продолжение роста добычи и в 2040 г., тогда как ИНЭИ прогнозирует падение нефтедобычи в России по всем сценариям в 2040 г.

Формально во всех прогнозах Россия сохраняет свое важнейшее место на нефтяном рынке и остается вторым в мире (после Саудовской Аравии) экспортером сырой нефти, третьим в мире после США и Индии экспортером нефтепродуктов и третьей по объемам добычи нефти страной после США и Саудовской Аравии вплоть до 2040 г.

Однако, как отмечается в ряде прогнозов, трансформация энергетики и снижение бюджетных поступлений от экспорта нефти могут привести в будущем к уменьшению вклада нефтяного сектора в экономику России.

Таблица 2

Прогнозные оценки добычи нефти в России в соответствии с разными сценариями ЛУКОЙЛ, ИНЭИ, ВР, млн т.

Период/ Сценарии	2020	2030		2035		2040	
		Консерв.	Прогресс.	Консерв.	Прогресс.	Консерв.	Прогресс.
ЛУКОЙЛ	570	620	430	620	370		
ИНЭИ	570	540	500			485	412
ВР	572	581		591		612	

Список использованной литературы:

1. ЛУКОЙЛ. (2019). Основные тенденции развития мирового рынка жидких углеводородов до 2035 года. URL: <https://lukoil.ru/FileSystem/9/451551.pdf>.
2. ИНЭИ РАН, Центр энергетики московской школы управления Сколково. (2019). Прогноз развития энергетики мира и России 2019. URL: <https://www.eriras.ru/forecast/v2019/>.
3. МЭА. (2019). Прогноз развития мировой энергетики 2019. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019>.
4. ВР. (2019). Прогноз развития мировой энергетики до 2040 года. URL: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/energy-outlook.html>.

ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КОМПАНИИ: ЛИНЕЙНАЯ И НЕЛИНЕЙНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

В корпоративных финансах смешено понимание терминов привлечения финансирования, финансовой стратегии, финансовых решений. Это прослеживается как в фундаментальных, так и в новых эмпирических работах. Сведение проблем финансирования только к оценке структуры капитала понимается значительным упрощением. А исследование влияния динамики структуры капитала на денежный поток – не достаточным для целостного представления финансирования. А. Дамодаран расширяет методику анализа финансирования компании, изучая структуру капитала как необходимый компонент финансовых решений [5].

Также проявляется несогласованность стратегического планирования и управления финансами компании в разрозненности разрабатываемых стратегий. В стратегическом планировании не учитывается чистая приведенная стоимость, но такой метод, в свою очередь, не позволяет оценить ценность стратегических бизнес-подразделений компании, учитывая будущие конкурентные возможности [3]. В стратегическом планировании иногда упускаются характеристики рынков капитала и компании обладают фиксированным собственным капиталом, игнорируется теория финансов. Финансовые решения совершаются «снизу-вверх» и не эквиваленты стратегическому планированию («сверху-вниз»), цель которого определяется на уровне самой компании, способствующего повышению благосостояния акционеров в долгосрочном периоде. То есть, такое несоответствие стратегии и корпоративных финансов может быть характеристикой, так называемой, двойственности. Двойственность – взаимосвязь частей из разных миров [2]. Вывод 1: стратегия финансирования представляет собой не только финансовые решения по структуре капитала, но и стратегические, ориентированные на долгосрочное развитие. Стратегия финансирования формируется на основе двойственности: сочетания стратегического и финансового подходов.

Стратегия финансирования должна быть нацелена не только на привлечение наиболее доступных источников финансирования, но и направлена на долгосрочное развитие компании. Динамический подход к исследованию компании способствует изучению изменяемых целей, предпочтительных стратегий. По мере развития организации меняются приоритетные источники финансирования. Стадии жизненного цикла выступают как значимые характеристики разрабатываемых стратегий. Л. фон Берталанфи сформулировал определение системы как комплекса взаимодействующих компонентов. Вывод 2: представление стратегии

финансирования как системы, состоящей из ключевых подсистем. Это способствует выявлению значимых факторов, источников роста или тормозящих параметров, что представляет интерес, как для практической реализации, так и для усовершенствования теоретических основ.

Изученные ранее теоретические концепции скорее были сфокусированы на выявление качественных, организационных закономерностей, которые формировали стадии развития. Нерешенные вопросы в области финансовых характеристик стадий способствовали проведению эмпирических проверок на разных рынках. Формирование современными компаниями структуры капитала не подтверждает выводы теории иерархии, когда при высоком уровне риска, свойственном стадии роста, привлекается собственный капитал, а заемный капитал – стадии зрелости, когда компании являются финансово-независимыми [7].

Изменение финансово-экономических факторов активно изучается в теории фирмы и корпоративных финансах. Маржа операционной прибыли характеризует эффективность операционной деятельности, в частности – управление операционными затратами. Этот фактор значим еще потому, что распределяется на выплаты стейкхолдерам. На различных стадиях жизненного цикла закономерна разная величина маржи. Согласно V. Dickinson подтвержден наибольший рост продаж на стадии медленного роста и меньший рост на стадии бурного роста, на стадии зрелости он существенно ниже [6]. Базирующиеся на ее выводах исследование российских компаний И.В. Ивашковской и Д.О. Янгелем в 2007 г. определили наибольший рост продаж на стадии зарождения (30%) и стадии роста (25%), на стадии зрелости и спад – одинаковый (20%) [1]. Согласно работе J. Anthony и K. Ramesh нахождение компании на стадии роста и зрелости отрицательно влияет на маржу, то есть, она ниже, чем на стадии стагнации, для которой определено положительное влияние [4]. Такая методика отображает максимальную прибыльность на стадии стагнации. Однако по мнению автора тезисов, наибольшая эффективность управления операционными затратами и свободный операционный денежный поток свойственен стадии роста. Исследования А. Дамодарана подтверждают наибольшее значение маржи операционной прибыли для компаний, находящихся на стадии роста. V. Dickinson полагает, что это согласуется с экономической теорией, согласно которой конкурентное давление заставит зрелые фирмы сосредоточиться на эффективности и сдерживании расходов. Автор тезисов использует ее методику для идентификации стадии жизненного цикла применительно к Ltd. Lenta. На основе знаков денежных потоков от операционной, инвестиционной и финансовой деятельности выявлено, что компания находится на стадии роста. Методика J. Anthony и K. Ramesh является более общей: Ltd. Lenta не платит дивиденды, создана более 25 лет назад – по этим критериям она не относится к растущей. Однако высокая доля капитальных затрат свидетельствует об интенсивности развития.

Коэффициент ликвидности характеризует краткосрочные процессы в компании, достаточность высоколиквидных средств для решения операционных задач. Коэффициент текущей ликвидности является наибольшим на стадии турбулентности и стадии спада [8]. Действительно, на стадии роста компании активно наращивают оборотный капитал и испытывают недостаток ликвидности. По мере перехода на стадию зрелости денежный поток становится положительным, сокращаются инвестиции в основной капитал, растет доверие контрагентов. Согласно мнению автора тезисов, высокий коэффициент ликвидности снижает вероятность нахождения компании на стадии бурного роста и зрелости и повышает – на стадии спада. Таким образом, характеристики деятельности компании являются закономерно различными для разных стадий жизненного цикла. Это относится и факторам структуры капитала.

В настоящее время только развивается теория жизненного цикла структуры капитала, достаточно разрозненными являются сами факторы, идентифицирующие стадии. Разные теоретические направления исследования структуры капитала демонстрируют неидентичность, во-первых, величины структуры капитала, во-вторых, факторов, формирующих ее, в-третьих, в неявном виде изменения структуры капитала методологически не связаны со стадиями жизненного цикла. Однако последующие работы соотносят концепцию жизненного цикла и изменяющихся параметров деятельности компаний. А. Дамодаран определяет изменение долговой нагрузки как стратегию финансирования компании и, в то же время, как результат выбора источника финансирования или финансового выбора [5]. При этом он исследует динамику леввереджа, предполагая низкую долю долга на ранних стадиях жизненного цикла в условии ограниченной возможности его привлечения. На стадии расширения привлекается банковский капитал или венчурные инвестиции. На стадии бурного роста доступны новые источники финансирования – выпуск акций, варрантов. На стадии зрелости в основном используются долговые ценные бумаги.

Для апробации системного представления стратегии финансирования автором тезисов исследованы взаимосвязи ее подсистем: стадии жизненного цикла, структура капитала. Проводится экономико-математическое моделирование характеристик стадий жизненного цикла: построены логистические регрессии, которые позволяют оценить вероятность нахождения компании на той или иной стадии. Зависимая фиктивная переменная обозначает базовую стадию как 0 и стадию, на которой компания может оказаться, как 1. Отрицательный коэффициент при регрессоре определяет рост вероятности для компании оказаться на новой стадии по сравнению с базовой. Для панельной выборки данных подтверждается стимулирующее влияние оказаться на стадии бурного роста при повышении маржи операционной прибыли и росте финансового леввереджа. Применение построенных моделей для конкретной компании доказывает их валидность. Получено, что вероятность нахождения на

стадии бурного роста для Ltd. Lenta составляет выше 45% по сравнению с нахождением на других стадиях, таких как медленный рост, зрелость или спад. Но снижение маржинальности повлияет на увеличение вероятности перехода на стадию зрелости.

Далее исследуется нелинейность перехода компании по кривой ее жизненного цикла. Зачастую в современных исследованиях определено строгое следование от стадии к стадии и не рассматривается возможность возврата на предыдущие стадии или перехода на новые, минуя очередные. К примеру, на основе построения логистических моделей доказано, что активное неограниченное привлечение долга для компании на стадии бурного роста приводит к переходу на стадию спада, а не на следующую по очереди – стадию зрелости. Рост маржинальности и снижение долга повышает вероятность для компании перейти со стадии спада на предыдущую стадию зрелости. Вывод 3: учет нелинейности позволяет расширить сценарии траектории движения компании.

Таким образом, неразвитая методика формирования стратегий финансирования связана с отсутствием стратегичности, когда при разработке стратегий, как правило, не анализируются перспективы развития компании, потенциальные проблемы, возникающие по мере прохождения компании по кривой ее жизненного цикла. Построенные экономико-математические модели показывают сценарии движения компании по кривой ее жизненного цикла.

Список использованных источников:

1. Ивашковская И.В., Янгель Д.О. Жизненный цикл организации и агрегированный показатель роста // Корпоративные финансы. 2007. № 4 (4). С. 97—110
2. Клейнер Г.Б. Принципы двойственности в свете системной экономической теории // Вопросы экономики, 2019, 11, 127-149
3. Красильникова Е.В. Корпоративные стратегии: несогласованность стратегического и финансового подхода // Стратегическое планирование и развитие предприятий. Матер. Девятнадцатого Всеросс. симпоз. Под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера.: ЦЭМИ РАН, 2018. С. 424-427.
4. Anthony J., Ramesh K. Association between accounting performance measures and stock prices-A test of the life cycle hypothesis // Journal of Accounting and Economics, 1992 15: pp.203-227
5. Damodaran A. Applied Corporate Finance. John Wiley & Sons, 2010. P. 96, p. 457
6. Dickinson V. Cash flow as proxy for firm life cycle. PhD; CPA : Fisher school of accounting Warrington; College of Business; University of Florida, 2007. - P. 1-35.
7. Dierker M., Lee I., Won Seo S. Risk changes and external financing activities: Tests of the dynamic trade-off theory of capital structure // Journal of Empirical Finance, 52, 2019, p.178-200.
8. Güleç O. Investigation of Cash Flow Profiles: Evidence From Turkey // Muhasebe ve Finansman Dergisi , 2019. pp. 555-568

НЕФИНАНСОВЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФИНАНСОВОЙ ПОЛИТИКИ ФИРМЫ В КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Любая компания в процессе финансово-хозяйственной деятельности взаимодействует с широким кругом заинтересованных лиц, не ограничиваясь классической теорией агентских отношений, основанной на разрешении конфликтов между принципалами и агентами, роли которых выполняют собственники и менеджеры. Концепция устойчивого развития значительно расширяет круг агентской проблемы и связанных с ней отношений. Еще в 1953 г. появилась академическая работа Bowen (1953), посвященная данной доктрине. Боуэн предложил набор принципов, которые необходимо учитывать при разработке решений и осуществлении действий, так как эти решения (действия) влияют на интересы стейкхолдеров, сотрудников и клиентов, оказывают непосредственное влияние на качество жизни общества в целом [4].

В общепринятом подходе концепция устойчивого развития современной компании предполагает анализ взаимоотношений компании со стейкхолдерами в трех взаимосвязанных направлениях: финансово-экономическом, социально - экономическом и природно-экологическом. Подчеркнем особый статус первой составляющей стратегии устойчивого развития. Использование финансового-экономических показателей оправдан в связи с тем, что получение прибыли по-прежнему остается одной из основных целей деятельности любой частной компании.

В рамках социальной направленности компании должны вносить вклад в устойчивое экономическое развитие, работая с собственными сотрудниками, местным сообществом и обществом в целом [6]. Данный подход согласуется с позицией Всемирного делового совета по устойчивому развитию (World Business Council for Sustainable Development). При этом сотрудников необходимо рассматривать как субъектов, развивающихся вместе с фирмой, а не как ресурс, способствующий максимизировать благосостояние собственников. В рамках концепции устойчивого развития считается, что человеческий капитал позволяет существенно увеличить эффективность бизнеса.

Еще одной составляющей концепции устойчивого развития (корпоративной социальной ответственности, КСО), определяющей состав третьей группы нефинансовых факторов формирования финансовой политики фирмы, является ее природно-экологическая компонента. Большая часть экологических проектов направлена на увеличение

энергоэффективности бизнеса и внедрение бережливого производства, что в дальнейшем должно способствовать сокращению расходов.

Осуществляя достаточные инвестиционные вложения в экологические и социальные проекты, компания снижает текущее потребление и возможно объем дивидендных выплат. При этом финансовая политика должна обеспечить компании конкурентоспособность в долгосрочной перспективе, устойчивый рост и развитие. Но это возможно только при удовлетворении интересов как внутренних, так и внешних стейкхолдеров, находя компромисс и сбалансированность между всеми этими сферами ответственности бизнеса, распределяя ограниченные финансовые ресурсы.

Взаимосвязанность и взаимообусловленность названных выше трех групп показателей, образующих сущность концепции устойчивого развития компании, очевидна. Таким образом, разделяя факторы формирования финансовой политики на финансовые и нефинансовые мы предполагаем, что первые следует рассматривать в качестве критериев оценки эффективности финансовой политики компании. Социально-экономические и природно-экологические показатели рассматриваются как факторы, влияющие на выбор решений и эффективность реализуемой компанией финансовой политики (см. рис.1).



Рис. 1. Укрупненная схема состава и взаимосвязей финансовых и нефинансовых факторов формирования финансовой политики фирмы (составлено авторами)

Таким образом, продвинутые менеджеры и агенты смещают фокус финансовой политики компании на стратегическое взаимодействие с более широким кругом принципалов-стейкхолдеров, среди которых покупатели, работники, поставщики, кредиторы и др. [7]. Представляется, что эффективное выстраивание отношений со стейкхолдерами выходит за рамки классического вопроса максимизации прибыли.

При этом состав социально-экономических и экологических факторов представлен в современной научной литературе не системно, что ограничивает возможности внедрения социальной и экологической составляющих концепции устойчивого развития в модели и практику формирования финансовой политики фирмы. Кроме того, возникают проблемы измерения и методологии оценки влияния нефинансовых факторов на результаты деятельности компании и эффективности финансовой политики.

На сегодняшний день при оценке устойчивого развития компании применяют либо модели, разработанные аналитическими агентствами (Bloomberg; RobecoSam; Global 100¹⁶; АК&М¹⁷, Интерфакс-ЭРА¹⁸ и др.), либо авторские модели Н.Э. Бабичевой с соавторами, О.В. Ефимовой Хомячковой, А.Д. Шеремета и многие другие [1 - 3]. И те и другие, как правило, основаны на показателях, представленных в отчетах о корпоративной социальной ответственности, подготовленных в соответствии с Global Reporting Initiative (GRI), информации на веб-сайтах компаний, но могут включать дополнительные параметры, предложенные разработчиком модели. При этом каждая из моделей направлена на получение интегрального показателя (рейтинга).

Так, например, ежегодный индекс ESG Disclosure Score, рассчитываемый агентством Bloomberg для публичных компаний по всему миру, основан на 120 взвешенных по важности экологических, социальных и управленческих показателей, включая уровень выбросов углерода в атмосферу, влияние на изменение климата, объем загрязнений окружающей среды, переработку отходов, использование возобновляемых источников энергии, дискриминацию прав человека и акционеров, численность независимых членов совета директоров и др.

Российский союз промышленников и предпринимателей (далее РСПП) также с 2014 г. осуществляет расчет индекса в области устойчивого

¹⁶ Методика расчета индекса Global 100. URL: http://www.corporateknights.com/wp-content/uploads/2017/01/2017-Global-100_Methodology-Final.pdf. (Дата обращения 17.04.2019)

¹⁷ Рейтинг «Социальной эффективности крупнейших российских компаний». URL: <http://www.akmrating.ru/ru/ranking/index/34> (Дата обращения 09.08.2020)

¹⁸ Экологические рейтинги агентства «ЭРА» (Интерфакс-ЭРА, АНО «НЭРА»). URL: <https://open-era.ru/reitingi> (Дата обращения 10.08.2020)

развития, корпоративной ответственности и отчетности крупнейших российских компаний¹⁹.

Рейтинг агентства АК&М основан на поиске баланса между нагрузкой предприятий на экологическую среду и их позитивной отдачей для общества. Оценивается при этом для 50 крупнейших российских предприятий.

Экологический рейтинг агентства «ЭРА» (Интерфакт «Эра») оперирует соотношениями затрат энергии на работу предприятий, выпуска ими продукции, устойчивости окружающих экосистем и суммы вредных воздействий на среду. За счет принципа инициативности охватывает большее количество российских предприятий, так как участникам бизнес – сообщества предлагается на сайте заполнить соответствующую информацию для принятия участия в расчете рейтинга, не заполняя полностью отчет по требованиям GRI. Однако социальная составляющая не учитывается, что не в полной мере соотносится с концепцией устойчивого развития.

Рейтинги являются независимой оценкой деятельности компании в сфере устойчивого развития и социальной ответственности и могут быть использованы как инструмент бенчмаркинга. Однако, они рассчитываются только для крупных, и как правило, публичных компаний, формирующих и раскрывающих отчеты о корпоративной социальной ответственности. Для иных компаний оценка рейтингов не осуществляется, но потребность измерения нефинансовых факторов остается. Результат рейтинга сложно интерпретировать при разработке финансовой политики фирмы, так как методика многих из них не очевидна, либо и вовсе является коммерческой тайной агентства. Более того ни один рейтинг не оценивает экологические интересы потребителей, которые могут меняться со временем и оказывать существенное влияние на потребительские предпочтения. Этот факт нельзя игнорировать с точки зрения долгосрочной стратегии развития бизнеса и при формировании финансовой политики.

Оценка влияния экологических и социальных факторов на результаты деятельности компаний также представлена достаточно слабо, не носит комплексный характер. В исследованиях отмечается потенциал как позитивного, так и отрицательного влияния на финансовые результаты деятельности компании от внедрения современных практик по снижению воздействия негативного воздействия на окружающую среду и развития социальной направленности бизнеса [4, 5, 9]. Дальнейшее развитие вопроса, связанного с применением экологических и социальных факторов при разработке финансовой политики, не получает развитие. Для российского рынка данный вопрос и вовсе изучен недостаточно.

¹⁹ Рейтинги социальной ответственности на сайте российского союза промышленников и предпринимателей. URL: <http://www.rspp.ru/activity/social/> (Дата обращения 11.08.2020)

Осознавая значимость нефинансовых факторов при разработке долгосрочной финансовой политики и отсутствие общедоступного инструмента для оценки их влияния на результаты деятельности компании, видится возможным применение метода анкетирования, как альтернативного метода получения необходимой и достаточной информации для выявления как состава наиболее значимых социально – экономических и экологических факторов, так и их влияния не только на результаты деятельности субъекта, но и на существующие бизнес – процессы (производство, маркетинг, поставки и т.д.), что согласуется с существующими подходами в данной теме исследований [8-10]. Структурированный веб-опросник должен обеспечить получения информации от большего количества участников разных отраслей, в том числе от субъектов малого и среднего бизнеса, и устранить предвзятость интервьюеров.

Вывод: Понимание сущности и значимости концепции устойчивого развития, ее влияние на финансово – хозяйственную деятельность компаний разного размера и отраслей позволит более комплексно подходить к оценке текущего финансового положения бизнеса, его долгосрочного роста и развития. Знание драйверов устойчивого развития позволит компаниям формировать и/или совершенствовать финансовую политику, учитывая интересы различных групп стейкхолдеров.

Изучение и систематизация существующих подходов к раскрытию сущности терминов «корпоративная социальная ответственность» и «устойчивое развитие» не позволили выявить общепринятого подхода по составу и взаимосвязи финансовых и нефинансовых факторов их определяющих. В этой связи авторы предложили укрупненную схему состава и взаимосвязей финансовых и нефинансовых факторов формирования финансовой политики фирмы в концепции устойчивого развития.

Касательно комплексной оценки влияния социально – экономических и экологических факторов на экономические результаты деятельности компании можно отметить наличие недостаточного количества научных работ на примере российских компаний. Да, существуют отдельные рейтинги в данной сфере, авторские методики, однако существуют многочисленные отграничения по их применению и использованию, о чем сказано выше. В этой связи для решения данной задачи исследования принято решение использовать метод анкетирования. Релевантность выбранного метода подтверждается существующими исследованиями, на обзоре которых сформирована база по содержательной и структурной части анкеты [8-10]. Цель анкетирования заключается в выявлении отраслевых и иных различий, которые необходимо принимать во внимание, поскольку компании уделяют приоритетное внимание различным видам деятельности в области КСО [5]. Следует проанализировать используемые социально –

экологические практики российских компаний, предложить возможные их корректировки в зависимости от масштаба бизнеса и ключевых показателей эффективности, которые необходимо учесть при разработке финансовой политики фирмы. Кроме того, потребуется проанализировать согласованность результатов с существующими исследованиями в других странах и рынках капитала.

Список использованных источников:

1. Любушин Н. П., Бабичева Н. Э., Конышков А. С. Устойчивое развитие: оценка, анализ, прогнозирование //Экономический анализ: теория и практика. – 2017. – Т. 16. – №. 12 (471).
2. Макаров А. С., Рябова Е. В., Хвостова И. Е. Проблемы совершенствования финансовых методов и моделей обеспечения устойчивого развития компании. – 2019.
3. Шеремет А. Д. Комплексный анализ показателей устойчивого развития предприятия //Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – №. 45 (396).
4. Agudelo M. A. L., Jóhannsdóttir L., Davídsdóttir B. A literature review of the history and evolution of corporate social responsibility //International Journal of Corporate Social Responsibility. – 2019. – Т. 4. – №. 1. – С. 1.
5. Bamgbade J. A., Kamaruddeen A. M., Nawi M. N. M. Towards environmental sustainability adoption in construction firms: An empirical analysis of market orientation and organizational innovativeness impacts //Sustainable Cities and Society. – 2017. – Т. 32. – С. 486-495.
6. Dahlsrud A. How corporate social responsibility is defined: an analysis of 37 definitions// Corporate social responsibility and environmental management. – 2008. – Т. 15. – №. 1. – С. 1-13.
7. Hussainey, K., Aljifri, K. Corporate governance mechanisms and capital structure in UAE // Journal of Applied Accounting Research. 2012. Vol. 14. No. 1. P. 178-200.
8. Jenkins H. Small business champions for corporate social responsibility //Journal of business ethics. – 2006. – Т. 67. – №. 3. – С. 241-256.
9. Turker D. Measuring corporate social responsibility: A scale development study //Journal of business ethics. – 2009. – Т. 85. – №. 4. – С. 411-427.
10. Zhu, Q., Sarkis, J., 2004. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. J. Oper. Manag. 22 (3), 265–289.

Наринян Н.Е.
Москва, ЦЭМИ РАН
Nari9ne@yandex.ru

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ КРУПНЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

Крупные и средние предприятия и организации отличаются наиболее существенным весом в экономике России. По ним осуществляется постоянное сплошное статистическое наблюдение, как по наиболее популярным объектам системного моделирования всей экономики [7].

Крупные предприятия характеризуются среднесписочной численностью работников свыше 250 человек и выручкой свыше 2 млрд. руб. Средние предприятия фиксируют среднесписочную численность сотрудников в пределах от 101 до 250 человек и выручку от 800 млн. руб. до 2 млрд. Такие организации в РФ составляют относительно постоянную численность, незначительно варьируя по ежемесячной и квартальной отчётности. Всего их насчитывается несколько десятков тысяч по всей стране [2, 3, 4].

Казалось бы, влияние последствий пандемии в 2020г. весьма существенно и неблагоприятно затронет всю экономику России, ведь были приостановлены многие производственные процессы и проекты, новый выявленный вирус не позволял в полную силу трудиться практически в любой сфере деятельности существенный период времени. Однако, анализируя новейшие статистические данные, мы приходим к выводу, что не всё так безрадостно и безнадежно.

Ряд аналитиков в средствах массовой информации отмечает даже некоторый позитивный прирост экономических показателей в последнее время, объясняя это вынужденным выходом из теневой (серой) экономики многих предпринимателей и бизнесменов [6].

Так, всего в I полугодии 2020г. крупных и средних предприятий в РФ уже насчитывается 54,6 тыс. (здесь и далее по статистическим данным [1]). С учётом весьма низкой волатильности числа таких предприятий ранее, это фиксация заметного прироста по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года: 48,8 тыс. в I полугодии 2019г.

Вообще, рост числа предприятий – это весьма позитивное явление в экономике, означающее достаточный процент прибыльных производств. Число предприятий отрасли увеличивается, когда практически отсутствуют банкротства или, когда сальдо между создающимися и ликвидирующимися организациями положительное.

Следует учесть, что в рассматриваемой ситуации на число организаций мог тривиально повлиять мораторий на банкротства и на административные судебные дела, начиная с середины марта 2020г.

Для того, чтобы понимать, благодаря каким видам экономической деятельности происходит прирост крупных и средних предприятий, целесообразно рассмотреть распределение этих хозяйствующих субъектов по ОКВЭД-2 (рис. 1).

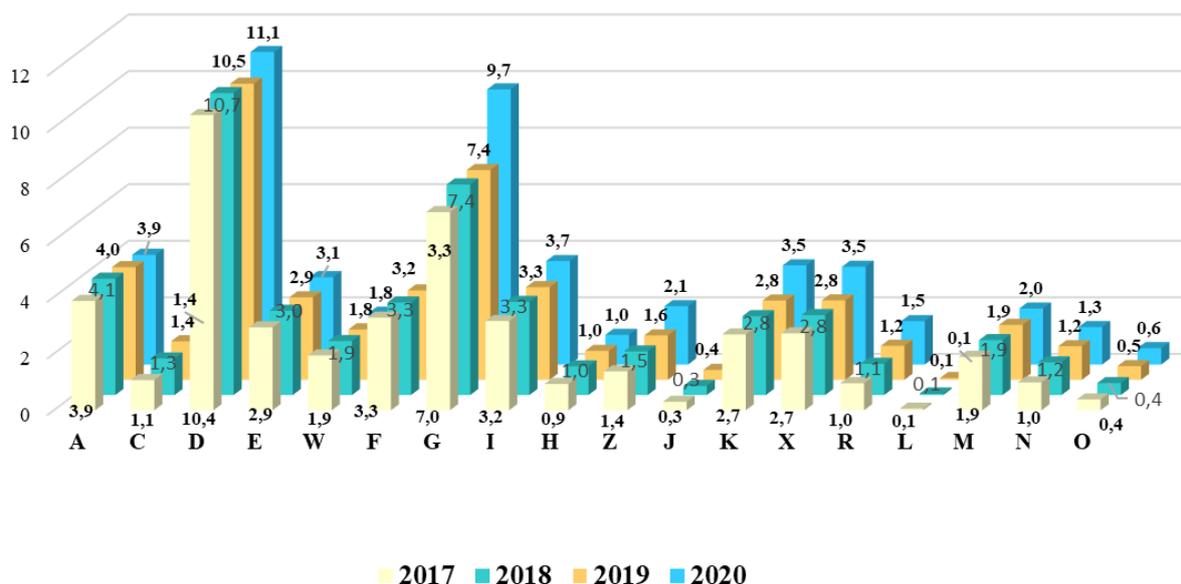


Рис.1. Распределение крупных и средних предприятий по основным видам экономической деятельности в I полугодии, тыс.
Построено автором по данным [1]

Условные обозначения к рис. 1:

A – сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство; **C** – добыча полезных ископаемых; **D** – обрабатывающие производства; **E** – обеспечение электрической энергией, газом, паром; кондиционирование воздуха; **W** – водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений; **F** – строительство; **G** – торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов; **I** – транспортировка и хранение; **H** – деятельность гостиниц и предприятий общественного питания; **Z** – деятельность в области информации и связи; **J** – деятельность финансовая и страховая; **K** – деятельность по операциям с недвижимым имуществом; **X** – деятельность профессиональная, научная и техническая; **R** – деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги; **L** – государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение; **M** – образование; **N** – деятельность в области здравоохранения и социальных услуг; **O** – деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений.

Наибольший прирост числа крупных и средних предприятий в I полугодии 2020г. относительно соответствующего периода предыдущего

года наблюдается, в основном, по тем видам экономической деятельности, которые включали ранее и включают в себя в настоящее время максимальное количество хозяйствующих субъектов: **D** (обрабатывающие производства) – с 10,5 до 11,1 тыс.; **G** (торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов) – с 7,4 до 9,7 тыс.; **K** (деятельность по операциям с недвижимым имуществом) – с 2,8 до 3,5 тыс.; **X** (деятельность профессиональная, научная и техническая) – с 2,8 до 3,5 тыс.; **I** (транспортировка и хранение) – с 3,3 до 3,7 тыс.

Из основных отраслей лишь сельскохозяйственные крупные и средние организации обнаруживают тенденцию к снижению с 4,0 до 3,9 тыс. Почти все прочие основные виды экономической деятельности отражают прирост числа организаций. Это парадоксально, но фактически это так.

Рассмотрим, что происходит в наше усложненное пандемией время с таким индикатором экономического положения крупных и средних предприятий, как уровень рентабельности (убыточности) (рис.2).

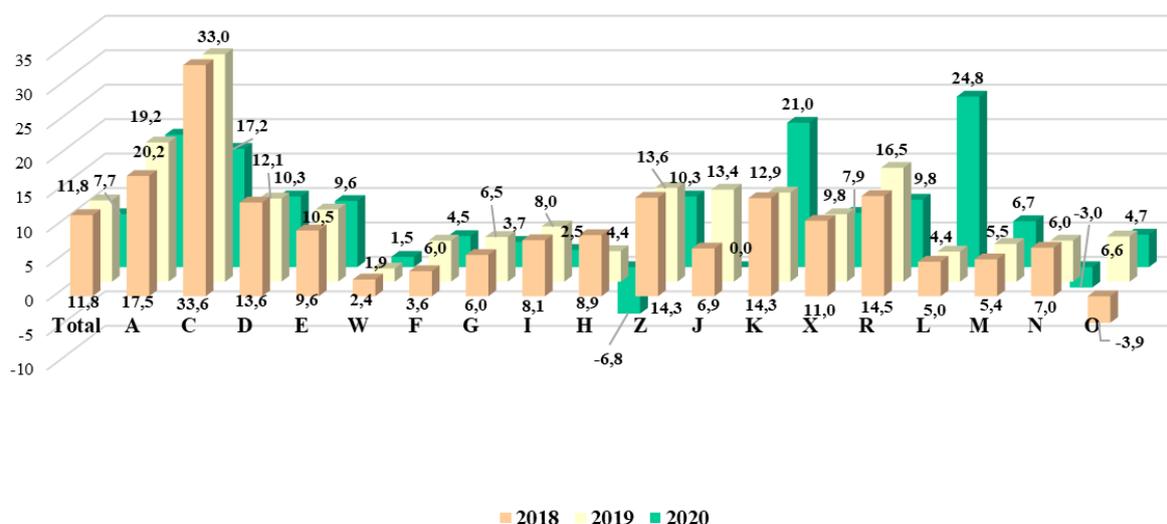


Рис.2. Рентабельность (убыточность) крупных и средних предприятий по основным видам экономической деятельности в I полугодии, %.

Построено автором по данным [1]

Условные обозначения – см. рис.1.

Агрегированный уровень рентабельности проданных товаров, продукции, работ, услуг крупных и средних предприятий представляет собой отношение прибыли от продаж к сумме себестоимости и коммерческих и управленческих расходов в процентном выражении [2].

По сравнению с I полугодием 2018г., за аналогичный период 2020г. уровень рентабельности более всего падает в добыче полезных ископаемых (с 33,6 до 17,2%). До убыточности этот индикатор снижается в таких видах

экономической деятельности, как **Н** - деятельность гостиниц и предприятий общественного питания - (с 8,9 до -6,8%), **Н** - деятельность в области здравоохранения и социальных услуг - (с 7,0 до -3,0%). Вместе с тем имеет место заметный рост уровня рентабельности по **К** - деятельности по операциям с недвижимым имуществом - (с 14,3 до 21,0%) и по **Л** - государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение (с 5,0 до 24,8%). В целом по крупным и средним предприятиям в I полугодии 2020г. рентабельность снижается с 11,8 до 7,7%. Как видим, падение рентабельности могло бы быть в целом по крупным и средним предприятиям более существенным, если бы оно не было сглаженным за счёт некоторых отраслей.

Весьма полезно рассмотреть, как меняется в настоящее время число крупных и средних предприятий в региональном разрезе (рис.3).

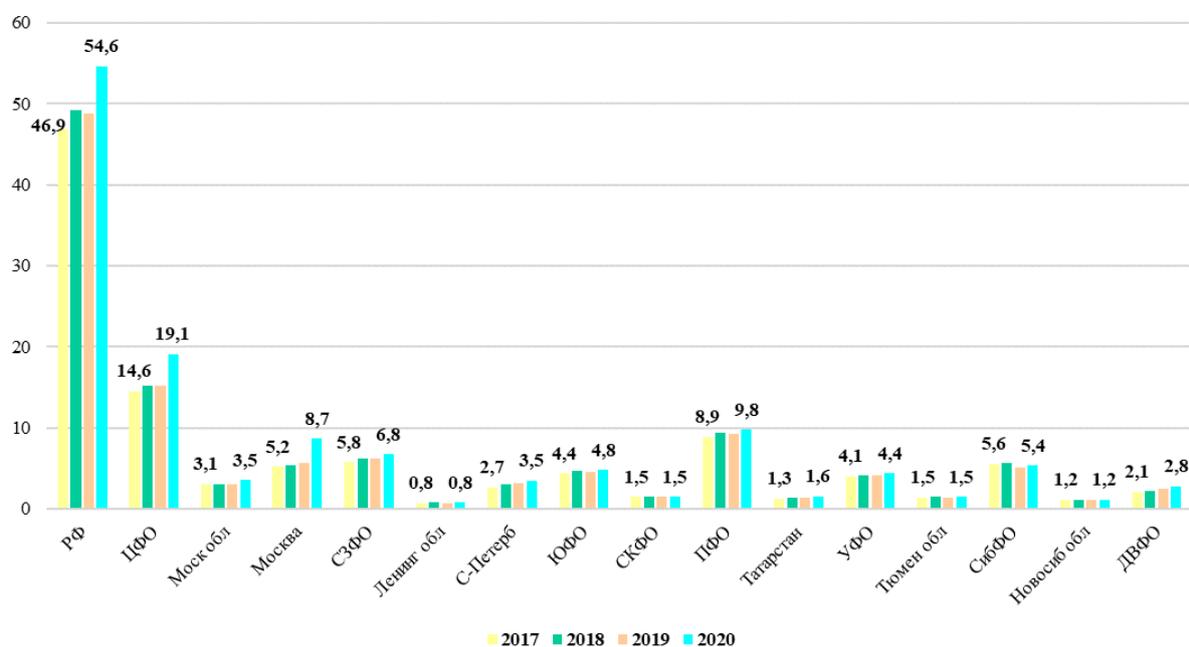


Рис.3. Распределение крупных и средних предприятий по федеральным округам РФ в I полугодии, тыс.
 Построено автором по данным [1]

Условные обозначения к рис. 3:

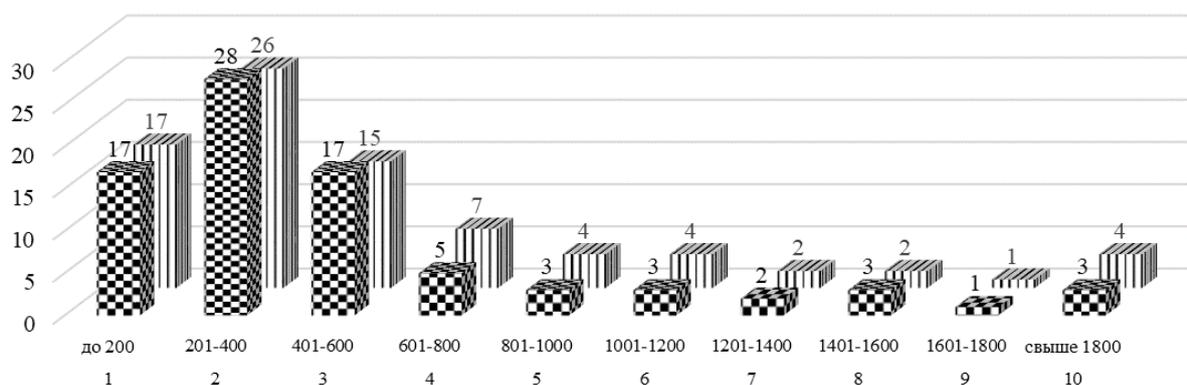
РФ – Российская Федерация; **ЦФО** - Центральный федеральный округ; **М Обл** – Московская область; **Москва** – Город Москва столица Российской Федерации город федерального значения; **СЗФО** – Северо-Западный федеральный округ; **Ленинг** – Ленинградская область; **СПб** – Город Санкт-Петербург город федерального значения; **ЮФО** – Южный федеральный округ; **СКФО** – Северо-Кавказский федеральный округ; **ПрФО** – Приволжский федеральный округ; **УФО** – Уральский федеральный округ; **СибФО** – Сибирский федеральный округ; **ДВФО** – Дальневосточный федеральный округ.

Наиболее вмещающий в себя федеральный округ – ЦФО; в нём функционирует на I полугодие 2020г. около 19,1 тыс. крупных и средних предприятий и организаций. Как раз именно в ЦФО наблюдается максимальный прирост. Одна только Москва, уже ещё более, чем раньше, превышает по числу крупных и средних организаций весь СибФО, в котором, в отличие от прочих федеральных округов, есть небольшое снижение числа предприятий до 5,4 тыс.

Как уже отмечалось, тенденция роста числа крупных и средних предприятий в большей степени обусловлена вынужденной легализацией не зарегистрированных ранее производств. С другой стороны, это может быть выражено приложением усилий и стараний самих участников экономики в экстремальной обстановке, проявлением патриотизма граждан и желанием застраховать накопленное ранее, обеспечить семью.

Представляется, что экономический анализ и моделирование экономического положения различных субъектов хозяйствования весьма перспективно осуществлять с применением статистической группировки [5].

Сущность процесса формирования статистической группировки заключается в построении схожих по определённому признаку групп за счёт разделения статистической совокупности на относительно однородные части. Для построения представляемой экспериментальной группировки регионов её основанием выбрано количество крупных и средних организаций (рис.4).



■ 2019 ■ 2020

Рис.4. Группировка регионов РФ по количеству крупных и средних предприятий и организаций, ед.
Построено автором по данным [1]

На рисунке изображена группировка 82-х регионов РФ, состоящая из 10 групп, фиксирующая то, что большая часть субъектов РФ включает в себя максимум 600 крупных и средних предприятий – первые три группы.

Представляется, что именно число крупных и средних организаций может достаточно объективно и кратко давать первоначальную оперативную характеристику конкретного региона. Экономика каждого субъекта РФ описывается целым набором различных статистических показателей, из которых число крупных и средних предприятий может считаться как бы априорной экономической мощностью территории.

Список использованной литературы:

1. Данные Росстата – www.gks.ru
2. Наринян Н.Е. Демография хозяйствующих субъектов в России – М.: Вестник ЦЭМИ, выпуск 2, 2018
3. Наринян Н.Е. Влияние результатов малого и среднего предпринимательства на макроэкономику – М.: Вестник ЦЭМИ, выпуск 3, 2019
4. Наринян Н.Е. Крупные и средние организации российской экономики в 2017 - 2019гг. – М.: Вестник ЦЭМИ, выпуск 4, 2019
5. Наринян Н.Е. Статистическая группировка регионов России // Труды X-й Юбилейной Международной школы-семинара. Цахкадзор / под ред. В.Л. Макарова. – М.: ЦЭМИ РАН, 2020 - 122 с.
6. РБК, 2020
7. Холл. Р.Х. Организации: структуры, процессы, результаты. – СПб: Питер, 2001. - 512 с.

Светлова Г.Н.
Москва, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
kkib@rambler.ru

ЦИФРОВОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО: КОНЦЕПЦИЯ И РЕАЛЬНОСТЬ

С некоторых пор вместо понятия «информационные технологии» стали использовать «цифровые технологии» и процесс их внедрения называть цифровизацией. Цифровизацию считают путем к цифровой экономике, но цифры – это всего лишь образ данных. Следуя этой концепции, приходим к противоречию: до возникновения цифровой экономики классическая экономика не располагала данными вообще.

В 2019 году был представлен ведомственный проект под названием «Цифровое сельское хозяйство», внедрение которого планируется осуществить за период 2019-2024 г.г. Данный проект предполагает создание новой цифровой платформы управления сельским хозяйством, опирающейся на субплатформы регионального и муниципального уровня. Предлагается совершить технологический прорыв в развитии АПК на базе внедрения «платформенных решений», связанных с цифровыми технологиями трансформации сельского хозяйства. Авторы проекта все время смешивают объекты, которые должны подвергнуться цифровизации, и ставят практически знак равенства между АПК и сельским хозяйством. Представляя цифровую платформу управления АПК как управленческую вертикаль «сверху вниз», насыщенную значительным количеством данных о всех уровнях управления в цифровом отображении, авторы не предлагают ничего нового. Еще Натан Ротшильд в прошлом веке произнес свой знаменитый афоризм – «кто владеет информацией – тот владеет миром».[1]

В проекте озвучены основные задачи: увеличение производительности труда на сельскохозяйственных предприятиях в 2 раза в расчете на одного работника; сокращение удельных затрат предприятий на администрирование бизнеса в 1,5 раза; снижение доли материальных затрат в себестоимости единицы сельскохозяйственной продукции (ГСМ, удобрения, электроэнергия, посадочный материал, корма и др.) на 20% и более.[2] Такая четкая оцифровка задач напоминает документы пленумов ЦК КПСС времен СССР, в которых тоже указывались параметры роста эффективности производства различных отраслей, к которым следовало стремиться, и рекомендации по их достижению.

Цифровизацию сельского хозяйства (здесь непонятно, то ли авторы проекта предполагают поставить на цифровые рельсы сельское хозяйство как основную часть АПК, то ли считают, что АПК и сельское хозяйство понятия синонимичные) предлагается проводить в три этапа.

На первом этапе предлагается разработать собственно концепцию цифровизации сельского хозяйства и организовать сбор необходимой информации о землях сельскохозяйственного назначения, рабочем и продуктивном скоте, произведенной и хранимой сельскохозяйственной продукции. Вероятно, авторов интересует в первую очередь состояние земель и их площади. На основе собранной информации предполагается разработка неких «комплексных продуктов для сельскохозяйственных товаропроизводителей» для осуществления господдержки коммерческих агросервисов. На первом этапе предлагается также разработать и принять нормативно-правовые акты, соответствующие ведению цифрового хозяйства.

Второй этап – это модуль «Агрорешения», пока не имеющий реального прообраза и неопределенный как в техническом, так и в содержательном характере.

Третий этап декларирует необходимость создания системы непрерывной подготовки и переподготовки кадров для АПК, компетентных в области цифровой экономики. Авторы проекта дают определение цифровой экономики – «экономическая деятельность, основанная на цифровых технологиях, связанная с электронным бизнесом и электронной коммерцией и производимыми и сбываемыми ими электронными товарами и услугами».[2] Из этого определения следует, что производимая сельскохозяйственная продукция не имеет никакого отношения к электронным товарам и услугам и, следовательно, было бы неправильно называть экономические взаимоотношения в АПК узким термином «цифровая экономика».

На этом этапе предлагается к дистанционному использованию пока еще не сформированная электронная образовательная среда «Земля знаний».

Все этапы разработки проекта «Цифровое сельское хозяйство» нуждаются в субсидиях государства, соответствующих изменениях в нормативно-правовой базе и обученных специалистах. Возникает резонный вопрос – как осуществить этот проект без заранее подготовленных кадров? На наш взгляд, либо следует готовить кадры с опережением по отношению к осуществлению проекта, либо это очередная «потемкинская деревня», возводимая административным аппаратом с целью получения субсидий от государства.

Рассмотрим предлагаемую финансовую базу проекта. По Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г., в России имелось 36,1 тыс. сельскохозяйственных организаций, в том числе 7,6 тыс. крупных, 24,3 тыс. малых, 4,2 тыс. подсобных сельскохозяйственных предприятий и несельскохозяйственных организаций; 174,8 тыс. крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей; 23,5 млн. личных подсобных хозяйств и других

индивидуальных хозяйств граждан. Финансирование ведомственного проекта предполагает выделение из 152 млрд. руб. 78% средств на первый этап, 15% - второй этап и 3,5% на третий этап, на внедрение в целом – 3,8%. Общий бюджет проекта составит 300 млрд. руб., 140 из них внебюджетные средства. Положим, что все средства будут получены полностью, тогда в среднем на каждую сельскохозяйственную организацию в борьбе за цифровизацию придется 1,3 млн. руб. Казалось бы цифра весьма значительная, но...

Подготовка кадров для цифрового сельского хозяйства предполагает решение следующих вопросов: какие специалисты необходимы, кто их будет готовить и сколько это будет стоить. Попробуем провести простейшие расчеты. Пусть в каждую организацию необходим для начала один специалист, подготовка которого может занять 1 год или два семестра, возьмем минимальную стоимость семестра - 100 тыс. руб. Если на одного специалиста будет расходоваться 200 тыс. руб., то чтобы подготовить специалистов в каждую сельскохозяйственную организацию по приближенным расчетам потребуется минимум 47 млрд. руб. А в проекте на переподготовку кадров заложено 5 368,0 млн. руб. – в 8 раз меньше.

В проекте предусматривается дистанционное обучение кадров и закладывается под формирование электронной среды «Земля знаний» 3,3 млрд. руб. Но на наш взгляд, этого так же недостаточно, потому что после наполнения среда должна регулярно обновляться как в информационном плане, так и в совершенствовании оборудования ее обслуживающего, кроме того, требуются профессионалы и их экспертные материалы по различным отраслям АПК, что стоит дорого. Качество знаний, заложенных в электронную среду, определяется скоростью их обновления и системностью подачи, следовательно, для организации дистанционного обучения требуются так же высококлассные методисты для разработки программ обучения по всем направлениям использования информационных систем и технологий в АПК. Обучение специалистов работе в цифровой среде дистанционно предполагает получение не только теоретических, но и практических знаний, таких как, например, работа с симуляторами технологических процессов. Использование современных технологий получения данных о сельскохозяйственном производстве предполагает умение пользоваться различными программными продуктами, заниматься их разработкой или совершенствованием.

Дистанционная переподготовка специалиста стоит дешевле, чем обучение очное, но его возможности ограничены многими факторами начиная от уровня начальной подготовки специалиста в области информационных технологий и заканчивая его заинтересованностью как моральной, так и материальной в повышении своей квалификации, а так же возможностью организовать обучение без отрыва от основных

обязанностей. Нехватка кадров в сельскохозяйственных организациях делает невозможным даже дистанционное обучение.

Анализируя проблему дистанционной переподготовки или очной подготовки кадров для цифровизации АПК и исходя из реальных потребностей современного сельскохозяйственного производства, одного специалиста, владеющего цифровыми технологиями даже для средней организации, будет мало. К 2024 году, согласно проекту, 50% специалистов сельскохозяйственных предприятий и организаций должны пройти переподготовку и научиться работать с цифровыми продуктами и технологиями, но средств для этого в проекте заложено явно недостаточно.

По внедрению технологий в сельском хозяйстве Россия в 3 раза отстаёт от Германии и Франции и в 4 — от США. По заключению эксперта лишь в 5% сельскохозяйственных организаций внедрены цифровые технологии. Использование спутникового мониторинга полей может стоить среднему хозяйству около 1 млн. руб. [3]

Принимая во внимание вышесказанное придется ограничиться не цифровизацией сельского хозяйства всех регионов России, а реализацией отдельных проектов в различных отраслях АПК, позволяющих получить максимально быстрый эффект от внедрения. В 1935 году И.В. Сталин произнес фразу «Кадры решают все!». Она остается актуальной и в наше время – без квалифицированных кадров проект цифровизации сельского хозяйства так и останется проектом. Необходимо проанализировать и рассчитать реальные затраты на подготовку специалистов, владеющих информационными технологиями и осуществить это раньше, чем будет внедрена национальная платформа цифрового управления сельским хозяйством.

Список использованной литературы:

1. Ротшильд, Натан Майер // [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%82%D1%88%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%B4,%D0%9D%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BD_%D0%9C%D0%B0%D0%B9%D0%B5%D1%80..– (Дата обращения: 07.07.2020).
2. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.
3. Сельское хозяйство высокой точности: как технологии меняют российский АПК.// [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://sber.pro/publication/selskoe-khoziaistvo-vysokoi-tochnosti-kak-tekhnologii-meniaiut-rossiiskii-apk>..– (Дата обращения: 07.07.2020).

СЕКЦИЯ 4. ЭКОНОМИКА ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

ДОКЛАДЫ

Бородина А.А., Щепина И.Н.

Воронеж, ВГУ

anyatruhacheva@mail.ru, shchepina@mail.ru

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ

Широкое распространение цифровых технологий в течение последних десятилетий повлекло за собой множество вопросов, возможностей, идей. Среди них особое место занимает проблема распространения технологий и их влияния на экономический рост. Понимание того, как распространяются и адаптируются идеи и технологии является фундаментальным с точки зрения поиска ответов на такие важные вопросы, как: почему значительное число стран находятся отнюдь не на фронтире технологического прогресса? Как повысить производительность и создать предпосылки долгосрочного экономического роста за счёт открытий? Каким образом распространение технологий сказывается на развитии бизнеса, общества, государственной политике стран? Каким образом распространение технологий сказывается на благосостоянии граждан? Все эти и другие вопросы стоят на повестке дня фирм, корпораций, правительств, желающих идти по пути устойчивого долгосрочного роста.

К каким макроэкономическим последствиям приводит распространение новых технологий? Оптимисты утверждают, что технологический прогресс влечёт за собой множество выгод и возможностей для государства, бизнеса и общества, тем самым способствуя экспоненциальному экономическому росту. Пессимисты же, наоборот, указывают на то, что темпы роста остаются практически неизменными, что противоречит прогнозам моделей эндогенного и экзогенного экономического роста. Так, эмпирическая проверка моделей эндогенного роста [1], проведённая Jones на примере стран ОЭСР за период с 1900 по 1987 гг., опровергает возможность экспоненциального долгосрочного эндогенного экономического роста. В целом, модели эндогенного роста могут быть условно поделены на 2 класса: первый класс – те модели, в рамках которых рост генерируется за счёт накопления (например, капитала), и второй – такие модели, где ключевую роль в темпах прироста играет научно-технический прогресс (далее НТП) аналогично неоклассической модели роста Solow [2]. Тем не менее, в моделях обоих классов технологический прогресс положительно сказывается на динамике темпов

прироста ВВП. Сегодня отрасль цифровых технологий является ключевым источником инноваций для современного общества. Технологические изменения затрагивают не только ИТ-процессы в организации, но также влияют на эффективность организации труда, качество продуктов и услуг, меняют структуру спроса, повышая требования к высококвалифицированной рабочей силе. Как следствие, экономические выгоды от цифровой трансформации могут быть отражены в росте производства, обусловленном технологическими изменениями, а также в повышении уровня благосостояния населения. Как менялись темпы прироста ВВП и факторной производительности в странах Европы и России? Как повлияло распространение новейших технологий на экономический рост, продуктивность и благосостояние граждан? Иными словами, каким образом распространение технологий сказалось на таких важных составляющих процесса экономического развития как уровень благосостояния, темпы роста ВВП и совокупной факторной производительности? Поиск ответов на данные вопросы является предметом данного исследования.

Если раньше основным источником пополнения и получения знаний являлись идеи и объекты (например, люди, книги), то сегодня очень много информации представлено в электронном виде, доступ к ней возможен в режиме реального времени, причём во многих случаях совершенно бесплатно. Поэтому целесообразно искать понимание механизмов влияния распространения технологий на экономический рост, рассматривая новые модели экономического роста с эндогенными параметрами, выступающими в роли неконкурентных неисключаемых благ, таких как данные, знания, идеи, технологии. Так, модели Romer [3], Grossman и Helpman [4], Aghion и Howitt [5] содержат в себе одну общую черту – в них оценивается влияние масштаба (изменений в объёме идей, знаний, инноваций) на экономический рост. Во всех этих моделях увеличение входных параметров (идей, знаний, инноваций), являющихся неконкурентными благами, ведёт к возрастающей отдаче от масштаба. Так, если предположить, что в экономике есть объём накопленных идей A (неконкурентное благо), труд L_y (конкурентное благо, те, кто пользуется уже готовыми идеями для создания продукта) и параметр $\beta > 0$, означающий степень возрастающей отдачи, тогда совокупный объём выпуска составит:

$$Y = F(A, L) = A^\beta L_y \quad (1.1)$$

[6]

При этом в экономике продолжают создаваться и новые идеи A' на основе уже накопленных знаний (A), а также труда L_A , задействованного в исследованиях и разработках. Тогда прирост новых идей описывается по формуле

$$\frac{A'}{A} = \gamma L_A \quad (1.2)$$

[6]

В моделях Romer, Grossman и Helpman, Aghion и Howitt предполагается, что каждый субъект, занимающийся исследованиями и разработками, может способствовать пропорциональному увеличению запаса знаний. Введя параметр s ($0 < s < 1$), означающий долю лиц, занимающихся исследованиями и разработками в общей численности трудовых ресурсов L , получим, что $L_A = sL$, а $L_Y = (1-s)L$.

Тогда, темп прироста g_Y совокупного объёма выпуска на одного работника с ростом идей, знаний, технологий (A') составит:

$$g_Y = \frac{Y'}{Y} - \frac{L'}{L} = \gamma s L \quad (1.3)$$

[6]

А это, в свою очередь означает, что постоянные изменения в интенсивности исследований будут способствовать постоянному росту согласно данным моделям. Также очевиден и эффект масштаба: при экспоненциальном росте населения темпы роста дохода на душу населения, согласно этой простой модели, растут в геометрической прогрессии.

Но на самом деле современное общество столкнулось с проблемой отсутствия роста на фоне прогрессирующего технологического прогресса. Данный феномен не является новым экономическим явлением, а скорее является повторением парадокса Солоу, сформулированного известным экономистом R. Solow в 20 веке. В дальнейшем проблемой отсутствия роста продуктивности и объяснением парадокса занимались многие американские экономисты, в том числе E. Brynjolfsson, A. Agrawal, J. Gans, A. Goldfarb и другие.

В данной работе проведён анализ влияния развития технологий на темпы прироста ВВП, а также показателя ВВП на душу населения, как по всем странам ЕС и России, так и по группам стран, объединённых в кластеры в зависимости от особенностей распространения технологий. Уровень распространения последних измерялся аналогично подходу, который был предложен Alexopoulos [7]. В число выбранных технологий для анализа вошли технологии определения геолокации, планшеты, технология распознавания речи, а также технология беспроводной локальной сети Wi-Fi, которые, в свою очередь, оказались среди технологий, достигших достаточного уровня зрелости для выхода на «плато продуктивности» согласно кривой Гартнера. Также в работе уделяется внимание особенностям распространения больших данных, которые последний раз на кривой Гартнера появлялись в 2014, находясь на 4 стадии зрелости. Связано это с тем, что «большие данные» достаточно быстро

миновали фазу «завышенных ожиданий». Важным моментом также является и то, что «большие данные» превалируют в качестве необходимой составляющей и многих других технологий, представленных на кривой, например, таких как Интернет вещей, дополненная реальность, облачные вычисления, контекстная аналитика, искусственный интеллект и многих других.

На первом этапе исследования было проанализировано взаимовлияние выбранных технологий и показателя ВВП на душу населения в странах ЕС и России. Для этого была построена модель множественной линейной регрессии (рис.1), в которой в качестве результирующей переменной выступил показатель ВВП на душу населения, а в число регрессоров вошли WiFi, большие данные, карты Google, планшеты, технология распознавания речи. Применительно к данной модели значимой оказалась лишь технология распознавания речи. Коэффициент детерминации R^2 составил 7%.

	Dependent variable:				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
WiFi	185.502*** (43.975)	205.46*** (41.641)	121.102*** (39.833)	236.608*** (41.168)	
const	6945.071 (5602.007)	7067.378 (5354.149)	21981.119*** (4732.961)	5328.959 (5397.705)	32655.989*** (1386.447)
Большие данные	99.664** (48.307)	130.231*** (37.655)	145.754*** (38.748)		170.416*** (37.744)
Карты Google	53.101 (40.737)				
Планшеты	6.846 (51.191)				
Технология распознавания речи	346.963*** (62.986)	323.053*** (59.856)		338.864*** (60.433)	212.2*** (56.958)
Observations	435.0	435.0	435.0	435.0	435.0
R ²	0.127	0.123	0.063	0.098	0.073
Adjusted R ²	0.117	0.117	0.059	0.094	0.069
Residual Std. Error	16140.526(df = 429.0)	16143.252(df = 431.0)	16660.551(df = 432.0)	16346.774(df = 432.0)	16573.704(df = 432.0)
F Statistic	12.488***(df = 5.0; 429.0)	20.092***(df = 3.0; 431.0)	14.62***(df = 2.0; 432.0)	23.559***(df = 2.0; 432.0)	17.044***(df = 2.0; 432.0)

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Рис.1. Результаты модели множественной линейной регрессии (результирующий показатель –ВВП на душу населения)
Построено авторами по данным [8]

На следующем этапе исследования было проанализировано взаимовлияние выбранных технологий и темпов прироста ВВП на душу

населения в странах ЕС и России. Для этого снова была построена модель множественной линейной регрессии, в которой в качестве результирующей переменной выступили показатели темпов прироста ВВП на душу населения, а в число объясняющих переменных вошли WiFi, большие данные, карты Google, планшеты, технология распознавания речи. Применительно к данной модели значимыми оказались WiFi, карты Google, планшеты, технология распознавания речи. Коэффициент детерминации R^2 составил 11,4%. Обе модели (как от ВВП на душу населения, так и от темпов прироста ВВП на душу населения) являются адекватными согласно F-критерию Фишера, но при этом с трудом поддаются интерпретации, поскольку в первой модели (от ВВП на душу населения) присутствует много незначимых факторов и прогнозное значение зависимой переменной объясняет лишь 7% изменения значений ВВП на душу населения, а во второй модели (от темпов прироста ВВП на душу населения) – лишь 11% изменения темпов прироста. Сомнительные результаты изложенного выше моделирования послужили основанием для введения фиктивных переменных по странам в модель. Когда мы ввели фиктивные переменные по странам, то получили результаты, говорящие о значимости влияния отличий между странами на объясняемые переменные, а также о том, что существуют другие, более существенные факторы влияния на рассматриваемые результирующие показатели. Во всех моделях с фиктивными переменными доля дисперсии зависимой переменной R^2 составила более 90%, F-статистика значима. Полученный результат, а также тот факт, что европейские страны существенно отличаются друг от друга и по уровню благосостояния и по уровню распространения технологий, говорит о целесообразности кластеризации выбранных стран по данным критериям и выявлении взаимовлияния между технологиями и ростом уже на уровне соответствующего кластера. В результате кластеризации было выявлено 3 основные группы стран: в первую группу (кластер) нашей классификации (по уровню распространения технологий и уровню благосостояния) вошли страны с высоким уровнем благосостояния и устойчивым поведением в сфере распространения технологий (Австрия, Бельгия, Дания, Франция, Германия, Италия, Нидерланды, Швеция, Великобритания, Испания); во вторую группу стран (второй кластер) вошли страны со средним уровнем устойчивости по степени технологизации (Кипр, Греция, Мальта, Португалия, Словения, Чехия, Словакия, Болгария, Хорватия, Венгрия, Латвия, Румыния); в третью группу стран были включены «страны-исключения», характеризующиеся неустойчивостью по уровню распространения технологий (Финляндия, Эстония, Литва, Польша и Россия). Для каждой из сформированных групп по вышеупомянутым критериям были построены модели множественной линейной регрессии, в том числе с фиктивными переменными. В итоге получились результаты, аналогичные тем, что были получены ранее до кластеризации.

Таким образом, путем многочисленных экспериментов, направленных на выявление взаимосвязи между технологиями и

показателем ВВП на душу населения, а также темпами прироста ВВП на душу населения в странах ЕС и России, было выявлено, что связь между исследуемыми показателями всё-таки есть и технологии оказывают влияние на экономическое развитие. Но важно отметить, что характер такого влияния с трудом поддаётся интерпретации и не совпадает с предсказаниями классических моделей экономического роста, в которых ключевая роль отводится инновационным факторам роста. Отчасти это можно объяснить тем, что в данной работе был рассмотрен лишь линейный характер взаимозависимости без привязки технологий к таким важнейшим факторам производства как труд и капитал. С другой стороны, за последние десятилетия в анализируемых странах не наблюдалось заметных скачков в темпах прироста ВВП, несмотря на повсеместное и достаточно быстрое распространение новых технологий. Поэтому актуальными сегодня остаются следующие вопросы: каковы причины отсутствия роста, несмотря на огромный прогресс, достигнутый в сфере технологического развития? Какие рекомендации можно выработать для того, чтобы экономические выгоды от цифровизации стали более заметными? Запутанность и неопределённость, а также быстрая скорость изменений современных инновационных процессов усложняет поиск ответов на подобного рода вопросы. Нахождение ответов на них является важным для обеспечения долгосрочного устойчивого экономического роста в тех непростых условиях, которые создаёт цифровизация.

Список использованной литературы:

1. Jones C.J. Time series tests of endogenous growth models // Quarterly Journal of Economics, v.110, i.2, p. 495-525.1995b.
2. Solow R. (1957). Technical change and the aggregate production function. Review of Economics and Statistics, Vol. 39, No. 3, p. 312—320
3. Romer, Paul M., “Increasing Returns and Long-Run Growth,” Journal of Political Economy, October 1986, 94, 1002–1037
4. Grossman, Gene M. and Elhanan Helpman, Innovation and Growth in the Global Economy, Cambridge, MA: MIT Press, 1991
5. Aghion, Philippe and Peter Howitt, “A Model of Growth through Creative Destruction,” Econometrica, March 1992, 60, 323–351; Endogenous Growth Theory, Cambridge, MA: MIT Press, 1998
6. Jones C.I. “Growth: With or Without Scale Effects?”, Department of Economics Stanford University, December 15, 1998
7. Alexopoulos, M. (2011). Read all about it!! what happens following a technology shock? American Economic Review, 101 (4), 1144–79
8. The conference board .— [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://conference-board.org/eu/> (дата доступа: 18.01.2020)

Бочарова И.Е., Вершинина А.В., Вершинина Е.Д.
Москва, ФИЦ ИУ РАН; Москва, ЦЭМИ РАН
maka.ira28@yandex.ru, anna-ver@mail.ru, topanina@mail.ru

АНАЛИЗ СТРАТЕГИЙ ГОСУДАРСТВ МИРА В ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Исследование подготовлено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 18-29-03215

Современный мир охвачен гонкой технологий искусственного интеллекта в самых разных сферах его применения. Наряду с ходом самих разработок все живо интересуются этой темой, пытаются проанализировать историю развития отрасли и предсказать, как изменится наше ближайшее будущее. Существенным фактом представляется то, что исследования и разработки в данной сфере по всему миру стали предметом национального и международного регулирования, объектом государственных и частных инвестиций, а также фактором престижа. Относительно недавно в России также была принята «Национальная стратегия развития искусственного интеллекта»²⁰. Весьма отраднo, что в ней были в определённой степени учтены замечания учёных, и появился большой раздел о поддержке научных исследований (в то время как в первоначальном проекте, выдвинутом в мае 2019 года Г. Грефом, научная составляющая не упоминалась вовсе). Подобные документы разработаны уже более чем в тридцати странах мира²¹, публикуются международные авторитетные обзоры и индексы. Нам представилось весьма интересным проанализировать и сравнить содержание этих материалов и попытаться ответить на вопрос, в какой степени принятие национальных стратегий является данью моде, и насколько они действительно могут способствовать развитию и применению новых технологий на благо общества и отдельных людей.

В качестве сборника данных использовался ресурс «Future of Life Institute»²², на котором собраны международные и национальные документы, материалы и обзоры, в первую очередь, по искусственному интеллекту, наряду с разделами по климату, ядерным и биотехнологиям.

Важной вехой для человеческого общества стало событие, когда в мае 2019 года впервые на межгосударственном уровне были сформулированы и подписаны принципы развития искусственного интеллекта «OECD Council Recommendation on Artificial Intelligence»²³. Помимо стран-членов Организации экономического сотрудничества и

²⁰ Указ Президента РФ от 10.10.2019 N 490 "О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации", Указ содержит текст "Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года" – далее, Стратегия

²¹ Первой страной, создавшей в марте 2017 года стратегию ИИ, была Канада

²² <https://futureoflife.org/>

²³ <https://www.oecd.org/going-digital/ai/principles/>

развития к документу присоединились Аргентина, Бразилия, Коста-Рика, Мальта, Перу, Румыния и Украина. Принципы нацелены на то, чтобы в данной быстро меняющейся инновационной сфере дать практически применимые и гибкие установки по развитию искусственного интеллекта – безопасного, поддерживающего права человека и принципы демократизма. Они могут послужить государствам основой для разработки своего национального законодательства. Затем, в июне 2019, страны G20 также приняли свои «G20 AI Principles» на базе принципов ОЭСР. Этим же принципам придерживались многие страны в создании своих национальных стратегий, в том числе, Россия. Вот эти пять взаимосвязанных моральных принципов ответственной разработки и внедрения искусственного интеллекта по ОЭСР:

- ИИ должен приносить пользу людям и планете, способствуя инклюзивному росту, устойчивому развитию и благополучию;
- системы искусственного интеллекта должны разрабатываться таким образом, чтобы уважать верховенство закона, права человека, демократические ценности и разнообразие; они должны включать соответствующие гарантии – например, возможность вмешательства человека, где это необходимо, – для обеспечения общественной справедливости;
- системам ИИ должна быть присуща прозрачность и ответственное раскрытие информации, чтобы люди понимали результаты, основанные на ИИ, и могли их оспаривать;
- системы искусственного интеллекта должны функционировать надежно и безопасно на протяжении всего своего жизненного цикла, а потенциальные риски должны постоянно оцениваться и контролироваться;
- организации и отдельные лица, разрабатывающие, внедряющие или эксплуатирующие системы ИИ, должны нести ответственность за их надлежащее функционирование в соответствии с вышеуказанными принципами.

При соприкосновении с темой взаимодействия разработок в сфере искусственного интеллекта и общества нам представилось логичным для начала изучить отчёт «The AI Index 2019 Annual Report», подготовленный в декабре 2019 года в Стэнфордском университете. Составление данного «ИИ индекса» является независимой инициативой института «Human-Centered Artificial Intelligence Institute (HAI)». Группа авторов ставила своей целью снабдить достоверными и показательными данными по этой теме политиков, исследователей, управленцев, журналистов, а также широкую публику. Хотя в фокусе, естественно, находятся США, рассмотрение данной работы, по нашему мнению, могло бы дать примеры подходов и методов к наблюдению и измерению социальных явлений, связанных с разработкой и использованием искусственного интеллекта, а также пищу для их критического осмысления.

В «ИИ индексе» представлены данные по следующим главам: исследования и разработки, конференции, техническая реализация, экономика, образование, автономные системы, общественное восприятие, социальные аспекты, национальные стратегии и распространение в мире.

В первой главе состояние исследований и разработок по искусственному интеллекту анализируется по библиометрическим данным об объемах журнальных и патентных публикаций, изданий материалов конференций и об импакт-факторе цитирования по трём мировым регионам: Китай, Европа, США. Всего в мире с 1998 до 2018 год доля публикаций по тематике ИИ в общем объеме статей в рецензируемых журналах (по данным SCOPUS) выросла втрое почти до 3%, а в материалах конференций – до 9%. Институциональный разрез показывает, что в Китае и Европе наибольшую долю публикаций генерирует государственный сектор, в то время как в США – корпоративный. Наибольший суммарный объем журнальных публикаций по ИИ за 2015-2018 годы (4 года) показывает Китай, за ним следуют США, Индия, Великобритания и Германия. В патентных публикациях за тот же период пятерка лидеров: США, Япония, Франция, Канада, Германия.

Вторая глава представляет данные о посещаемости конференций по ИИ и их тематике, с подразделением на малые и большие конференции, – как по совокупности источников, так и по данным AAAI, Американской ассоциации искусственного интеллекта. Отдельно фиксируется возникновение повышенного интереса в обсуждении на конференциях этических проблем на стыке ИИ и прав человека.

Следующая глава посвящена состоянию технической реализации методов искусственного интеллекта в областях компьютерного зрения и естественного языка. Отдельно описываются достижения проекта «Омниглот» (онлайн энциклопедия языков и систем письменности) и тренды вычислительных возможностей компьютеров. В части компьютерного зрения раскрываются достижения в задаче классификации изображений с применением технологий машинного обучения на общедоступной базе ImageNet (результатом её решения является список объектов на картинке). В части создания изображений отмечается прогресс в достижении правдоподобия, измеряемого специально сконструированной метрикой, относительно базы данных CIFAR-10 (набор изображений в десяти классах объектов). Развивается также задача семантической сегментации. В отличие от классификации, её результаты дают подробную информацию обо всей картине: определяются точные границы объектов и их принадлежность к категориям. Это требуется, например, для роботов и беспилотных автомобилей. Измерения ведутся относительно двух наборов данных: Cityscapes (городские сцены) и PASCAL Context (множество различных сцен).

Решается также важная для многих применений задача распознавания в видеозаписи видов деятельности человека, когда их более чем один в длинной последовательности кадров.

Актуально также решение задач, в которых нескольких разных типов исходных данных. Так цель систем VQA (Visual-Question Answering) - дать правильный ответ на вопрос о заданном изображении, взаимодействуя с человеком на естественном языке. Такая вопросно-ответная система могла бы помогать, например, незрячим людям ориентироваться в окружающем мире. В отчёте приводятся данные о прогрессе в этой области.

Понимание текстов на естественном языке всегда было ключевой универсальной задачей искусственного интеллекта, и, соответственно, по мере весьма быстрых успехов в этой области возникают задачи создания всё более сложных тестов для проверки способностей машин, которые и описываются в данном отчёте. Машинный перевод – одна из наиболее востребованных возможностей, поэтому наблюдается быстрая коммерциализация переводческих языковых ИИ-систем для языковых пар, тесно связанных в географических и деловых отношениях. Раскрывается, как решаются проблемы тестирования подобных систем.

Впечатляющие данные приводятся в отчёте о современных вычислительных мощностях. На фактических данных показано, что если закон Мура об удвоении скорости вычислений каждые два года приблизительно выполнялся до 2012 года, то сейчас удвоение происходит каждые 3,4 месяца.

Экономическим вопросам посвящена четвёртая глава отчёта. Первым делом приводятся обширные данные о рынке труда в сфере разработки и применения искусственного интеллекта, по всему миру и с фокусом на США, – о рабочих местах, найме работников, их специализации, в том числе, в разрезе стран, отраслей, гендерного состава. Затем раскрывается инвестиционная активность в данной области: вложения в ИИ-стартапы в мире, по странам и отраслям. С 2010 года мировые инвестиции в такие стартапы растут со средним темпом в 48% в год. Важным пунктом освещается рост внедрения в индустриальное производство технологий ИИ, в том числе, роботизированных систем.

Пятая обширная глава описывает состояние ИТ образования в части искусственного интеллекта, конечно же, отмечая высокий рост численности набора на эти специальности, количества защит докторских степеней, а также констатируя всё большую занятость выпускников докторантуры именно в промышленной области (в 2018 году 60% выбрали производственное трудоустройство вместо академического, против 20% в 2004 году). Здесь также приводятся цифры роста ИИ-специальностей и количества курсов на обучающих онлайн ресурсах.

Глава об автономных системах, в которых ключевую роль играет ИИ, концентрируется на беспилотных движущихся средствах и на автономном

вооружении. Делается обзор стран и городов мира, тестирующих беспилотные автомобили, приводится статистика их безопасности и надёжности, а также описывается законодательство США в этой области. Отдельного раздела заслужила Калифорния. По числу разработанных автономных вооружений с 1950 по 2017 год Россия занимает третье место вслед за США и Израилем.

В главе о восприятии обществом и его институтами темы искусственного интеллекта анализируется растущая статистика упоминаний ИИ в коммуникациях центральных банков 14 стран, государственных органов США, Канады и Великобритании, корпоративного сектора США, а также статистика запросов в Google по данной тематике, – что демонстрирует живой и пристальный интерес общества к этой теме.

В «социальной» главе анализируется состав этических проблем, поднимаемых в основополагающих документах ассоциаций, консорциумов, правительств и ИТ-компаний, а также частоту их упоминания в мировых СМИ.

И наконец, в последней главе изучаются национальные стратегии и приводятся «ИИ-портреты» некоторых стран. Мы провели собственное исследование страновых стратегий. На текущем этапе мы решили сосредоточиться на анализе формулировок целей в этих документах, поскольку правильное целеполагание является ключевым фактором успешного управления. Забегая вперёд, скажем, что мы практически не встретили особо чётких и конкретных формулировок. Полагаем, это потому что, во-первых, классическое стратегическое планирование подразумевает постановку целей именно в виде качественного описания. Во-вторых, возможно, сама область деятельности настолько нова и трудно определяема, и притом столь бурно развивается по своим внутренним законам, что людям и государствам не так просто регулировать и направлять процессы научно-технического прогресса в этой сфере.

Мы проанализировали цели, закладываемые в национальные стратегии 27 стран²⁴. 12 стран – это 44% – стремятся стать «лидером» в области ИИ в той или иной степени: это может быть как «региональное лидерство» (Сербия, Аргентина), «наилучшие условия применения ИИ» (Финляндия, Ирландия, Швеция), так и просто «стать мировым лидером в сфере ИИ». В том числе, о желании занять «лидирующие позиции в мире в области искусственного интеллекта» заявлено и в Стратегии Российской Федерации²⁵.

²⁴ Аргентина, Австралия, Австрия, Бразилия, Канада, Китай, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Индия, Ирландия, Италия, Япония, Литва, Мексика, Нидерланды, Норвегия, Сербия, Сингапур, Южная Корея, Испания, Швеция, ОАЭ, США, Великобритания, Российская Федерация

²⁵ Цели развития ИИ по Стратегии РФ: обеспечение роста благосостояния и качества жизни населения, обеспечение национальной безопасности и правопорядка, достижение устойчивой конкурентоспособности российской экономики, в том числе лидирующих позиций в мире в области

В других случаях (среди которых, впрочем, есть пересечения с «группой лидеров») программы и стратегии нацелены на развитие страны, обеспечение благ граждан (7 стран) или на оценку складывающейся ситуации, в т.ч. фиксацию сложностей и задач (9 стран). Например, у Франции цели как таковые в документе не сформулированы. При этом вопрос участия или неучастия в развитии ИИ не подразумевается, наличие совокупности этих методов и технологий рассматривается как данность, как свершившийся факт – независимо от степени развития этой отрасли в каждой отдельной стране.

Выводы:

1. Все страны ощущают перспективность искусственного интеллекта, с одной стороны, и существенные риски отставания, с другой. Эти риски включают в себя как технологическое отставание, так и военное. Страны готовятся защищать свои интересы каждая по-своему.

2. Разработчики стратегий во многих странах в превентивном порядке декларируют свои будущие достижения. Это может быть объяснено как желанием привлечь повышенное финансирование, так и пропагандистскими целями на уровне страны и мира.

3. Уровень проработанности стратегических программ может быть кардинально различным, причём это не связано с фактическими возможностями страны.

4. Практически во всех стратегиях присутствуют пункты, касающиеся этических проблем.

искусственного интеллекта. Планируется в дальнейшем провести более подробный анализ документа и проследить, как стратегические установки будут транслироваться в законодательные нормы для практического применения, однако уже сейчас хочется отметить, что сформулированные таким образом цели развития ИИ не несут никакого оттенка специфичности данной темы, кроме последнего уточнения.

Кошкин М.В., Кошкина Е.Н., Орлова Е.Р.
Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана; Москва, ФИЦ ИУ РАН
Mk-koshkin@mail.ru, e-kosh@yandex.ru, orlova@isa.ru

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, проект № 17-06-00071, 18-29-03215,
17-06-00058*

В соответствии с «Прогнозом научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса России на период до 2035 года» [1] перед промышленностью стоит задача повышения надежности снабжения потребителей энергоресурсами, роста энергоэффективности и цифровизации производства. Для реализации поставленных государством целей необходимо решить множество задач, в первую очередь, касающихся снижения потерь энергоресурсов, возникающих при передаче электроэнергии от производителя к потребителю, уменьшения числа аварий на производственных объектах и др. [2]

Одним из возможных способов решения указанных проблем является более активное внедрение цифровых технологий в электроэнергетику. Как правило, к цифровым технологиям в электроэнергетике относят:

- автоматическую систему коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ);
- технологию блокчейн;
- интеллектуальные (активно-адаптивные) микросети (умные сети);
- технологии цифровых двойников.

В настоящей статье предлагается остановиться на возможностях внедрения технологии цифровых двойников в электроэнергетику, выявить их наиболее существенные достоинства и препятствия к реализации.

Цифровой двойник – это программный аналог объекта, который моделирует процессы, выполняемые объектом, с сохранением всех технических характеристик в условиях окружающей среды.

Цифровые двойники могут использоваться на всех стадиях жизненного цикла - от разработки проекта до эксплуатации готового изделия (процесса).

В электроэнергетике применение цифровых двойников целесообразно в таких бизнес-процессах, как диспетчерское управление, управление техническим обслуживанием и ремонтом, стратегическое планирование.

Если говорить о диспетчерском управлении, то здесь фактором повышения эффективности работы оборудования станет оптимизация режимов работы на основе анализа «больших данных», а также сигналов, подаваемых системой диспетчеру для принятия быстрых решений.

В управлении техническим ремонтом и обслуживанием повышается качество планирования проведения работ, снижаются затраты на производство необходимых работ.

В стратегическом планировании эффект достигается за счет развития системы в целом, выявления узких мест производства.

При всей полезности вышеуказанных технологий их применение не всегда возможно из-за высокого износа электроэнергетического оборудования и его неготовности к процессам цифровизации.

На рис 1. показан требуемый объем работ на подстанциях различных поколений. [3]. Из рисунка видно, что на подстанциях, отслуживших уже более пятидесяти лет, внедрение цифровых технологий возможно только при комплексной реконструкции. Чем моложе объекты, тем проще осуществляется переход на цифровые технологии. Для подстанций, построенных меньше десяти лет назад, практически нет препятствий для полной цифровизации.



Рис. 1. Необходимые для внедрения цифровых технологий работы на подстанциях различных поколений.

Изучение принципов и подходов внедрения технологии цифровых двойников было выполнено на примере ПАО «ФСК ЕЭС».

Технологии «цифровые двойники» позволяют снизить затраты и повысить надежность основных бизнес-процессов ПАО «ФСК ЕЭС» на различных этапах деятельности.

Самое уязвимое место практически для всех промышленных предприятий - система информационной безопасности. Энергетика является второй, после транспорта, сферой, в которой зарегистрировано наибольшее количество кибератак в России. Для повышения уровня безопасности передачи коммерческой информации следует внедрить новую систему

выделенной сети, которая уже на этапе изучения технологии полностью предотвращает кибератаки.

Второй проблемой надежной работы электрооборудования являются вирусы, которые при попадании в структуры электроснабжения, меняют режимы или выводят из строя отдельное оборудование и полностью системы, обесточивая целые производственные объекты или населенные пункты. Вирусы могут заражать как персональные компьютеры, так и систему контроля производственных объектов. Например, вирус Stuxnet привел в неисправное состояние почти 20% центрифуг по обогащению урана в Иране, хотя все датчики показывали нормальную работу оборудования.

Любые ограничения подачи электроэнергии конечным потребителям могут вызвать серьезные экономические и социальные последствия. Технология «цифровые двойники» позволяет анализировать показатели работы сети и предупреждать об авариях или прерываниях подачи электрической энергии потребителям.

Потери электроэнергии, как правило, возникают из-за большого количества оборудования и значительного числа нецифровых подстанций.



Рис. 2. Динамика отпуска и потерь электроэнергии в сетях ПАО «ФСК ЕЭС», млн. кВт*ч

По статистике ПАО «ФСК ЕЭС» потери составляют около 4,4 %, что является прямыми убытками компании. Технология «цифровые двойники» делают возможным их снижение. По опыту Ленэнерго потери уменьшились в два раза (см. рис. 2).

Цифровой двойник даже дает возможность сэкономить – отказавшись от точечной модернизации, которая в долгосрочном периоде оказывается более дорогостоящей. Кроме того, он является основой для оценки внедрения «умной сети» (Smart Grid) – технологии, позволяющей обеспечить бесперебойное и надежное электроснабжение с помощью автоматизации процессов переключения и анализа данных, получаемых от сети.

Проведенный предварительный расчет эффекта от внедрения цифровых двойников в ПАО «ФСК ЕЭС» показал, что:

- расходы на техническое обслуживание и ремонт могут снизиться на 40 %;

- количество аварий уменьшится в два раза, с 1321 до 660, причем со временем оно будет стремиться к 0;

- недоотпуск энергии снизится с 1531 МВт*ч. до 765 МВт*ч.;

- потери в электроэнергии в сетях уменьшатся с 4,3 % до 1,7 %.

Следует отметить, что при всех сильных сторонах технологии «цифровых двойников» имеется ряд проблем их повсеместного применения как в электроэнергетике страны в целом, так и в ПАО «ФСК ЕЭС», в частности:

1. Сильный износ электротехнического оборудования, достигающий 65 %, имеется большая доля оборудования, отслужившего более 50 лет.

2. Высокая цена отдельных технических и экономических решений.

3. Климатические особенности регионов.

Усугубить сложившуюся ситуацию может также и нынешняя не самая благоприятная макроэкономическая ситуация, вызванная пандемией и, как следствие, экономическим кризисом.

Тем не менее, внедрение технологии «цифровых двойников» и цифровизации на предприятии ПАО «ФСК ЕЭС» приведет к росту энергосбережения, уменьшению потерь в электросетях и числа аварий, и, возможно, позволит снизить тарифы на электроэнергию для потребителей.

Как уже ранее было сказано, активное внедрение цифровых технологий в электроэнергетику является важным, но не единственным, способом решения проблем, стоящих перед электроэнергетикой.

В настоящее время различными зарубежными и отечественными исследователями прогнозируется стремительный рост отрасли промышленных систем накопления электрической энергии (СНЭ) [4]. Основными направлениями применения СНЭ является:

- управление спросом на электроэнергию;

- отсрочка инвестиционных платежей;

- увеличение надежности работы электротехнических систем в качестве резервов генерирующей мощности и энергетических систем.

Кроме того, во всем мире растет доля возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Сейчас на ВИЭ приходится более 26 % мирового производства электроэнергии (включая гидроэлектростанции). В России же с учетом ГЭС – это 6 % от общей генерации.

Подводя итоги, хочется отметить, что для реализации поставленных государством целей повышения энергоэффективности страны, нельзя полагаться только на одну цифровизацию. Необходимо использовать весь

спектр подходов, и цифровизацию, и возобновляемые источники энергии, и системы накопления электрической энергии и др.

Список использованной литературы:

1. Прогноз научно-технологического развития отраслей ТЭК
<https://minenergo.gov.ru/node/6366>

2. Дроговоз П.А., Курбаналиев А.А. Прогнозирование энергопотребления и идентификация проблем эффективного использования топливно-энергетических ресурсов. М.: Инженерный журнал и инновации. 2014, № 6, с. 11

3. ПАО «ФСК ЕЭС». О Компании [Электронный ресурс] // URL:
<https://www.fsk-ees.ru/about/>

4. Иванов С.В., Орлова Е.Р., Осетров Е.С. Анализ макроэкономического долгосрочного развития возобновляемых источников энергии и систем накопления электрической энергии. М.: Аудит и финансовый анализ, 2019, №5, с. 191-196

Милякин С. Р.
Москва, ИИП РАН
fugayamushka@gmail.com

ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДОВ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ НОВЫХ ФОРМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Устройство городской транспортной системы является одним из важных факторов, определяющих качество жизни горожан. В частности в нем выражаются итоги конкурентной борьбы разных акторов за территориальные ресурсы города, которые в свою очередь являются одними из самых ценных (недостаточных) ресурсов. И действительно транспортной системе требуются по крайней мере следующие территориальные ресурсы: дорожное пространство и парковочные площади. Дорожное пространство может занимать существенную долю в общей площади города (в крупнейших городах мира 10 – 35%)[1]. С учетом парковок на транспортную инфраструктуру может приходиться до 50% городского пространства. Чем больше в городе автомобилей, тем большее количество территориальных ресурсов отводится под парковочные площади. Например, в США в среднем на один автомобиль приходится четыре парковочных места. Недостаток территориальных ресурсов выражается в тех проблемах, с которыми сталкиваются современные города. Большая загруженность дорог и пробки могут приводить к потерям рабочего и личного времени горожан, дополнительном расходе топлива, возрастанию стоимости товаров и услуг (вследствие более высокой транспортной наценки), ухудшению функционирования общественного транспорта, а также к нерациональным транспортным решениям, которые только усугубляют транспортную проблему. Пробки могут выступать фактором социальной напряженности. В этом случае у лиц, принимающих решения, возникают мотивы борьбы с ними, которые часто реализуются в форме нерациональных проектов. В первую очередь к ним относятся расширение и строительство новых дорог и сопутствующее им сужение тротуаров, ликвидация трамвайных путей и т.д. Опыт показывает, что к решению проблемы пробок эти меры не приводят, - автомобилей просто становится больше, в том числе и потому, что остальные способы передвижения по городу стали более затруднительными [2]. Однако эти меры ухудшают качество городской среды, пространства для людей становится меньше, а выхлопов больше.

Перспективы усугубления или наоборот решения проблемы пробок, а также парковочных площадей зависят не только от разработок в области логистики и организации транспорта. Трансформация процесса автомобилизации (то есть воспроизводства и использования парка легковых автомобилей) также может играть важную роль. Среди основных

направлений такой трансформации можно выделить распространение практик совместного использования и появление беспилотных автомобилей. Возможное снижение численности парка, повышение интенсивности его использования, оптимизация навигации могут иметь как положительные, так и отрицательные последствия для конкуренции за территорию в городах. Доклад посвящен анализу различных факторов, которые могут предопределить ход процессов автомобилизации, описанию основных механизмов воздействия новых условий использования автомобилей, описанию возможных сценариев распространения совместного использования, а также проведению вариантных прогнозных расчетов динамики, структуры и интенсивности использования парка в этих сценариях. Эти оценки допускают содержательную интерпретацию в контексте инфраструктурных проблем российских городов.

Автором был разработан прогнозно-аналитический инструментарий, позволяющий оценивать динамику и структуру парка легковых автомобилей.

Расчеты проводятся в три этапа. На первом этапе оценивается потенциальная потребность в услугах легкового автотранспорта в зависимости от динамики экономического развития и численности населения. На втором этапе расчетов данные, полученные на первом этапе, корректируются с учетом возможного влияния распространения цифровых технологий (особенно в городах). Цифровизация в первую очередь способствует замене физических встреч и присутствия виртуальными; замене перемещения людей перемещением товаров и услуг. На этом фоне растет престиж владения и использования цифровых технологий, а автомобили постепенно выходят из группы товаров демонстративного потребления. На третьем этапе расчетов полученные оценки корректируются с учетом массового распространения совместно используемых автомобилей и постепенного внедрения беспилотного автотранспорта (который может стать важным драйвером распространения практик совместного использования). Основу второго этапа расчетов составляет предположение, что каждый совместно используемый автомобиль, совершая большую транспортную работу, тем самым будет замещать сразу несколько традиционных автомобилей (то есть автомобилей в личной собственности и используемых одним домохозяйством). Другими словами, общий парк будет меньше по сравнению с базовым сценарием, а интенсивность его использования выше.

Расчеты были проведены для России и отдельно для Москвы в четырех сценариях. Основные различия между сценариями представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные сценарные гипотезы

	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3	Сценарий 4
Снижается ли потребность в передвижении из-за цифровизации			Да	
Используются ли массово беспилотные автомобили	Нет		Да	
Начало внедрения беспилотных автомобилей	-		2025	
Рынок коммерческого извоза	Остается нишевым	Развивается на базе беспилотных автомобилей		
Потребители полностью беспилотных автомобилей	-	И компании, и домохозяйства	Преимущественно компании и/или муниципалитеты	И компании, и домохозяйства
Режим использования беспилотных автомобилей	-	Преимущественно совместно		
Удельная стоимость поездки с использованием беспилотного автомобиля	-	Существенно выше стоимости поездки с использованием традиционного общественного транспорта		Сравнима со стоимостью поездки с использованием традиционного общественного транспорта
Проводится ли интермодальная транспортная политика	-		Да	Нет
Спрос на совместно используемые автомобили формируется	-	Со стороны автомобилистов		Со стороны автомобилистов и пользователей традиционного общественного транспорта
Повышается ли относительная эффективность использования беспилотных совместно используемых автомобилей	-		Да	

Результаты расчетов для России приведены в таблице 2. С точки зрения перспектив потребностей в инфраструктуре можно провести сравнительный анализ результатов, полученных в разных сценариях. Базовый сценарий сопряжен с ростом парка и совокупного пробега легкового автотранспорта на 40%. При прочих равных это предполагает и пропорциональное влияние на инфраструктуру. Возрастание парка на 40% может выразиться в аналогичном возрастании спроса на парковочные места. Возрастание пробега на 40% может привести к загруженности дорог на 40%, что в свою очередь подразумевает усугубление при прочих равных проблемы тяжелого трафика и пробок.

В сценарии 4, в котором услуги легковых беспилотных автомобилей окажутся сравнимыми по стоимости с услугами общественного транспорта, оценивается риск того, что пользователями сервисов совместного использования автомобилей и беспилотного транспорта могут стать в первую очередь пользователи традиционного общественного транспорта. В этом случае парк легковых автомобилей может вырасти на 83%, а совокупный пробег на 69% по сравнению с текущим уровнем. Первое при прочих равных означает необходимость в дополнительных 83% парковочных площадей, а второй – в дополнительных 69% дорожного пространства.

Сценарии 2 и 3 (в которых принималась гипотеза о том, что транспортная политика эффективна и не позволяет существенного перетока пассажиров общественного транспорта в сектор легкового) показывают, что новые технологические решения могут иметь положительный эффект с точки зрения инфраструктуры: незначительный прирост парка (в сценарии 2) и даже снижение (в сценарии 3) по сравнению с текущим уровнем означает, что к концу рассматриваемого периода даже существующих парковочных площадей будет достаточно (это позволит высвободить городское пространство от тех парковок, что будут построены в будущем, под другие нужды). Однако суммарный пробег возрастает на 34%. Это говорит о том, что беспилотные технологии и совместное использование автомобилей сами по себе не решают транспортных проблем.

Следует отметить, что полученные результаты относительно роста парка в базовом сценарии (и косвенно в остальных сценариях) являются следствием принятой гипотезы относительно уровня насыщения (в данном случае 500 легковых автомобилей на 1000 человек).

Таблица 2

Основные результаты расчетов.

	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3	Сценарий 4
Парк легковых автомобилей, млн. шт.	61	46	42	75
Доля беспилотных автомобилей в парке, %	0%	17%	13%	37%
Доля электромобилей, %	7,2%	8,7%	9,0%	9,7%
Совокупный пробег легкового автотранспорта, млрд. км.	921	887	885	1 114
Доля электромобилей в совокупном пробеге, %	7,2%	9,9%	12,3%	9,6%
Отношение величины парка к базовому уровню (Сценарий 1)	1	0,75	0,69	1,31
Отношение величины пробега к базовому уровню (Сценарий 1)	1	0,96	0,96	1,21
Отношение величины парка к уровню 2019 года	1,4	1,05	0,96	1,83
Отношение величины пробега к уровню 2019 года	1,4	1,35	1,34	1,69
Изменение нагрузки на дорожную инфраструктуру по сравнению с 2019 годом	+40%	+35%	+34%	+69%
Изменение спроса на парковочные площади по сравнению с 2019 годом	+40%	+5%	-4%	+83%

В крупных городах, тех стран, которые в настоящее время уже достигли состояния насыщения, число легковых автомобилей на 1000

человек существенно ниже, чем в среднем по стране. Связано это со следующим. Во-первых, негативные последствия автомобилизации сами по себе создают стимул для части горожан отказаться от использования личного автомобиля. Во-вторых, по мере нарастания транспортных проблем и сопутствующей им социальной напряженности городские власти направляют свои усилия на их решение. Здесь существует два принципиально разных подхода. Первый из них базируется на идее, что личный автомобильный транспорт в богатейшем обществе не имеет альтернатив. В этом случае естественными мерами будут расширение и строительство новых дорог. Однако опыт развитых стран показывает, что эти меры только усугубляют ситуацию. Известны парадоксы Браеса, Доунса-Томсона и Льюиса-Могриджа. Первый из них состоит в том, что строительство новой дороги не снижает время отдельного автомобилиста, проведенное в пути. Парадокс Доунса-Томсона состоит в том, что скорость движения на личном автотранспорте в городе на прямую зависит от скорости движения на общественном транспорте (другими словами чем более развит общественный транспорт, тем более эффективен легковой). Парадокс Льюиса-Могриджа состоит в том, что увеличение дорожного пространства для легкового автотранспорта уже в среднесрочной перспективе ведет к росту автопарка (так как автомобилями стало временно удобнее пользоваться, а общественным транспортом еще более неудобно) и возврата к тем же проблемам, но с еще более неблагоприятным для горожан городским устройством.

Второй подход состоит ровно в обратном: в дестимулировании использования личных автомобилей и напротив стимулировании использования более эффективных (с точки зрения соотношения количества перевезенных людей и отнятого у города пространства) транспортных средств.

Таким образом, несмотря на то, что в некоторых сценариях новые технологии могут оказывать положительный эффект на состояние транспортной системы, сами по себе они не решают ее проблем, и эффективная транспортная политика остается важнейшим инструментом.

Список использованной литературы:

1. Блинкин М.Я. Транспортная несостоятельность // Эксперт. 2012. № 34(671).
2. Вучик В. Р. Транспорт в городах, удобных для жизни // пер. с англ. А. Калинина под научн. ред. М. Блинкина.: Территория будущего, Москва, 413 с., 2011.

АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ АБСОРБЦИИ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИЙ С ВЫСОКОЙ СТЕПЕНЬЮ НОВИЗНЫ

Доступ к новым знаниям является одним из фундаментальных условий роста конкурентоспособности и на микро-, и на макроуровне ([9], [11]). Даже в странах, находящихся на разных стадиях технологического развития ([2]), стимулы к созданию новых знаний и возможности доступа к ним могут существенно отличаться, что во многом определяет различия в темпах развития технологий ([17]). В развивающихся странах способность национальных предприятий к абсорбции ([8]) зарубежных технологических знаний часто лежит в основе процессов создания инноваций ([13], [15]). В то же время в таких странах, в том числе и в России, предпринимаются усилия, чтобы перейти на путь создания собственных инноваций ([1]). При этом абсорбция зарубежных технологий часто рассматривается не как стадия перехода на этот путь, а как угроза попадания в технологическую ловушку. Действительно, если такая абсорбция не связана с повышением собственной базы знаний национальных предприятий и созданием инноваций с высоким уровнем новизны ([14]), то нарастание технологического разрыва неизбежно.

Цель данной работы заключается в проверке гипотезы (H_0): если в большинстве российских регионов процесс создания (и экспорта) инноваций с высокой степенью новизны базируется на диффузии знаний, созданных внутри страны, то абсорбция зарубежных технологий практически не оказывает влияния на этот процесс в целом. Для анализа используются данные Росстата, характеризующие деятельность региональных организаций, осуществлявших технологические инновации с 2010 по 2018 г. Поскольку, к сожалению, данные о затратах на приобретение зарубежных технологий, а также детализированная информация о странах – источниках этих технологий была не доступна, то это ограничило выбор моделей для анализа, а в качестве предикторов были использованы бинарные (дамми) переменные, значения которых соответствовали данным о количестве абсорбированных технологий из стран дальнего зарубежья: 1 – если технологии приобретались, 0 – в противном случае. Во внимание принимались следующие типы знаний ([5]): 1) результаты исследований и разработок (ИиР, в модели обозначена как $Idev_1disemb$), 2) патенты, лицензии, ноу-хау и т.д. ($Idev_2disemb$); 3) овециствованные технологии ($Idev_emb$); 4) знания, которые получены в результате сделок, «не имеющих технического содержания, но связанных с реализацией конкретного

соглашения по обмену технологиями маркетинговых, рекламных, финансовых, страховых, транспортных и других услуг» (Idev_other) ([4]). Последний показатель был включен в модель, так как значения его попарных коэффициентов корреляции с другими независимыми переменными оказались низкими (см. рис.1). Также учитывался прием на работу специалистов из-за рубежа (Idev_specialist) как характеристика потенциальной абсорбции знаний в отличие от предыдущих переменных, соответствующих реализованной абсорбционной способности региональных организаций [18]. Диапазон значений попарных корреляций этих переменных составил от 0,08 до 0,41 (см. рис.1).

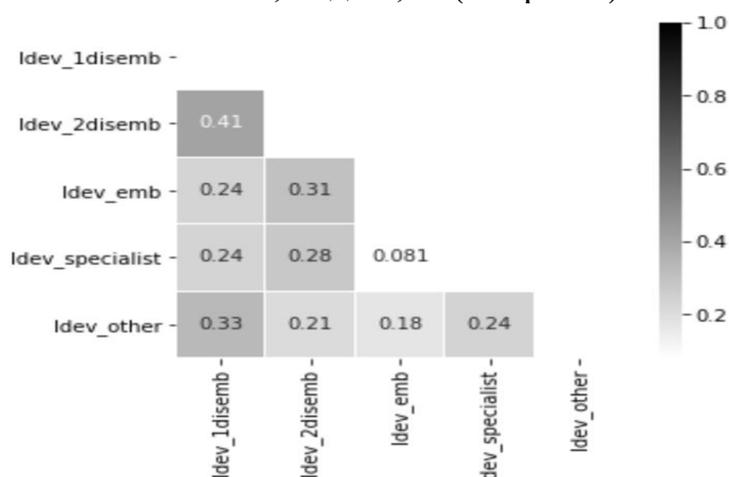


Рис.1. Коэффициенты корреляции предикторов модели

В качестве зависимой переменной рассматривался экспорт вновь внедренных или подвергавшихся значительным технологическим изменениям в течение последних трех лет инновационных товаров, работ, услуг (Copexnew: 1, если экспорт осуществлялся, 0 – если не осуществлялся). В работе было принято предположение, что экспорт инноваций может служить дополнительным подтверждением высокого уровня их технологической новизны. Для учета временного лага между абсорбцией новых знаний и воплощением их в новые продукты и услуги, данные усреднялись за три года: с 2010 по 2012; с 2013 по 2015 и с 2016 по 2018 гг. Это позволило избежать некоторых проблем анализа данных, относящихся к разным временным интервалам, но сократило количество наблюдений до 240. В качестве модели была использована логистическая регрессия: то есть оценивалось влияние абсорбции зарубежных знаний, воплощенных в неовещественных и овещественных технологиях, на вероятность экспорта инноваций с высокой степенью технологической новизны. Построение модели осуществлялось в пакете Anaconda Jupyter Notebook (Python 3).

Первый вариант расчетов показал, что из модели следует исключить переменные Idev_1disemb и Idev_specialist. В первом случае причина

заключается: 1) в недостаточно точном учете лага, так как воплощение результатов ИиР в инновации может требовать более длительного временного интервала; 2) замене переменных на фиктивные (см., например, [3]); 3) доминировании в экспорте инноваций, создание которых не было связано с вложениями в ИиР, в том числе и в собственные. Так, в 2018 г. общая доля продукции высокотехнологичных, средне-высокотехнологичных и наукоемких отраслей не достигала 50% в экспорте инноваций с высокой степенью новизны. Что касается перетока зарубежных специалистов, то он осуществлялся лишь в 19% случаев (тогда, как значения других переменных оказались более сбалансированными). Кроме того, на данной выборке этот показатель оказался плохо связан с зависимой переменной. После исключения вышеуказанных предикторов были получены результаты, на основании которых гипотеза H_0 может быть отвергнута (см. таблицу 1).

Таблица 1

Результаты моделирования логистической регрессии
Results: Logit

Model:	Logit	Pseudo R-squared:	0.384
Dependent Variable:	Conexpnew	AIC:	157.6480
Date:	2020-08-15 11:54	BIC:	171.5705
No. Observations:	240	Log-Likelihood:	-74.824
Df Model:	3	LL-Null:	-121.47
Df Residuals:	236	LLR p-value:	4.2991e-20
Converged:	1.0000	Scale:	1.0000
No. Iterations:	7.0000		

	Coef.	Std.Err.	z	P> z	[0.025	0.975]
const	-1.9400	0.4938	-3.9286	0.0001	-2.9079	-0.9722
Idev_2disemb	1.3642	0.5170	2.6388	0.0083	0.3510	2.3774
Idev_emb	3.0347	0.5287	5.7395	0.0000	1.9984	4.0711
Idev_other	2.0713	0.5943	3.4852	0.0005	0.9065	3.2361

Следует отметить, что псевдо R^2 (в данном случае Мак-Фаддена) дает более низкие оценки по сравнению с привычными значениями коэффициента детерминации, используемого для оценки линейной регрессии (см., например, [12], [16]). Полученное значение свидетельствует о приемлемом уровне качества модели. В ходе дальнейшей проверки модели было проведено прогнозирование результатов тестового набора с применением метода кроссвалидации, расчет точности (accuracy) и площади под ROC-кривой (roc_auc_score). Для этого сначала был осуществлен подбор оптимальных параметров для модели логистической регрессии с помощью метода GridSearchCV. Для предотвращения переобучения модели в набор оптимизированных параметров также была включена балансировка классов ($C=2$, $penalty='l2'$, $solver='newton-cg'$, $class_weight='balanced'$, $random_state=42$). В результате были получены достаточно высокие значения метрик: accuracy - 0,75 и roc_auc_score - 0,81 (см. рис.2.1). Без балансировки классов значение первой метрики повышалось до 0,87, а второй - падало до 0,72. Коэффициенты предикторов при применении в модели оптимизированных параметров несколько изменились, но остались

примерно в том же диапазоне (Idev_2disemb: 1.44; Idev_emb: 2.9; Idev_other: 1.98; константа: -3.17).

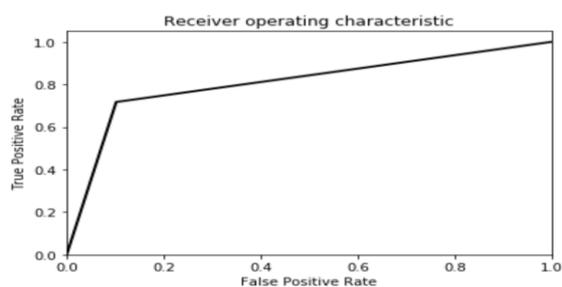
В научной литературе существует дискуссия о необходимости балансировки классов в вероятностных моделях, и ряд исследователей полагает, что такая балансировка является излишней ([7]). Тем не менее была дополнительно проведена проверка модели на сбалансированных классах, так как соотношение классов в данной выборке составляло 79% и 21% соответственно для значений зависимой переменной 1 и 0. Дополнительные данные были смоделированы с помощью модуля SMOTE. Использование в модели сбалансированных классов обеспечило повышение метрики псевдо R^2 (см. таблицу 2).

Таблица 2.

Результаты моделирования логистической регрессии с балансировкой

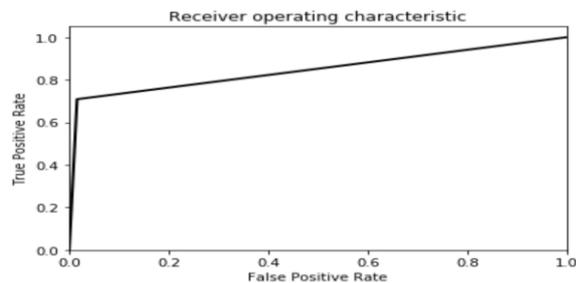
КЛАССОВ						
Results: Logit						
Model:	Logit			Pseudo R-squared:	0.577	
Dependent Variable:	Conexpnew			AIC:	156.8568	
Date:	2020-08-17 14:05			BIC:	171.0062	
No. Observations:	254			Log-Likelihood:	-74.428	
Df Model:	3			LL-Null:	-176.06	
Df Residuals:	250			LLR p-value:	8.3237e-44	
Converged:	1.0000			Scale:	1.0000	
No. Iterations:	8.0000					
	Coef.	Std.Err.	z	P> z	[0.025	0.975]
const	-4.1850	0.7799	-5.3661	0.0000	-5.7136	-2.6564
Idev_2disemb	2.9883	0.7608	3.9279	0.0001	1.4972	4.4795
Idev_emb	3.9343	0.7950	4.9487	0.0000	2.3761	5.4925
Idev_other	3.8480	0.9234	4.1670	0.0000	2.0381	5.6579

После подбора оптимальных параметров для модели с балансировкой классов (C=1, 'class_weight': 'balanced', 'penalty': 'l2', 'solver': 'liblinear') также возросло качество прогноза: accuracy - 0,85 и roc_auc_score - 0,85 (см. рис. 2.2). Значения коэффициентов независимых переменных несколько снизилось, но их размерность сохранилась (Idev_2disemb: 2.2; Idev_emb: 2.36; Idev_other: 2.25; константа: -2.5).



roc_auc_score: 0.81
accuracy: 0.75

Рис.2.1 Рок-кривая с балансировкой классов только для прогноза



roc_auc_score: 0.85
accuracy: 0.85

Рис. 2.2 Рок-кривая с балансировкой классов и для модели, и для прогноза

Таким образом, предположение об отсутствии связи между абсорбцией зарубежных технологических знаний и вероятностью экспорта (и соответственно создания) инноваций с высокой степенью новизны не

верно. С учетом результатов проверок на: влияние исключения части наблюдений из модели, наличие положительной связи между зависимой переменной и предикторами и гетероскедастичность остатков этой линейной модели (модуль OLS); - можно сделать вывод, что вероятность того, что такая связь в целом носит положительный характер, высока. В то же время на данном этапе исследования некорректно делать вывод о силе этой связи (в том числе потому, что связь между абсорбцией знаний и созданием инноваций представляется нелинейной). К другим ограничениям модели, помимо указанных выше, относятся проблемы, связанные с подбором лага. Достоверность предположения об экспорте как дополнительном факторе, подтверждающим уровень новизны инноваций, была бы выше при возможности выделения экспорта в развитые страны. Конечно, также необходимо учитывать, что имеет место сильная дифференциация российских регионов по уровню инновационного развития ([6]): в некоторых регионах организации, осуществляющие технологические инновации, способны выступать не только реципиентами, но и донорами технологических знаний, тогда как в других - не имеют абсорбционных способностей и возможностей, чтобы усваивать и использовать новые знания. Часть зарубежных знаний (например, патентов), может приобретаться, чтобы устранить барьеры выхода на зарубежные рынки. Однако, как правило, именно новизна знаний выступает причиной их приобретения организациями, а абсорбция этих знаний нередко включает и их адаптацию к местным производствам, обучение персонала и повышение его квалификации, проведение вспомогательных ИиР, которые дополняют освоение этих технологий. Все это ведет к росту собственной базы знаний предприятий, но отказ от использования результатов ИиР снижает «качество» этого роста и свидетельствует о повышении рисков попадания в технологическую ловушку.

Ситуация кризиса, вызванного пандемией, с одной стороны, может содействовать большей опоре на собственные силы в инновационной деятельности, с другой, - технологическому застою, вызванному серьезными ресурсными ограничениями и отсутствием доступа к новым зарубежным технологическим знаниям. Чтобы абсорбция зарубежных знаний могла быть использована для перехода к собственным инновациям, необходимо повышать уровень образования, вкладывать в развитие высококвалифицированного человеческого ресурса в науке и технологиях, развивать институты государственного сектора, содействующие внедрению критически важных технологий в условиях провалов рынка (World Bank 2008), создавать условия конкуренции и иметь уровень платежеспособного спроса, побуждающие к инновациям. Поддержка процессов абсорбции зарубежных технологий, как показывают результаты исследования, может выступать и как мера, способствующая развитию экспорта инноваций. При разработке мер поддержки абсорбции знаний важно учитывать

региональную специфику, а также, тот факт, что не только торговые потоки, но и прямые иностранные инвестиции, разные формы международного сотрудничества, по сути, определяют успешность использования существующих в стране и за ее пределами технологий (Keller, 2004). Последнее напрямую зависит от наличия благоприятного инвестиционного климата в стране.

Список использованной литературы:

1. Багриновский К. А., Никонова А. А. Особенности повышения конкурентоспособности российских предприятий на основе импортозамещения // Модели и методы инновационной экономики. – 2015. – С. 5-18.
2. Голиченко О. Г., Самоволева С. А. Государственная политика в национальной инновационной системе: теория и практика // Инновации. 2014. №10 (192). – С.83-94.
3. Попова П. А., Ротмистров А. Н. Регрессия с категориальными предикторами: критика применения фиктивных переменных и логлинейный анализ как альтернативный подход // Социологический журнал. 2016. Том 22. № 3. - С. 8-31.
4. Приказ Росстата от 26.12.2014 № 725 (ред. от 13.11.2017) "Об утверждении Указаний по заполнению формы федерального статистического наблюдения N 1-лицензия "Сведения о коммерческом обмене технологиями с зарубежными странами (партнерами)".
5. Самоволева С.А. Абсорбция технологических знаний как фактор инновационного развития // Вопросы экономики. 2019. № 11 - С. 150–158.
6. Щепина И. Н. Анализ инновационной деятельности регионов России: многоуровневый подход. диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук //М: ЦЭМИ РАН. – 2012.
7. Audrino F., Kostrov A., Ortega J. P. Extending the logit model with Midas aggregation: The case of US bank failures //Available at SSRN 3117877. – 2018.
8. Cohen W.M., Levinthal D.A. Absorptive-capacity—a new perspective on learning and innovation. Administrative Science Quarterly. 1990. Vol. 35, № 1, - pp. 128–152.
9. Grant R. M. Toward a knowledge-based theory of the firm //Strategic management journal. 1996. T. 17. №. S2. – pp. 109-122.
10. Keller W (2004) International technology diffusion. J Econ Lit 42(3):752–782
11. Lall, S. Skills, competitiveness and policy in developing countries. QEH Documento de trabajo. 2000. – 46 p.
12. Hu B., Shao J., Palta M. Pseudo-R 2 in logistic regression model //Statistica Sinica. 2006. – pp. 847-860.
13. Li X. Sources of External Technology, Absorptive Capacity, and Innovation Capability in Chinese State-Owned High-Tech Enterprises, World Development, 2011. Vol. 39, №7 - pp. 1240–1248.
14. OECD Publishing. Oslo Manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation. – Organisation for Economic Co-operation and Development OECD, 2018.
15. Samovoleva S., Balycheva Y. Absorptive Capacity as a Factor of Firms' Innovative Behaviour //European Conference on Innovation and Entrepreneurship. – Academic Conferences International Limited, 2018. – pp. 709-716.
16. Smith T. J., McKenna C. M. A comparison of logistic regression pseudo R2 indices //Multiple Linear Regression Viewpoints. 2013. Vol. 39. №. 2. – pp. 17-26.
17. World Bank Global Economic Prospects 2008: Technology diffusion in the developing world. Washington, DC. 2008.

18. Zahra S. and George G. Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension, *The Academy of Management Review*, 2002, Vol. 27, № 2 - pp. 185-203.

ПРОЦЕДУРА НЕЧЕТКОГО ЛОГИЧЕСКОГО ВЫВОДА В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ С ПОЗИЦИЙ НЕСТОХАСТИЧЕСКОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 18-010-00942)

Разработка методов оценки эффективности инновационных процессов с позиций нестохастической неопределенности проводилась из некоторых существенных для исследования общетеоретических предпосылок.

Общее представление эффективности как универсального критерия управленческих решений. Принятие решений в управлении экономическими системами зачастую сопряжено с проблемой высокой неопределенности, в том числе нестохастического характера. Особенно значима проблема неопределенности в управлении инновационными процессами – неопределенность выступает атрибутивным свойством инновации и априорным условием ее успеха.

Проблема нестохастической неопределенности состоит в том, что некоторые факторы невозможно представить через детерминированное либо вероятностное описание, - поскольку они могут, в принципе, не иметь характер детерминированных или случайных, либо может отсутствовать необходимая для детерминированного либо вероятного описания информация. Проблема нестохастической неопределенности может быть решена методами многокритериальной оптимизации - по обобщенным критериям Сэвиджа, Вальда, Гурвица и т.д., через субъективные вероятности, функции доверия-правдоподобия Демпстера – Шафера, обобщенный критерий Гермейера и ряд других методов; применение таких методических подходов предполагает использование однозначно заданных правил выбор и четко определяемых состояний системы, а также при условии, что мотивы принятия решений полностью укладываются в логику рациональных расчетов. Однако, по заключению таких ученых, как Кейнс Дж., Найт Ф., Саймон Г., принятие управленческих решений в экономических системах в условиях информационной недостаточности (гносеологического либо онтологического характера) зачастую сложно описать математическими моделями рационального поведения. Высокое значение в этом случае приобретает фактор ментальных интуитивных суждений, основанных на эвристических знаниях, эмпирических наблюдениях, анализе лучших практик; суждения, в этом случае, по мнению

Ф. Найта становятся «результатом бессознательной индукции», а способность формировать правильные суждения является важным условием пригодности человека к управленческой деятельности [4]. Проблема нестохастической неопределенности находит свое решение через использование методологического аппарата теории нечетких множеств (ТНМ). В частности, аппарат ТНМ позволяет реализовать ряд существенных условий решения нестохастической неопределенности: использование нечеткого (размытого) представления параметров модели; использование формальных средств моделирования новизны и семантического принципа тривалентности; включение в модель фактора эвристических знаний и ментальных суждений ЛПР.

Составленная в рамках проведенного исследования методологическая концепция оценки эффективности инновационных процессов с позиций нестохастической неопределенности основана на общем системологическом содержании данного термина:

«эффективность – важнейшая характеристика <системы>, определяющая степень достижения поставленных целей и, в конечном итоге, связывающая совокупные затраты и результаты деятельности систем» [2, с.62];

«эффективность – это наиболее общее, определяющее свойство любой целенаправленной деятельности, которое с познавательной (гносеологической) точки зрения раскрывается через категорию цели и объективно выражается степенью достижения цели с учетом затрат ресурсов и времени» [3, с.59].

В раскрытие такого понимания эффективности разработанная методологическая концепция предусматривает:

а) использование векторной формы представления базовых параметров эффективности – целевой эффект (q), стоимость затраченных ресурсов (C), временные издержки (t);

б) реализация функции соответствия между достигаемыми и требуемыми уровнями этих параметров через нечеткий логический вывод (НЛВ). Сущность такого подхода к оценке эффективности, его содержание, результаты численной реализации раскрыты в работах [7,8 и др.].

При использовании НЛВ в качестве функции соответствия категория «эффективность» раскрывается в следующем смысле:

полное соответствие между максимальными требуемыми значениями параметров эффективности и значениями параметров, ожидаемыми при этом варианте (стратегии) инновационного процесса можно трактовать как «высокую эффективность» и наоборот.

Векторная форма представления параметров эффективности и использование НЛВ (в качестве функции соответствия) позволяет включить в оценку эффективности актуальные правила поведения системы, представленные ее ограничениями и управленчески значимыми предпочтениями ЛПР. Аппарат НЛВ обеспечивает математическую

формализацию нечетких суждений (в форме численных и вербальных характеристик) и использование результатов таких суждений наряду с четкими числовыми данными в составе единой модели.

В организации интеллектуальной процедуры нечеткого логического вывода был принят за основу алгоритм Мамдани [9], адаптированный к специфике задач оценки эффективности при управлении инновационными процессами.

Составленная процедура НЛВ описывается следующими положениями.

Представление в четких числовых значениях вектора входных переменных для каждой исследуемой альтернативы (u):

$$Y(u) = [q(u) \quad C(u) \quad t(u)]^T \quad (1)$$

Описание каждого параметра модели (q , C , t) в форме лингвистической переменной. Содержание лингвистической переменной принято согласно общим положениям ТМН [1]:

$$\langle \gamma, T(\gamma), U, G, M \rangle, \quad (2)$$

где γ – наименование лингвистической переменной;

$T(\gamma)$ – терм-множество лингвистической переменной γ ;

U – область определения лингвистической переменной (универсальное множество лингвистической переменной γ);

G – синтаксическое правило, определяющее образование термов;

M – семантическая процедура задания на U нечетких переменных в соответствии с правилом G ;

для задачи оценки эффективности предложено использовать «тривиальный» подход к заданию G и M - правило G определяет общую лексическую интерпретацию для $\{T_k\}$: $\langle \text{Negative, Zero, Positive} \rangle$; правило M определяет вид и метод задания функции принадлежности значения параметров соответствующим термам.

Формирование базы правил $\{R_j\}$ в форме простых подусловий:

$$R_j: \text{if } x \in T_{x_k} \text{ then } y \in T_{y_k}. \quad (3)$$

(принимая во внимание структуру модели НЛВ и количество термов, база правил включает девять подусловий).

Фаззификация входных переменных. Для фаззификации предложено использование так называемых интуитивных функций принадлежности [5, с. 54] - в форме гауссовой и сигмоидальных функций. Выбор данных условий фаззификации связан с тем, что модель НЛВ в оценке эффективности ориентирована на ее использование в режиме экспертных знаний о системе.

Активизация подзаключений. Производится с использованием оператора импликации Мамдани. Операция агрегирования в

разрабатываемой процедуре НЛВ не проводится, поскольку изначально принято условие об использовании простых подусловий.

Аккумуляция подзаклучений. В разрабатываемой процедуре НЛВ проводится через объединение активизированных подзаклучений (с использованием оператора \max).

Дефаззификация выходного параметра. Использован метод центра тяжести как наиболее «чувствительный» к изменению входных сигналов - поскольку в дефаззификации участвуют все активные правила. Пределы интегрирования в этом случае принимаются в соответствии со значениями области определения U .

Итоговое значение показателя эффективности W формируется как средневзвешенное по входным элементам:

$$W = \frac{\sum_{i=1}^3 \omega_i \tilde{y}_k}{\sum_{i=1}^3 \omega_i},$$

где ω_i – коэффициент управленческих предпочтений P_q, P_c, P_T по результативности / экономичности / срочности (соответственно); задается вектором:

$$\bar{P}_4 = |P_q, P_c, P_T|^T. \quad (5)$$

Значения вектора могут быть получены с использованием метода анализа иерархий [6]; авторский подход к решению такой задачи изложен в публикации [7].

Представленный алгоритм организации процедуры НЛВ позволяет составить развернутую оценку эффективности исходя из прогнозных значений ее базовых параметров - целевой эффект, стоимость ресурсов, временные аспекты инновационного процесса, а также включить в оценку существенные правила поведения системы, задаваемые посредством параметров функций принадлежности и базы правил (в части ω_i) нечеткого логического вывода. Для обеспечения практической реализуемости алгоритма НЛВ в оценке эффективности становятся необходимы специальные методы управленческой экспертизы, направленной на выявление экспертных знаний об инновационном процессе. Управленческая экспертиза строится на результатах исследования онтологии инновационного процесса, включает в себя правила надлежащей практики, описанной в том числе в теоретических положениях инноватики, стратегического менеджмента, инвестиционного капитала. Посредством управленческой экспертизы инновационного процесса могут быть выражены его необходимые свойства, правила поведения, существенные ограничения.

В докладе представлены: а) существенные методические условия реализации процедуры НЛВ W ; б) основные результаты разработки управленческой экспертизы, необходимой для практической реализуемости

процедуры НЛВ W; в) пример численной реализации алгоритма НЛВ в оценке эффективности инновационного процесса, который наглядно иллюстрирует возможности оценки эффективности как управленчески значимый критерий выбора из дискретного множества допустимых альтернатив в формировании содержания инновационного процесса.

Список использованной литературы:

1. Заде, Л. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М. : Мир, 1976. 165 с.
2. Лившиц, В. Н. Системный анализ рыночного реформирования нестационарной экономики России, 1992–2013. М. : URSS : ЛЕНАНД, 2013. 631 с.
3. Надежность и эффективность в технике : справочник : в 10 т. / ред. со-вет: В. С. Авдучевский (пред.) и др. М. : Машиностроение, 1986. Т. 1. Методология. Организация. Терминология / под ред. А. И. Рембезы. 224 с. : ил.
4. Найт, Ф. Понятия риска и неопределенности // THESIS, 1994. Вып. 5. С. 11–24 [Эл. ресурс]. URL: https://igiti.hse.ru/data/411/313/1234/5_1_1Knigh.pdf (дата обращения: 10.10.2015)
5. Пегат, А. Нечеткое моделирование и управление : пер. с англ. 2-е изд. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 411 с.
6. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М. : Радио и связь, 1993. 278 с.
7. Шаталова О.М. Оценка эффективности инноваций с позиций нестохастической неопределенности: экспертиза управленческих предпочтений // Сборник научных тр. XIV Всерос. с междунар. участием школы-симпозиума «АМУР-2020» (Симферополь – Судак, 14–27 сентября 2020 г.) / ред. совет: А. В. Сигал (предс.) [и др.]. Симферополь : Корниенко А. А., 2020.
8. Шаталова, О. М. Методология измерения региональной эффективно-сти технологических инноваций в реализации механизмов стимулирования инновационной активности (на примере Удмуртской Республики) : монография. М.-Ижевск : Инст-т комп. иссл., 2015. 256 с. ISBN 978-5-4344-0328-3.
9. Mamdani, E.H. Application of fuzzy algorithms for control of simple dynamic plant. Proc. EEE, 1974, vol. 121, no. 12, pp. 1585-1588.

СООБЩЕНИЯ

Воронова П.А., Щепина И.Н.

Воронеж, ВГУ

hpolinavr@yandex.ru, shchepina@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАССИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЗАМЕЩЕНИЯ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССОВ ЗАМЕЩЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В США

В современном мире для поддержания конкурентоспособности стран, регионов, фирм большое значение имеет уровень их технологического развития, драйвером которого являются инновации. Передача и распространение инноваций между субъектами рынка в конечном итоге способствуют экономическому развитию. Распространение инноваций в литературе принято называть диффузией, если речь идет об одной инновации, или замещением, если в фокусе распространение нескольких продуктов/технологий.

Сегодня существует много подходов к определению инноваций, что свидетельствует о сложности и многогранности рассматриваемого явления. В данной работе инновации и диффузия инноваций рассматривались с точки зрения руководства Осло.

К моделированию диффузии и замещения инноваций существует несколько подходов – частичного равновесия, стратегического поведения, конкуренции технологий, удовлетворительного поведения, но самым разработанным и интересным, на наш взгляд, является эпидемический подход, рассматривающий распространение инновации по аналогии с распространением болезни в популяции. В рамках подхода были разработаны такие классические модели, как модель Колемана, Fisher-Pry, Floyd, Bass, Sharif-Kabir, NSRL (1981), Модифицированная NSRL, Обобщенная рациональная модель GRM1, Модель неоднородного влияния NUI - они включают минимальный набор параметров, необходимых для описания процесса, и некоторые из них имеют аналитическое решение.

Современные модели включают разнообразные значимые экономические факторы, такие как цена инновации, затраты на рекламу и ее эффективность, характеристики фирм и индивидуальных инноваторов, и др. На основе анализа различных моделей и подходов [1] предложена классификация моделей по включенным в них факторам (см. рис. 1).

В работе мы попытались выявить и описать происходящие процессы диффузии и замещения технологий на рынке генерации электроэнергии США с помощью классических моделей эпидемического подхода диффузии и замещения, имеющих аналитическое решение: модели Фишера-Прая, Колемана, Басса, Гомперца (табл. 1). Был рассмотрен временной ряд с 1949

года до 2018 года, данные Energy Information Administration, USA. Коэффициенты для моделей Колемана и Фишера-Прая находятся с помощью метода наименьших квадратов для линеаризованных уравнений регрессии, для моделей Басса и Гомперца - через задачу нелинейной оптимизации с помощью поиска решения в Excel.



Рис. 1. Классификация моделей эпидемического подхода по включаемым в них факторам

Таблица 1.

Используемые классические модели диффузии и замещения эпидемического подхода

Название модели	Вид модели	Вид f(t)
Модель Колемана	$\frac{df_1}{dt} = a(1 - f_1(t))$ $f_2 = 1 - f_1$	$f_1(t) = 1 - \beta e^{-at}$ $f_2(t) = 1 - f_1$
Модель Фишера-Прая	$\frac{df_1}{dt} = bf_1 \frac{F - f_1}{F}$ $f_2 = 1 - f_1$	$f_1(t) = \frac{1}{1 + \beta * e^{-bt}}$ $f_2(t) = 1 - f_1$
Модель Басса	$\frac{df}{dt} = a(1 - f_1(t)) + bf_1(1 - f_1(t))$ $f_2 = 1 - f_1$	$f(t) = \frac{1 - e^{-Kt}}{1 + qe^{-Kt}}, K = a + b, q = \frac{b}{a}$ $f_2(t) = 1 - f_1$
Модель Диксона (Гомперца)	$\frac{df_1}{dt} = bf_1(\ln F - \ln f_1)$ $f_2 = 1 - f_1$	$f_1 = M * \exp(-\alpha * \exp(-bt))$ $f_2 = 1 - f_1$

Системы генерации электроэнергии – довольно сложный объект для изучения. Рынок электроэнергии отличается от любого другого ввиду особенностей, которыми обладает электроэнергия как товар и особенностей ее производства, т.е. генерации. Ключевая особенность состоит в том, что электроэнергию на данном этапе развития технологий чрезвычайно сложно хранить, а для развития технологий хранения нужно развитие аккумуляторных систем. Предложение на рынке генерации электроэнергии США, в отличие от российского рынка, который ближе естественной монополии, состоит из нескольких крупных игроков, которые представляют локальные рынки, и переброс энергии между которыми регулируется на уровне федеральной торговли.

Американский рынок электроэнергии динамично развивается. Электроэнергетика – одна из сфер, где постоянно создаются и применяются новые технологические решения. Высокая инновационная активность в данной сфере тесно связана с процессами цифровизации, повсеместно происходящими в мире. Пандемия COVID-19, которую переживает мир в 2020 году, еще четче обозначила значимость электричества как ресурса, необходимого для возможности осуществления различных процессов - от удаленной работы и онлайн-встреч до функционирования аппаратов искусственной вентиляции легких. Развитие технологий промышленного хранения электроэнергии значительно ускоряет распространение зеленых источников электроэнергии – солнца и ветра и способствует проникновению цифровизации на рынок.

Сегодня в США есть несколько основных источников электроэнергии – это уголь, природный газ, атомная энергетика. Суммарно их доля в 2018 году превысила 80%, из них доля ископаемых ресурсов – природного газа и угля – 62,64%. Средний темп годового роста доли природного газа за рассматриваемый период составил 106%, и есть основания полагать, что его доля будет расти и в ближайшем будущем. Также серьезные тенденции к росту у солнечных батарей и ветряных электростанций – с 1990 года средние темпы годового их долей составили 133,6% и 124,2% соответственно. Электростанции, работающие на природном газе, солнечных батареях и сила ветра считаются наиболее перспективными, т.к. они экологичны, и наличие всех трех типов станций позволяет варьировать уровень генерации электроэнергии в зависимости от потребностей в ней.

Доли источников постоянно меняются под действием различных факторов (рис. 2) [2]. В результате анализа динамики долей и проведения ряда экспериментов с различными комбинациями источников и периодов были выявлены три механизма замещения. Остановимся подробнее на каждом из них.

Первый механизм – «нефть, уголь и гидроэлектростанции» замещаются прочими источниками. Явный процесс замещения начался с 1973 года, с этого времени сильно падает доля угля, нефти, исторически

падает доля ГЭС. Модели прошли оценку по сумме квадратов отклонений от исходных долей. Наиболее приближенные значения дала модель Гомперца (см. рис. 3).

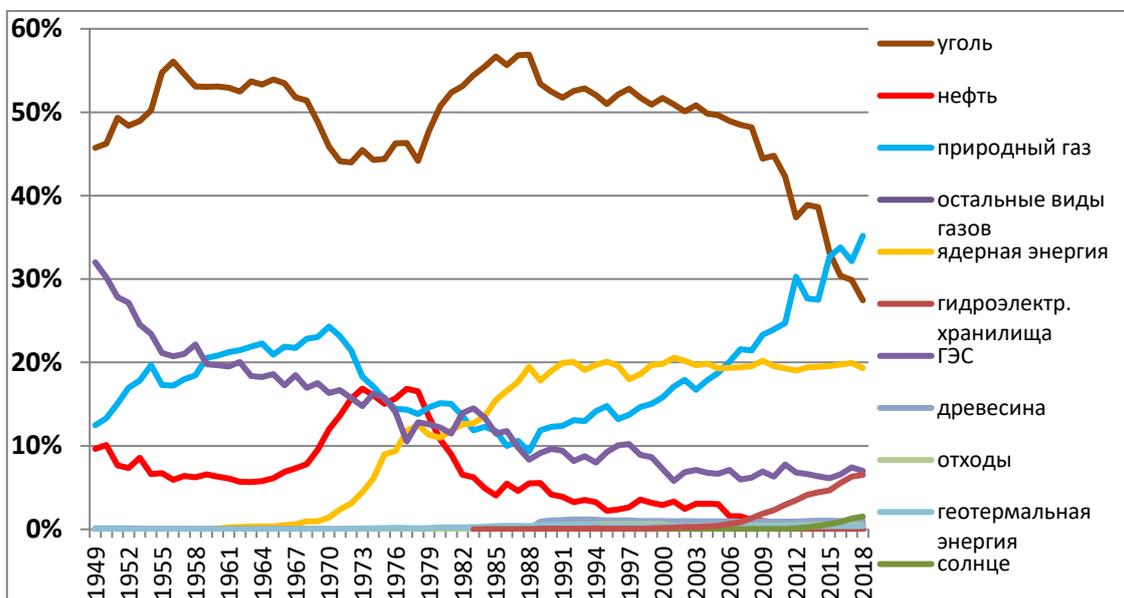


Рис. 2. Динамика долей источников электроэнергии, США

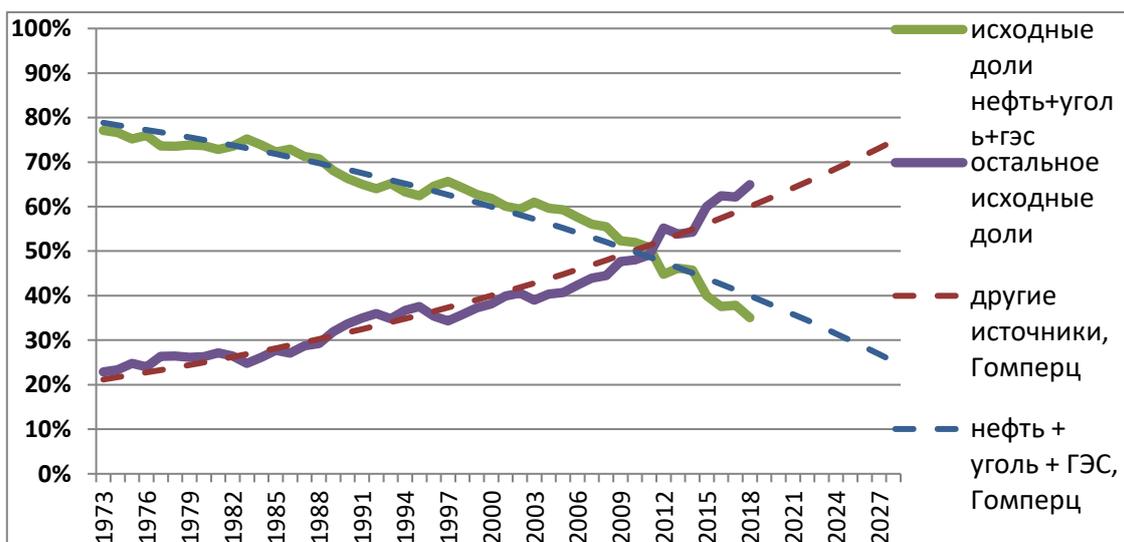


Рис. 3. Результаты модели Гомперца по первому механизму замещения

Второй выявленный механизм замещения - замещение угля природным газом. Доли источников были пересчитаны так, как если бы на рынке не было других источников. До 1996 года происходили колебательные процессы, с 1996 начинается явное замещение. По сумме квадратов отклонений лучше всего работает здесь модель Фишера-Прая, на ее основе были получены прогнозные значения замещения до 2025 года (рис. 4). Прогноз был сопоставлен с прогнозом энергетического агентства США. Средняя ошибка прогноза не превышает 5%, что является допустимой статистической ошибкой.

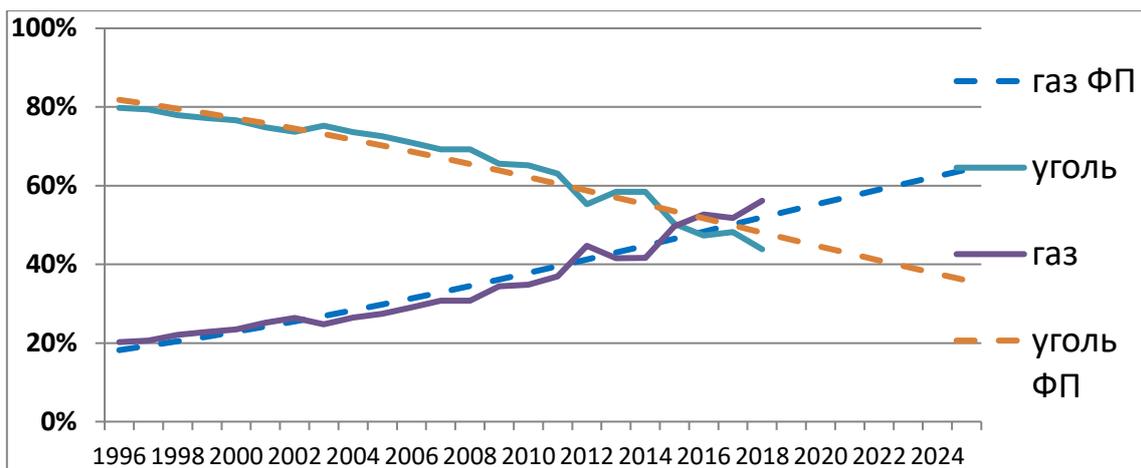


Рис. 4. Результаты модели Фишера-Прая по второму механизму замещения

Третий механизм - замещение «газом, ветром и солнцем» всех остальных источников электроэнергии. Рассмотрен период с 1988 года, т.к. примерно в это время на рынок вышли ветер и солнце как новые источники электроэнергии. По сумме квадратов отклонений лучше всего работает модель Фишера-Прая (рис. 5). При этом, начиная с 2003 года отклонение от исходных значений значительно увеличивается, поэтому начало временного ряда было сдвинуто на 2003 год. Отклонения в значениях модели при изменении временного периода сильно снизились (рис. 6), лучшие значения дала модель Фишера-Прая, незначительно хуже - модель Басса. Прогноз энергетического агентства США был сопоставлен с интегральным прогнозом по моделям Басса и Фишера-Прая, среднее отклонение не превышает 5%.

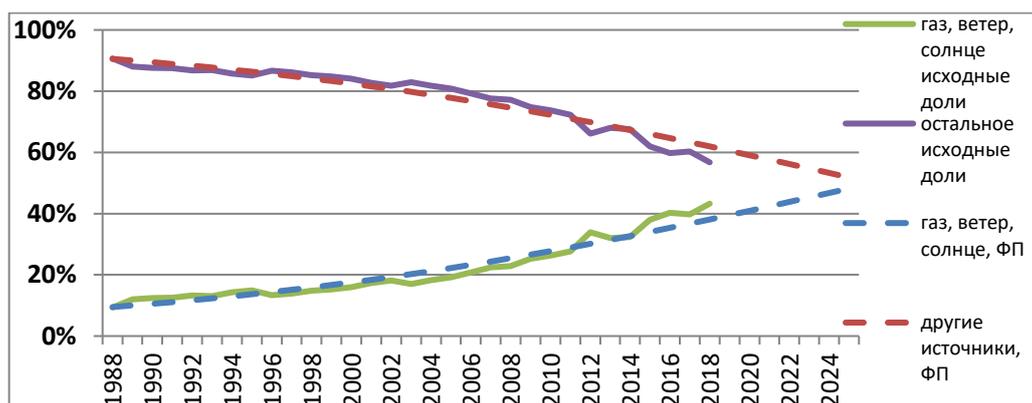


Рис. 5. Результаты модели Фишера-Прая по третьему механизму замещения, 1988-2018 гг.

Таким образом, лучше всего процессы замещения источников электроэнергии в США отражает модель Фишера-Прая, неплохо работают модели Басса и Гомперца (табл.2). Модель Колемана работает хуже остальных, т.к. это чисто инновационная модель. Модель Фишера-Прая имитационная, модели Басса и Гомперца – это сочетание имитационного и

инновационного подходов. Можно сделать вывод о том, что замещение на рынке носит имитационный характер.

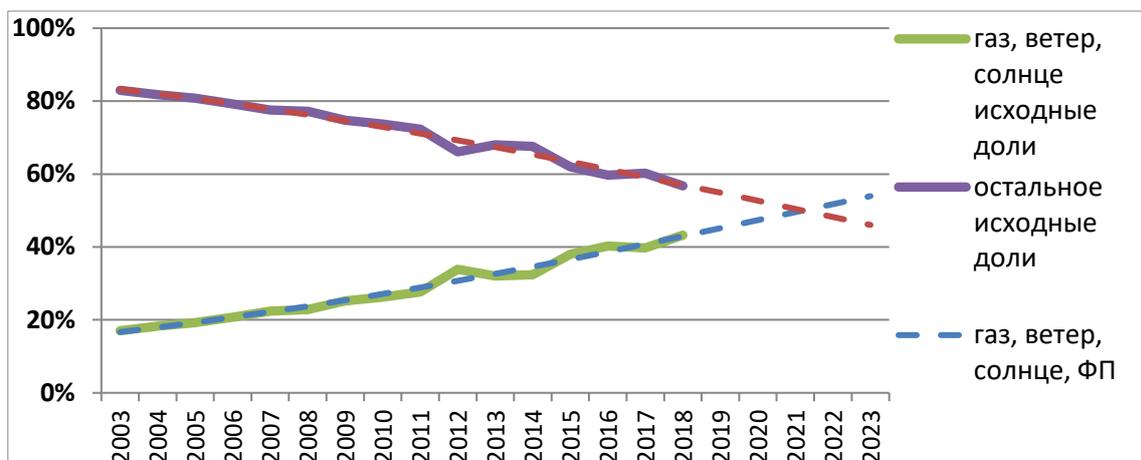


Рис. 6. Результаты модели Фишера-Прая по третьему механизму замещения, 2003-2018 гг.

Таблица 2.

Сводная таблица значений результативности классических моделей

Сумма квадратов отклонений	по модели Колемана	по модели Фишера-Прая	по модели Басса	по модели Гомперца	по модели с квадратичной зависимостью от периода
Нефть, уголь, ГЭС и другие источники (с 1973 года)	0,0860	0,0433	0,3136	0,0272	1,0715
Газ и уголь (с 1996 года)	0,0331	0,0141	0,0174	0,0195	0,0075
Газ, ветер, солнце и другие источники (с 1988 года)	0,0554	0,0167	0,0566	0,0225	0,0653
Газ, ветер, солнце и другие источники (с 2003 года)	0,0047	0,0024	0,0026	0,0154	0,0561

Список использованных источников:

1. Щепина И.Н. Моделирование многокомпонентного замещения продуктов и технологий. Дисс. на соискан. уч. степ. к.э.н. М.: 1991 - 167 с.
2. U.S. Energy Information Administration - URL: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=43636#tab1>

Матершева В.В., Негреева В.В.
Воронеж, ВГУ; Санкт-Петербург, СПбУ ГПС МЧС России
matersheva@mail.ru; v.negreeva@mail.ru

РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Развитие российской экономики во многом зависит от степени использования инноваций. В рейтинге INSEAD по глобальному индексу инноваций Россия в 2019 г. заняла 46 место из 141 страны. По данным отчета Всемирного экономического форума 2019 г. в рейтинге стран по индексу конкурентоспособности (Global Competitiveness Index) Россия находится на 45 месте из 144 стран. За последние годы Россия медленно, но верно улучшает показатели инновационной деятельности организаций, используя свои главные преимущества – высокое качество человеческого капитала и высокий уровень знаний.

Анализ теоретических и практических работ различных ученых-экономистов позволяет выделить основные характеристики человеческого капитала: совокупность полезных способностей всех индивидов общества, которая заключается в мастерстве, опыте и знаниях работников приносит доход; профессиональные навыки и способности человека, которые приобретаются посредством затрат, имеют свойство накопления, и являются источником роста производительности труда.

Для определения роли человеческого капитала в инновационном развитии экономики России посредством построения факторной модели выдвинем гипотезу о том, что человеческий капитал играет ключевую роль в инновационном развитии организации.

Для целей проведения эмпирического анализа человеческий капитал может быть представлен Индексом человеческого развития (ИЧР), разработанным и измеренным на основе методики ООН. Данный индекс был разработан, чтобы подчеркнуть, что критерием уровня развития страны являются люди и их возможности.

Несмотря на то, что Российская Федерация, начиная с 2015 года, относится к группе стран с очень высоким уровнем развития по индексу человеческого развития, и продолжает показывать положительную динамику рассматриваемого показателя, страна занимает 49 место в общем рейтинге индекса развития человеческого потенциала в мире [1], что позволяет сделать вывод о том, что главным трендом экономической политики должна быть модернизация не столько технологий, сколько человеческого фактора.

В качестве зависимой переменной (Y) выступил объем отгруженных инновационных товаров, работ, услуг. При этом в ходе моделирования выяснилось, невозможность использования индекса человеческого развития

в список факторов, оказывающих влияние на объем отгруженных инновационных товаров, работ, услуг, поскольку это делает модель некачественной.

Для проверки выдвинутой гипотезы нами была построена модель зависимости объема отгруженных инновационных товаров, работ, услуг от следующих факторов: численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками; затраты на технологические, маркетинговые и организационные инновации в действующих ценах; основные средства, используемые для проведения исследований и разработок; расходы на гражданскую науку из средств федерального бюджета на фундаментальные исследования; расходы на гражданскую науку из средств федерального бюджета на прикладные научные исследования. Значения данных показателей были взяты с сайта федеральной службы государственной статистики за период с 2010 по 2018 гг. Для проведения регрессионного анализа использовался пакет STATISTICA.

Перед построением модели все данные были нормированы. Выходные данные факторной модели представлены на рисунке 1.

		Regression Summary for Dependent Variable: Отгружено инновационных товаров, работ, услуг					
		R= ,99799806 R²= ,99600014 Adjusted R²= ,98933370 F(5,3)=149,41 p<,00086 Std. Error of estimate: , 10328					
N=9		Beta	Std. Err. of Beta	B	Std. Err. of B	t(3)	p-level
Intercept				-0,000000	0,034426	-0,00000	1,000000
Затраты на технологические, маркетинговые и организационные инновации в действующих ценах		0,049212	0,203166	0,049212	0,203166	0,24223	0,824220
Основные средства, используемые для проведения исследований и разработок		0,628713	0,135689	0,628713	0,135689	4,63347	0,018938
Расходы на гражданскую науку из средств федерального бюджета на фундаментальные исследования, млн. руб.		-0,179379	0,076856	-0,179379	0,076856	-2,33397	0,101779
Расходы на гражданскую науку из средств федерального бюджета на прикладные научные исследования, млн. руб.		0,570372	0,120236	0,570372	0,120236	4,74378	0,017768
Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, по категориям по Ро		-0,149391	0,081965	-0,149391	0,081965	-1,82262	0,165886

Рис.1. Выходные данные факторной модели

Построенная модель является качественной по всем показателям качества факторных моделей (коэффициент R², F-критерий Фишера). Что касается конкретно каждого фактора, то значимыми из представленных, с точки зрения сформулированной модели, являются «Основные средства, используемые для проведения разработок» и «Расходы на гражданскую науку из средств федерального бюджета».

Факторная модель имеет вид:

$$Y = -0,000 + 0,049X_1 + 0,628X_2 - 0,179X_3 + 0,570X_4 - 0,149X_5 \quad (1)$$

Обратим внимание на парные корреляции факторов с рассматриваемым показателем. Наблюдаем высокую степень корреляции

нашего показателя Y с факторами $X1 - X4$, что вполне логично описывает ситуацию прироста продуктов инновационной деятельности с увеличением инвестиций в данное направление деятельности организаций. Так же важным является факт отрицательной линейной взаимосвязи между объемом произведенной инновационной продукции с количеством вовлеченного в процесс инновационной деятельности персонала (см. рис. 2).

Данное явление может быть связано с высокой трудоемкостью производства уникальной продукции инновационной деятельности, производство которой является штучным и требует существенных временных затрат.

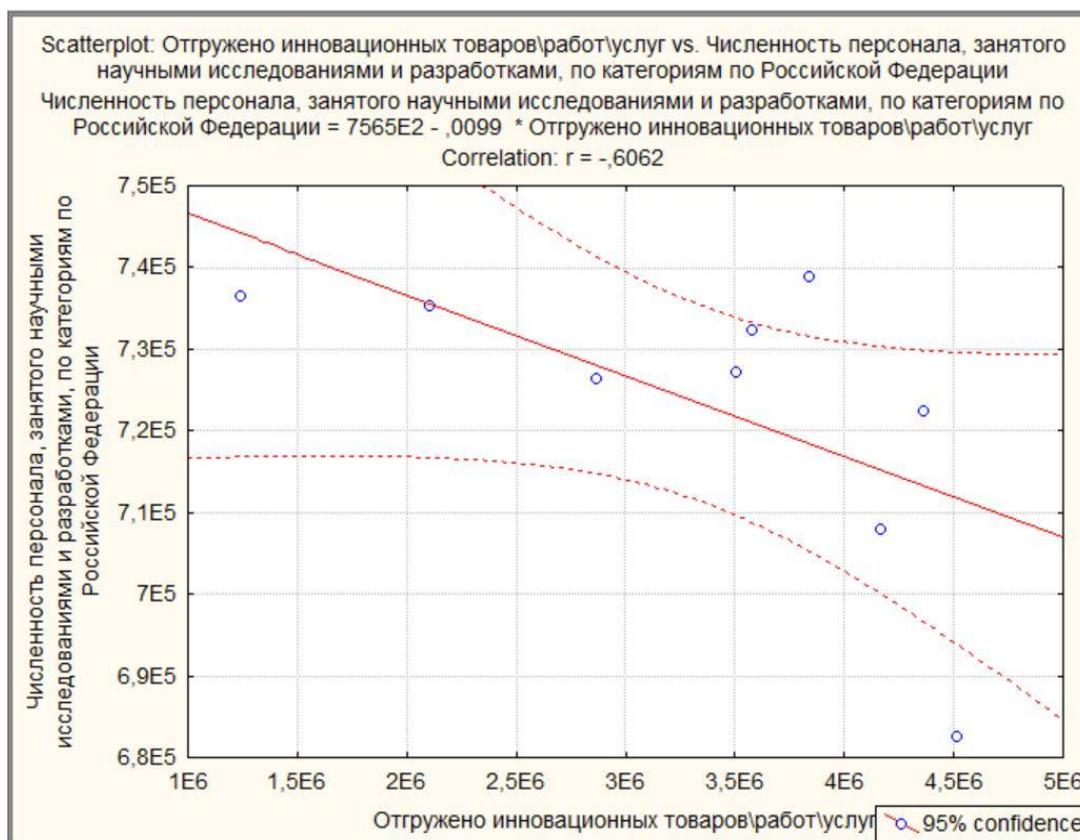


Рис. 2. Парная корреляция $Y - X5$

В данном случае следует построить модель, включив только лишь факторы, которые считаются моделью значимыми. Предложенная модель также является качественной по всем соответствующим показателям качества модели (см. рис. 3)

		Regression Summary for Dependent Variable: Отгружено иннов.					
		R= ,99303763 R ² = ,98612374 Adjusted R ² = ,98149832					
		F(2,6)=213,20 p<,00000 Std.Error of estimate: ,13602					
N=9		Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(6)	p-level
Intercept				-0,000000	0,045340	-0,00000	1,000000
Основные средства, используемые для проведения исследований и разработок		0,673317	0,052933	0,673317	0,052933	12,72017	0,000014
Расходы на гражданскую науку из средств федерального бюджета на прикладные научные исследования, млн. руб.		0,500912	0,052933	0,500912	0,052933	9,46313	0,000079

Рис.3. Выходные данные модели со значимыми факторами

Итоговая модель имеет вид:

$$Y = -0,000 + 0,673X_1 + 0,500X_2 \quad 2) \quad ($$

Данная модель говорит о существенном влиянии факторов «Основные средства, используемые для проведения разработок» и «Расходы на гражданскую науку из средств федерального бюджета» на показатель «Отгружено инновационных товаров» с немного большим влиянием первого фактора на вариацию рассматриваемого показателя.

Таким образом, выдвинутая гипотеза о том, что человеческий капитал играет ключевую роль в инновационном развитии организации посредством моделирования не подтверждается. Возможно, это определяется выбором исследуемых переменных, но во многом это связано и с тем, что человеческий капитал представляет собой категорию, которая характеризуется качественными характеристиками, трудно поддающимися количественной оценке. Поэтому, в первую очередь на инновационную деятельность большее влияние оказывает не человеческий капитал, а денежный. Без необходимых денежных вложений в образование и науку невозможно достижение необходимо в настоящих условиях высокого уровня развития человеческого капитала. При этом стоит учитывать, что влияние человеческого капитала на показатели инновационной деятельности организации нельзя в полной мере представить в денежном выражении. А без инвестиций в человеческий капитал и его эффективного использования, как основного драйвера повышения инновационности организаций, нельзя представить развития экономики России.

Список использованной литературы:

1. Human Development Reports // United Nations Development Programme (UNDP). – 2019. – URL: https://gtmarket.ru/files/research/human-development-index/Human_Development_Report_2019.pdf (дата обращения: 06.04.2020).
2. Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://www.gks.ru/> (дата обращения: 24.04.2020).

СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ИННОВАЦИОННОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ БЕСПИЛОТНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В РОССИИ

В соответствии с Программой «Цифровая экономика Российской Федерации» в среднесрочном и долгосрочном периодах предполагается широкое внедрение искусственного интеллекта и сквозных цифровых технологий во всех сферах социально-экономического развития страны (Программа..., 2017). Особенно это актуально для развития российской автомобильной промышленности, которая, по данным Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, обеспечивает занятость в сопряженных секторах российской экономики 3,5 млн человек. Однако технико-технологический уровень, а именно, технический уровень на одну технологическую платформу отечественного автомобилестроения в результате рецессии производства транспортных средств в 90-х годах 20-го века значительно уступает аналогичному показателю в странах с развитой рыночной экономикой – в 4-7 раз меньше (Стратегия..., 2018).

Следует признать, что за рубежом успешно проводятся исследования по проектированию и разработке самоуправляемых транспортных средств. Так, например, в Германии компании занимаются освоением производства беспилотников «Mercedes» и «Leonie», в Японии – NSC-2015 «Nissan», США – «General Motors» и «Tesla», а в Швеции – «Volvo». А в американской компании «Ford Motor Co.» к 2021 г. намечено освоение производства самоуправляемых автомобилей для обслуживания коммерческих перевозок [Н. Банкли, 2016].

В России также проводятся научные исследования по проектированию и разработке беспилотных автомобилей. Это представляется особенно важным в условиях дефицита рабочей силы в регионах Арктики и Крайнего Севера. Ответственной организацией за разработку беспилотников назначен Государственный научный центр Российской Федерации ФГУП «НАМИ» (НАМИ). В соответствии с проектом «Шатл 2.0» (широко адаптивная транспортная логистика) в 2017-м году там разработан опытный образец самоуправляемого электробуса особо малого класса. Возможности использования таких беспилотников в настоящее время пока ограничиваются замкнутыми пространствами (Беспилотный автомобиль, 2017).

Вышеуказанные исследования НАМИ позволили организовать производство двух моделей ГАЗ на базе электробусов «Газель NEXT» (В.

Баршев, Ю. Зубко, 2018). Кроме того, разработан и готов к освоению производства на КамАЗе новый автомобиль «Шатл» (совместно с НАМИ). Данный беспилотник представляет собой гибрид автобуса, такси и легкового автомобиля для личного пользования. Годовая проектная мощность таких беспилотников может составить, по экспертной оценке НАМИ, 1000 машин (Е. Максютин, А. Головкин, 2017).

Опытная эксплуатация беспилотных автомобилей на дорогах России Правительством Российской Федерации была апробирована постановлением от 26 ноября 2018г. №1415, которым утверждено «Положение о проведении эксперимента по опытной эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования высокоавтоматизированных транспортных средств». В данном постановлении, в частности, было указано: «Провести на территории г. Москвы и Республики Татарстан эксперимент по опытной эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования высокоавтоматизированных транспортных средств с 1 декабря 2018г. по 1 марта 2022г.» (Постановление..., 2018).

В целях методического обеспечения вышеуказанного постановления автором разработана многоуровневая система моделирования и прогнозирования уровня инновационной конкурентоспособности автомобильных транспортных средств с учётом рекомендаций Г.Д. Антонова и других авторов (Г.Д. Антонов, и др., 2015), В.В. Ивантера и Н.И. Комкова (В.В. Ивантер, Н.И. Комков, 2007), а также Е.Н. Ведуты (Е.Н. Ведута, 2017).

Первый уровень – прогнозирование уровня конкурентоспособности беспилотных автомобильных транспортных средств на основе применения экономико-статистической модели:

$$C_u^t = \frac{\sum_{u=1}^n q_u^t}{\sum_{u=1}^n p_u^t}, (1)$$

где

C_u^t – уровень конкурентоспособности беспилотных автомобильных транспортных средств в t-ом году прогнозного периода, баллов/млн руб. (в сопоставимых ценах);

q_u^t – интегральный показатель качества беспилотного автомобильного транспортного средства в t-ом году прогнозного периода, баллов;

p_u^t – показатель цены беспилотного автомобильного транспортного средства в t-ом году прогнозного периода, млн руб. (в сопоставимых ценах).

Второй уровень – прогнозирование уровня инновационности беспилотных автомобильных транспортных средств на основе применения экономико-статистической модели:

$$i_u^t = \frac{I_u^t}{V_u^t}, (2)$$

где

i_u^t – уровень инновационности беспилотных автомобильных транспортных средств в t-ом году прогнозного периода, проц.;

I_u^t – объем инновационных отгруженных беспилотных автомобильных транспортных средств в t-ом году прогнозного периода, млн руб. (в сопоставимых ценах);

V_u^t – общий объем отгруженных беспилотных автомобильных транспортных средств в t-ом году прогнозного периода, млн руб. (в сопоставимых ценах).

Третий уровень – тактическое прогнозирование уровня инновационной конкурентоспособности беспилотных автомобильных транспортных средств на основе применения экономико-статистической модели:

$$C_{iu}^t = \frac{\sum_{u=1}^n q_u^t \cdot I_u^t}{\sum_{u=1}^n p_u^t \cdot V_u^t}, \quad (3)$$

где

C_{iu}^t – уровень инновационной конкурентоспособности беспилотных автомобильных транспортных средств в t-ом году прогнозного периода, баллов/млн руб. (в сопоставимых ценах).

Четвёртый уровень – стратегическое прогнозирование уровня инновационной конкурентоспособности беспилотных автомобильных транспортных средств на основе применения динамической межотраслевой модели:

$$C_{iu}^{st} = \left[\frac{\sum_{u=1}^n q_u^t \cdot I_u^t}{\sum_{u=1}^n p_u^t \cdot V_u^t} \right] \cdot K_{iu}^{st}, \quad (4)$$

где

C_{iu}^{st} – уровень инновационной конкурентоспособности беспилотных автомобильных транспортных средств в t-ом году прогнозного периода, проц. × баллов (в сопоставимых ценах);

K_{iu}^{st} – инвестиции (в форме капитальных вложений) на развитие производства инновационных беспилотных автомобильных транспортных средств в t-ом году стратегического прогнозного периода, млн руб. (в сопоставимых ценах).

Применение предложенного автором модельного инструментария позволит эффективно использовать беспилотники в условиях безопасности дорожного движения. Это позволит его реализовать при осуществлении «Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2025 года». (Стратегия..., 2018).

Список использованной литературы:

1. Антонов Г.Д., Иванова О.Т., Тумин В.М. Управление конкурентоспособностью организации. - М.: ИНФРА-М, 2015. – 300 с. www.dx.doi.org/10.12737/2076;

2. Банкли Н. Ford начнет производство самоуправляемых автомобилей к 2021 году/ Перевод с англ. Ю.Кравцова// Журнал автомобильных инженеров. №6 (101). 2016. - С. 19.
3. Баршев В., Зубко Ю. Кто припаркуется в «Крокус Экспо»? // Российская газета. 29 августа 2018 г. №190 (7653). – С. 1,7.
4. Беспилотный автомобиль. – М.: НАМИ, 2017. - 20 с.
5. Ведута Е.Н. Межотраслевой – межсекторный баланс: механизм стратегического планирования экономики. – 2-е изд. – М.: Академический проект, 2017. – 239 с.
6. Ивантер В.В., Комков Н.И. Перспективы и условия инновационно-технологического развития экономики России // Проблемы прогнозирования. 2007, №3 (102). – С. 3-20. – <http://www.ecfor.ru/>.
7. Максютин Е., Головкин А. Автомобильная промышленность: проблемы и их решение в контексте четвертой промышленной революции// Экономист. 2017. №9. - С. 32-40.
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2018 г. № 1415: О проведении эксперимента по опытной эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования высокоавтоматизированных транспортных средств// Собрание законодательства Российской Федерации. 3 декабря 2018 г. №49 (часть IV). –Ст. 7619.
9. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»/ Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р// Собрание законодательства Российской Федерации. №32. 7 августа 2017 г. - Ст. 5138.
10. Стратегия развития автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2025 года/ Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 апреля 2018 г. №831-р// Собрание законодательства Российской Федерации. 7 мая 2018 г. - №19. Ст. 2804.

РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКИ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК В ФОРМИРОВАНИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ИНДИИ

В настоящее время одним из факторов успешного социально-экономического развития Индии являются эффективно функционирующие национальные и региональные инновационные системы, поскольку это позволяет повысить конкурентоспособность и динамизм развития экономической системы. Важную роль в создании и развитии инновационных систем играет государство и разрабатываемая им инновационная политика [3]. В работе выявлены основные принципы формирования инновационной политики в Индии, которые зависят как от особенностей ее исторического развития, так и от современных условий. На основе формирования комплексного представления о современном состоянии национальной инновационной системы Индии, особенностей ее развития и взаимосвязей ключевых участников, можно сделать выводы о ключевых формах поддержки бизнеса в Индии в инновационных отраслях.

В начале 50-х годов главная задача правительства Индии заключалась в том, чтобы поддержать существующие сельскохозяйственные исследовательские организации и установить связи между ними. Эти учреждения находились под полным контролем административных и финансовых органов, но функционировали индивидуально, без какой-либо взаимосвязи или системного управления [2]. Таким образом, в течение 50 - 70-х годов продолжилось развитие существующих и создание новых сельскохозяйственных учреждений.

После обретения независимости правительство Индии сосредоточилось на развитии научной инфраструктуры для удовлетворения спроса в области науки и техники. Для достижения цели была создана интегрированная научно-техническая система (рисунок 1). Ее анализ показывает, что созданный департамент науки и технологий (DST) явился результатом политической инициативы, целью которой является продвижение новых областей науки и технологий и выполнение роли узлового отдела по организации, координации, разработке политики в области науки и технологий и продвижению научно-технической деятельности в стране.

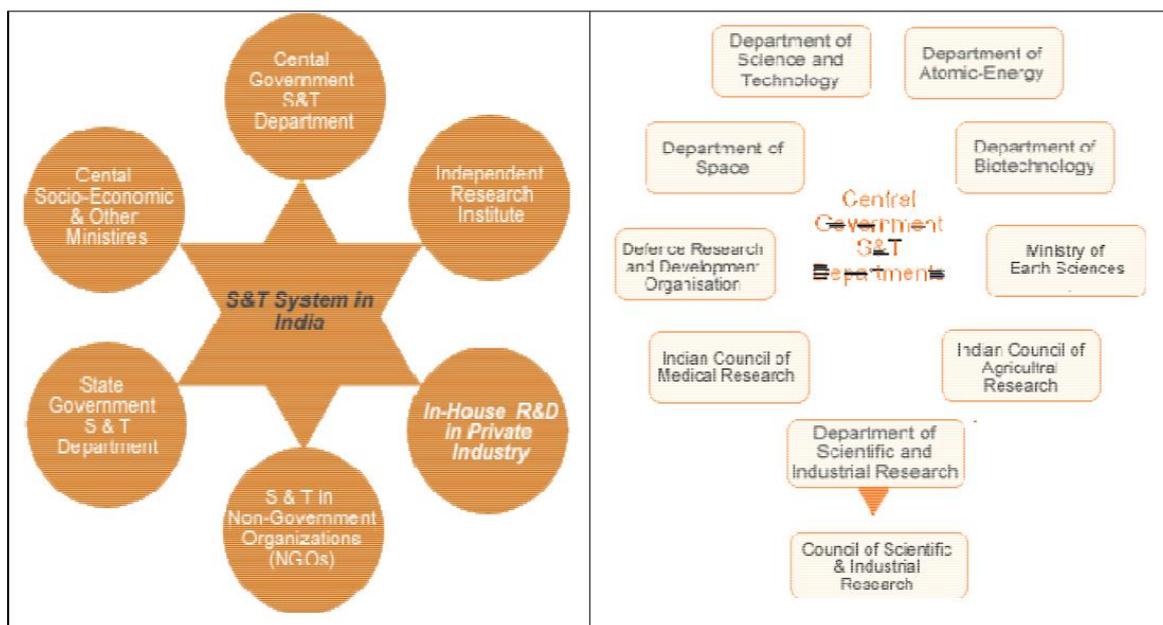


Рис. 1. Интегрированная научно-техническая система Индии

Источник: материалы Международной конференции «Инновационный экономический рост в Азии с ориентацией на Индию»

В конце 80-х курс политики изменился от сельского хозяйства к информационным технологиям (ИТ) и компьютерному программному обеспечению с целью превратить Индию в глобальный центр информационных технологий. В рамках современного технологического прогресса выявлено, что государство активизировало свои усилия по созданию новых исследовательских объектов и модернизации существующих.

За последние два десятилетия были расширены международные связи в области исследований и разработок на пути становления государства как инновационного центра XXI века, а также установлено сотрудничество с различными странами, организациями и исследовательскими институтами (KISTER, 2013). Это объясняется широко распространенным процессом диффузии инноваций как между развитыми и развивающимися странами, так и среди развивающихся стран в большей или меньшей степени.

На рисунке 2 показаны последние результаты распределения государственных научно-исследовательских учреждений, находящихся под юрисдикцией Национального технологического совета в регионах Индии в 2017 году [4].

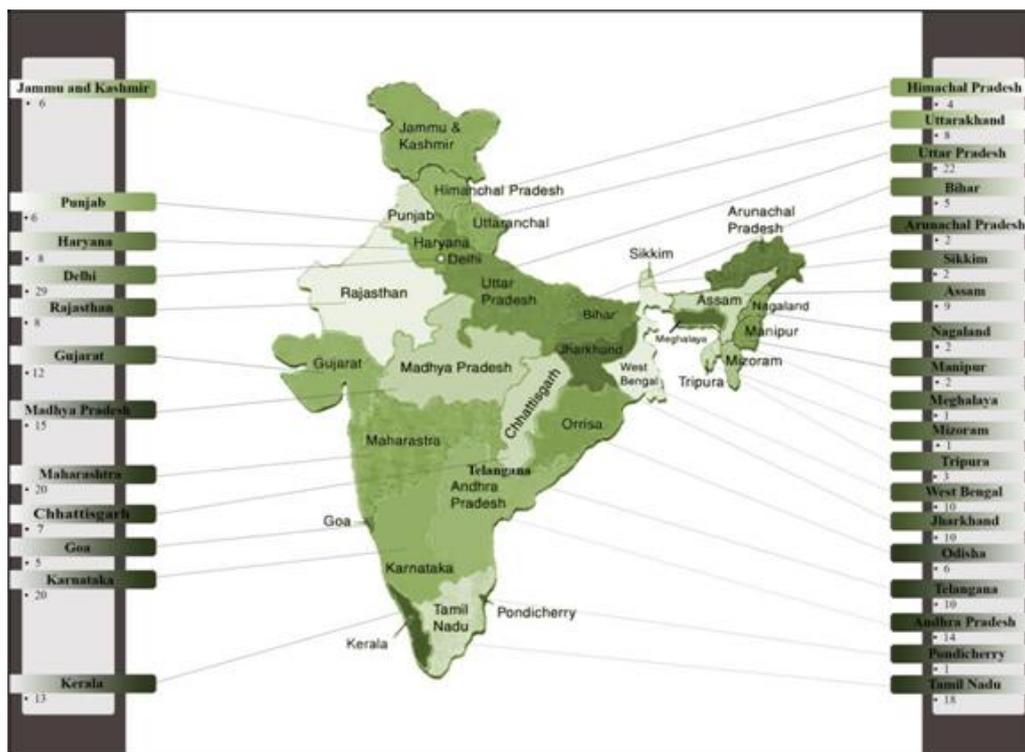


Рисунок 2. Распределение государственных научно-исследовательских учреждений Индии

Источник: Research and Development Statistics

Правительство Индии выбрало курс экономики, основанной на знаниях, сосредоточившись на сфере образования и НИОКР, чтобы соответствующим образом строить международные отношения. Помимо этого, политика государства направлена на создание региональных инновационных систем и региональных инновационных кластеров.

В настоящий момент происходит формирование Национальной Инновационной системы (НИС) Индии. Становление экономики происходило в годы независимости страны от колониального влияния Соединенного Королевства и сегодня, в новых политических условиях, имеет свои особенности. Главная задача государства обусловлена необходимостью обозначить основные проблемы, препятствующие развитию НИС Индии и найти возможные варианты их решения при помощи главных участников инновационных процессов. Это позволит прогнозировать развитие механизма успешного регулирования индийской инновационной системы [1].

Исследование позволяет сделать вывод о том, что перспективным направлением современной политики Индии является применение на практике результатов научно-технологической и инновационной деятельности, обеспечивающее рост экономики страны; развитие инноваций, позволяющих оптимизировать затраты ресурсов и уменьшение стоимости товаров; увеличение значения роли инноваций в общественном

сознании. Однако для поддержания развития инноваций существует необходимость проведения государством некоторых реформ. В исследовании также установлены ключевые противоречия и недостающие элементы в процессе изучения концепции НИС различными учеными и экспертами. К ним относятся: неоднозначность происхождения концепции НИС и ее интерпретации в научной литературе; степень теоретизации концепции НИС; условия, определяющие наличие НИС в стране; и геополитический контекст в изучении НИС

Определены особенности государственной системы институциональной поддержки НИС Индии, которые заключаются в формировании структурированных вертикалей в иерархичной системе поддержки инноваций и международных связей по линии создания межправительственных соглашений в сфере науки технологии.

По итогам исследования удалось выявить наиболее перспективные направления развития международного научно-технологического сотрудничества в таких отраслях, как фармацевтика, био- и нанотехнологии, машиностроение, атомная энергетика, космическая и лазерная техника. Следует также выделить одну из главных сфер взаимодействия – это рынок информационных технологий, который зарекомендовал себя как самый эффективный и быстрорастущий рынок в Индии, что и обусловило выбор технопарков, как наиболее эффективных площадок для двустороннего сотрудничества.

Список использованных источников:

1. Ковыршина О.И. Роль государства в создании национальных инновационных систем развивающихся стран / И.Н. Щепина, О.И. Ковыршина // Современная экономика: Проблемы и развитие. 2019. №12.
2. Government of India planning commission. Five year plan. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://planningcommission.gov.in/plans/planrel/index.php?state=planbody.htm> (дата обращения: 05.08.2020).
3. Patel, P., & Pavitt, K. (1994). National innovation systems: Why they are important, and how they might be measured and compared. *Economics of Innovation and New Technology*, no. 3(1), с.77-95.
4. Research and Development Statistics 2016-17, September 2018 // National Science & Technology Management Information System (NSTMIS), Department of Science & Technology Доступно: <http://www.nstmis-dst.org/PDF/Table2.pdf> (дата обращения: 20.07.2020).

Пестунов М.А., Пестунова С.М.
Челябинск, ЧелГУ
pestynov_ma@mail.ru

УЧЕТНЫЕ И ФИНАНСОВО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ЗНАНИЙ

Знания все чаще и чаще находятся в центре создания благосостояния. Система интеллектуальной собственности (ИС) является одним из важнейших механизмов преобразования знаний в бизнес-активы. Права ИС создают безопасную среду для знания – осведомленность, проверенный практикой результат). Инвестиций в инновации и обеспечивают правовые рамки для передачи исключительных прав в рамках заключения лицензионных договоров на результаты интеллектуальной деятельности.

В результате фундаментальных научных исследований появляются новые научные знания об окружающем мире и основных законов природы, которые не предполагаются для непосредственного промышленного использования.

Прикладные научные исследования - используют достижения фундаментальной науки для решения практических задач, в нашем исследовании мы называем их антропогенные знания. Результатом прикладных исследований является создание и совершенствование новых технологий, продуктов, управленческих и организационных решений. [1].

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (НИОКР) в зарубежной практике их называют «research and development» (R@D) это — соединение науки с производством.

Наука не очень полезна людям, которым не хватает специальной научной подготовки.

Технологии представляет собой приложение знаний к полезным целям, к решению конкретных технических, технологических и организационно-управленческих задач. Критерием успешной технологии является полезность её стоимость и коммерческая реализация с получением дохода. Технология полезна людям, даже если они не знают, как это работает. Технология обычно строится на основе предыдущей технологии путем добавления к ней новой технологии или трансформации новых научных знаний. Соединение электрической пишущей машинки породили компьютер.

Наука (научные знания) не изменяет мир, а описывают природные системы, в виде принципов, теорий, законов, аксиом, открытий и др. (в СССР было зарегистрировано более 400 открытий (в мире около -5000).

Наукой занимаются специально подготовленные люди - ученые. (Ученых обучают – магистратура, аспирантура, докторантура,

диссертационные советы. Создается научный язык и научные правила и пр.)

Технологиями (R&d) – изменениями – занимаются изобретатели.

На основе научных знаний создаются новые технологии, устройства, новые материалы. Результат исследований изобретательства, НИОКР, являются - продукт, технология, производство, организационные и управленческие инновации. [2]. Применительно к технологии «исследования» нечто другое нежели «открытие научных знаний». Прямолинейное суждение, что наука создает технологию, упрощенно, а точнее ошибочно. Наука не очень полезна людям, которым не хватает научной подготовки, не владеют научной культурой.

Изобретатели - изменяют мир, создавая новые вещи. Организованное преобразование научных знаний в новые технологии, продукты и материалы важная задача. Это преобразование осуществляется инженерами, изобретателями в процессе «исследований и разработок». (R&D, НИОКР). Иногда в этом участвуют и ученые. Многие изобретения сделаны учеными (поэтому приписываются науке). Общее предубеждение, что технология создается из науки, поддерживается примерами.

Открытие пенициллина способствовало созданию технологии антибиотиков. Теория относительности способствовало созданию атомной бомбы. Открытие природы ДНК – новые лекарства, биотехнологии. Однако большинство технологий созданы изобретателями методом проб и ошибок. Иногда наоборот развитие технологий продвигает науку. Изобретение линзы позволило сделать открытия в астрономии. Технология металлургии возникла раньше науки металлургии.

Наука (научные знания) оказывает огромное влияние на темпы создания новых технологий. Следует иметь в виду научные знания не устаревают, их невозможно продать.

В результате развития технологий (R & D = НИОКР) изменяются антропогенные системы., а вместе с ними и мир. Результаты интеллектуальной деятельности преобразуются в патенты на изобретения путем спецификации исключительных прав, которые имеют стоимость и их можно продать, по лицензионному договору.

Зарегистрировано изобретений: -РФ – 2 500 000, -США – 9 260 000,- Япония 5 000 000. Всего в мире зарегистрировано около - 50 000 000 изобретений

Большинство технологий созданы изобретателями методом проб и ошибок. Разработано много методов активизации творческого мышления (ТРИЗ, АРИЗ, АИПС МШ, МА, МФО, ФСА и др.)

В настоящее время выделяют 25 главных технических инноваций

1. Беспроводные технологии;
2. Оборонные технологии;
3. Альтернативные технологии;
4. Биотехнологии;
5. Компьютеры ;
6. Лазеры;
7. Геном;
8. Глобальные финансы;
9. Процессоры
10. Цифровые накопительные устройства;
11. Космос;
12. Оптоволокно ;
13. Спутниковое

радио и телевидение; 14. Анализ ДНК; 15. Видеоигры; 16. Биометрика; 17. Энерго и водосберегающие технологии; 18. Сканирующий микроскоп; 19. Батарейки; 20. Технологии по борьбе со спамом 21. Пульты дистанционного управления; 22. Клонирование животных; 23. Технологии компьютерного моделирования; 24. Экраны с большой диагональю; 25. Технологии предсказания погоды и др.

Технология представляет собой приложение знаний к полезным целям. Критерием успешной технологии – полезность (стоимость). Технология полезна людям, даже если они не знают, как это работает. Технология обычно строится на основе предыдущей технологии путем добавления к ней новой технологии или новых научных знаний.

Образно говоря Наука (научные знания) – «река» глубина которой определяет какие «корабли» по ней поплывут. Наука интернациональна. Научные знания не устаревают и не приносят доход.

Антропогенная деятельность - (хозяйственная деятельность человека). Знания в этом случае создаются и принадлежат конкретным собственникам и они могут приносить доход. Знания в области технологий – быстро устаревают. Генезис знаний можно представить в такой последовательности: - в результате исследований появляется новое научное знание – информация - результаты интеллектуальной деятельности объекты патентного права, авторские права, ноу-хау. Их используют в качестве нематериальных активов (НМА).

Вовлечение в экономический оборот нематериальных активов требует понимания и знаний финансово-аналитических процедур. Бухгалтерского, налогового и статистического учета. Анализ состава, структуры и эффективности использования нематериальных активов обеспечивает повышение конкурентоспособности организаций, в операционном и стратегическом аспектах. [3]

Для получения большего эффекта научные знания «организуют» в виде «различных эффектов». Физические эффекты (технические, технологические эффекты), геометрические эффекты, химические эффекты, биологические эффекты, экономические эффекты, психологические эффекты. Такая классификация повышает КПД творческой деятельности изобретателей при использовании методов активизации творческого мышления.

В основе «организации» антропогенных знаний (изобретений) лежит Международная классификация изобретений (МПК). Знания можно разделить по группам:

1. Знания неотделимые от человека – квалификация (знания умения навыки, в современном понимании компетенции)

2. Знания отделимые от человека - объекты интеллектуальной собственности (ОИС).

3 Знания неотделимые от предприятия (Goodwill).

В целом такая классификация научных знаний и знаний технологического характера обеспечивает сохранность и преемственность знаний, повышает эффективность управленческих решений, направленных на обеспечение живучести (конкурентоспособности) предприятия. Решения принимаются на основе достигнутого технологического уровня развития, с учетом выявленных тенденций в мире, в стране, в отрасли.

Реализация комплекса мер управления знаниями включает планомерное организационное развитие предприятия на основе управления знаниями (интеллектуальной собственностью, инновационной деятельностью) и должно осуществляться на основе инновационной политики, предполагающей совокупность целей, принципов, правил, задач, реализация которых позволяет достичь желаемого результата. Это своего рода идеология (концепция) организационных или управленческих преобразований.

При разработке инновационной политики предприятия должны достигаться следующие цели.

1. Объединение усилий акционеров, менеджеров, членов трудового коллектива предприятия по обеспечению конкурентоспособности выпускаемой продукции и последующих поколений.

2. Получение прибыли для динамичного роста и развития компании и увеличения её капитализации. Это обеспечит устойчивость организации

Центральным разделом в управлении знаниями (интеллектуальной собственностью, инновационной деятельностью) является перечень — список стратегических задач предприятия. Это — крупное управленческое решение: выбор одного, наиболее предпочтительного варианта действий из множества альтернатив. Остальные разделы содержат структурированную по классам МПК информацию с привлечением уместной информации по всем интересующим организацию направлениям, которая определяет одновременно условия выбора стратегических задач предприятия, а также условия и правила их реализации. Стратегия на разных этапах трансформируется в зависимости от «рутинных» проблем:

- в операционном аспекте усилия направлены на создание и реализацию системы менеджмента качества, системы «Бережливое производство», «принятие продукции с первого предъявления», ФСА, и др.;

- в стратегическом аспекте усилия направлены на обеспечение конкурентоспособности в перспективном плане. Реализуются патентно-конъюнктурные исследования, — ТРИЗ, АИПС и другие методы активизации творческого мышления. (И как не странно изучается зарубежный опыт, SWOT-анализ, PEST –анализ, ХОСИН КАНРИ и др.)

Управление знаниями как «проект» осуществляется путём регулярного рассмотрения хода работ на рабочих совещаниях у генерального директора завода. Для координации и регулирования работы исполнителей проекта может применяться система «Контроль

исполнительской дисциплины». Главным содержательным документом «Инновационная политика» - управление знаниями является положение о временных рабочих группах (ВРГ), содержащее следующие основные разделы:

-порядок создания группы и назначения её руководителя; рекомендуемый состав участников; полномочия членов группы и её руководителя; определение целей и задач группы; регламент работы; выделяемые ресурсы; сроки работы; порядок сдачи результатов и система стимулирования участников. При этом деятельность ВРГ строится на принципах разработки и внедрения всех видов инноваций. Оперативные цели и стратегической задач, а также способы их достижения должны соответствовать принятым на предприятии правилам и стандартам управленческого и финансового учета результатов интеллектуальной деятельности, методам управленческого и финансового анализа нематериальных активов организации.

Список использованной литературы:

1. Krotov, M. I. Economic security of Russia: system approach / M. I. Krotov, V. I. Muntiyan. – St. Petersburg: publishing house of RPC "ROST", 2016. – 336 p.
2. Barysheva, G. A. Intellectual resource and involvement of the product of science in the market turnover: autoref. Diss. . d-RA Ekon. sciences'. Tomsk, 2003. P.
3. Pestunov, M,A. management of intellectual property. Chelsu publishing house, 2006, 409 p.

СЕКЦИЯ 5. СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА И РЫНКИ ТРУДА

ДОКЛАДЫ

Беляков А.О.*, Даниелян В.А., Эдиев Д.М.***

Москва, МГУ им. Ломоносова; ЦЭМИ РАН

v.danielyan@gmail.com

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕНСИОННЫХ РЕФОРМ РФ: ДЕМОГРАФИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К ЭКОНОМИЧЕСКОМУ РОСТУ

** Работа выполнена авторами в рамках выполнения проекта РФФИ 18-010-01169 А «Демографические изменения и экономический рост»*

*** Работа выполнена автором в рамках выполнения проекта РФФИ № 17-02-00524а-ОГН*

Как видно из работ, посвящённых моделированию пенсионных систем и их реформирования, содержательный анализ так или иначе затрагивает вопросы демографической структуры населения – это явно уже с первых моделей перекрывающихся поколений (см. [9], перечисление исходных работ в [7]). Более поздние работы, исследующие Российскую практику, освещают широкий набор проблем, в том числе анализ структурных [1] и параметрических изменений пенсионной системы [2,3,4, 5]. Востребованность демографических прогнозов в работах, посвящённых пенсионным системам, вызвана кроме прочего и так называемым демографическим переходом (demographic transition) – означающим одновременное снижение уровня рождаемости и рост продолжительности жизни, приводящие к старению населения. Рост коэффициента демографической нагрузки может привести к увеличению дефицита традиционных распределительных пенсионных фондов (ПФ). В попытке решить эту проблему в ряде стран на протяжении 1990 и 2000-х гг был предпринят переход от традиционной пенсионной системы к смешанной, построенной преимущественно на основе индивидуальных накоплений (см. [6]). Эти действия требуют как обоснования, так оценки их эффективности, для которых в свою очередь требуются соответствующие демографические прогнозы. Упомянутые выше работы используют такие прогнозы, предоставляемые ООН, Росстатом, ПФР. В отличие от них мы используем улучшенные демографические прогнозы ООН, специально разработанные автором исследования [8] для анализа демографических аспектов пенсионных реформ в России.

Начиная с 2002 года пенсионная система РФ с регулярностью претерпевала как структурные, так и параметрические изменения (см. [6]). В текущей работе мы анализируем издержки структурных реформ, в

частности введения накопительной составляющей. Обязательная частная накопительная составляющая пенсионного обеспечения РФ в текущее время существует в "замороженном" состоянии: система негосударственных пенсионных фондов (НПФ) сохраняется, продолжает управлять пенсионными накоплениями граждан и выдавать пенсии, однако с 2014 г новые взносы в накопительную составляющую не поступают. При этом, однако, интерес к теме пенсионных накоплений не ослабевает, о чём свидетельствует, например, предложение о создании Индивидуального пенсионного капитала²⁶.

Мы дополняем существующие работы анализом транзакционных издержек введения (или скорее "разморозки") накопительной пенсионной составляющей, сравнивая два альтернативных сценария: 1) сохранение статус-кво с распределительной страховой пенсионной системой 2) реформа, (вновь) создающая накопительную составляющую. Переходные издержки возникают при реформировании из-за необходимости поддерживать выплаты пенсий на прежнем уровне при снижении доходов распределительного фонда (из-за направления части от них в НПФ). Хотя наша модель достаточно стилизована и не учитывает всего многообразия условий формирования пенсионных прав и выхода на пенсию, однако, учитывая ключевые параметры реформы (доля взносов, направляемая в накопительную систему; возраст, до которого работник может либо обязан присоединиться к накопительной системе; время старта реформы; коэффициент замещения) мы можем получить представление об оптимальных параметрах перехода к новой пенсионной системе.

Мы используем стилизованное представление пенсионной системы; обозначим доход распределительного ПФ от полученных взносов как I_t , расход на выплаты пенсий как B_t , и дефицит как D_t , тогда уравнение баланса:

$$I_t + D_t = B_t$$

Доходы пенсионного фонда состоят из взносов участников пенсионной системы. Обозначим нижнюю и верхнюю границы трудоспособного возраста μ, ρ , и будем считать, что в возрасте ρ работник становится пенсионером. Пусть $N_{a,t}$ – численность населения в возрасте $a \in [\mu, \rho)$.

Пусть заработная плата в возрасте a равна $w_{a,t}$, а доля пенсионных взносов от заработной платы равна γ . Тогда доходы пенсионного фонда от сбора взносов:

²⁶ См обсуждение в Разов, П. В., Юшкова, С. А., Дорошенко, М. В. (2019). Индивидуальный пенсионный капитал: стратегии действия. Власть, (2).

$$I_t = \gamma \sum_{a=\mu}^{\rho-1} N_{a,t} w_{a,t}$$

Обозначим размер пенсии в традиционной (распределительной) пенсионной системе b , максимальный возраст пенсионера ω , тогда расходы пенсионного фонда:

$$B_t = b_t \sum_{a=\rho}^{\omega-1} N_{a,t}$$

Также мы предполагаем, что отношение пенсии к максимальной заработной плате *текущего работоспособного населения* постоянно – таким образом система социального обеспечения поддерживает уровень потребления пенсионеров по сравнению с трудоспособным населением на постоянном уровне. При этом мы предполагаем, что это отношение таково, что в последний момент $t = T$ пенсионный фонд сбалансирован, $D_T = 0$.

Пусть максимальная заработная плата среди всего трудоспособного населения в момент t равна W_t ; *профилем заработной платы* назовем отношение заработной платы работников возраста a к максимальной заработной плате: $k_{a,t} = \frac{w_{a,t}}{W_t}$, так что $w_{a,t} = W_t k_{a,t}$. Тогда условие отсутствия дефицита в момент T имеет вид:

$$W_T \gamma \sum_{a=\mu}^{\rho-1} N_{a,T} k_{a,T} = b_T \sum_{a=\rho}^{\omega-1} N_{a,T}$$

Откуда получаем отношение размера пенсии к максимальной заработной плате, которой обозначим β :

$$\beta = \frac{b_T}{W_T} = \frac{\gamma \sum_{a=\mu}^{\rho-1} N_{a,T} k_{a,T}}{\sum_{a=\rho}^{\omega-1} N_{a,T}}$$

Зная β , мы можем записать динамику дефицита пенсионного фонда, который необходим для соблюдения баланса в терминальный момент при поддержании пенсий на требуемом уровне:

$$D_t = W_t \left(\beta \sum_{a=\rho}^{\omega-1} N_{a,t} - \gamma \sum_{a=\mu}^{\rho-1} N_{a,t} k_{a,t} \right)$$

Пусть в момент $t = \tau$ происходит смена типа пенсионной системы – она становится накопительной. Считаем, что все работники, имеющие в момент τ возраст $a \in [\mu, \sigma)$ переводятся в новую накопительную систему, а работники в возрасте $a \in [\sigma, \rho)$ остаются в старой системе. Возраст $\sigma < \rho$ задаётся с той целью, чтобы первое поколение людей, вышедших на пенсию

в новой системе, успели “накопить на пенсию”): сделать достаточно отчислений для обеспечения собственных пенсионных пособий. Значение σ важно, так как влияет на величину переходных издержек введения накопительной системы.

В периоды $t \in [\tau, \tau + \rho - \sigma)$ трудоспособное население в старой пенсионной системе постепенно сокращается, выходя на пенсию; баланс пенсионного фонда имеет вид:

$$W_t \sum_{a=\sigma+t-\tau}^{\rho-1} N_{a,t} k_{a,t} + D_t = \beta W_t \sum_{a=\rho}^{\omega} N_{a,t}$$

в следующий период $t \in [\tau + \rho - \sigma, \tau + \omega - \sigma)$ трудоспособного населения в старой пенсионной системе больше нет, а количество пенсионеров постепенно сокращается; баланс пенсионного фонда имеет вид:

$$D_t = \beta W_t \sum_{a=\sigma+t-\tau}^{\omega} N_{a,t}$$

легко видеть, что в момент $t = \tau + \rho - \sigma$ расходы пенсионного фонда составляют $\beta W_t \sum_{a=\rho}^{\omega} N_{a,t}$ – то есть, пенсии получает то же число поколений, что и до реформы, однако доходы от пенсионных взносов уже отсутствуют. По мере того, как эти пенсионеры покидают модель, расходы пенсионного фонда снижаются; в момент $t = \tau + \omega - \sigma$ традиционная пенсионная система исчезает; переходный период завершается. Это, конечно, крайняя, стилизованная версия перехода на чисто накопительную систему – мы также рассматриваем сценарий, при котором часть распределительной системы сохраняется (смешанная пенсионная система) как основная или вспомогательная (социальные пенсии) составляющая пенсионного обеспечения. Для сравнения сценариев status-quo и реформы мы сопоставляем траектории дефицита пенсионного фонда, рассчитывая NPV поддержания пенсионной системы в обоих случаях (издержки бюджета на поддержание дефицита) до момента T.

Предварительные результаты расчётов показывают, что при существующем демографическом прогнозе затруднительно снизить дефицит пенсионного фонда путём введения накопительной пенсионной системы: переходные издержки превосходят положительный эффект от ослабления нагрузки на распределительный фонд. Кроме того, мы оцениваем уровень, который НПФ должны обеспечивать пенсионным накоплениям – его поддержание, в свою очередь, требует наличия достаточного темпа роста экономики, что является ещё одним условием целесообразности реформы.

Список использованной литературы:

1. Борисов, К. Ю., Сурков, А. В. (2007). Модель перекрывающихся поколений с двусторонним альтруизмом. Экономико-математические исследования: математические модели и информационные технологии. VI. СПб.
2. Гурвич, Е. Т. "Реформа 2010 г.: решены ли долгосрочные проблемы пенсионной системы?" Журнал Новой экономической ассоциации 6 (2010): 98-119.
3. Гурвич, Е. Т. "Пенсионная политика и старение населения." Журнал Новой экономической ассоциации 2 (2019): 42
4. Горлин, Ю. М., В. Ю. Ляшок. "Пенсионный гамбит." Журнал Новой экономической ассоциации 2 (2019): 42.
5. Гришина, Е.Е., Назаров, В.С., Чумакова, Ю.Б., Макаренцева, А.О., Малева, Т.М., Черемных, А.А., Дормидонтова, Ю.А., Горлин, Ю.М., Ляшок, В.Ю., Сапонов, Д.И. Кириллова, М.К., Аналитическое и методическое обеспечение пенсионной реформы в средне-и долгосрочной перспективе (2015)
6. Даниелян, В. А., Полтерович, В. М. (2019). Приключения пенсионной реформы в России: где ошибки? Журнал новой экономической ассоциации, (2), 186-194.
7. Dalkhat M. Ediev (2014) Why increasing longevity may favour a PAYG pension system over a funded system, Population Studies: A Journal of Demography, 68:1, 95-110, DOI: 10.1080/00324728.2013.780632
8. Dalkhat M. Ediev (in press). Demographics of the Russian pension reform "Demography of Population Health, Aging and Health Expenditures", The Springer Series on Demographic Methods and Population Analysis. ISSN 1389-6784.
9. Samuelson, Paul A. (1958). An exact consumption-loan model of interest with or without the social contrivance of money, Journal of Political Economy 66(6): 467-482.

**Богомолова Е.В., Галицкая Е.Г., Кот Ю.А., Никифорова Е.А.,
Петренко Е.С.**

Москва, ФОМ

bogomolova@fom.ru, kot@fom.ru, enikiforova@fom.ru, petrenko@fom.ru

БИЗНЕС В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ: ПРАКТИКИ ВЫЖИВАНИЯ

2020 год стал для российского бизнеса вызовом и проверкой на прочность. С одной стороны, компании борются с распространением COVID-19, обеспечивая санитарные меры и переводя сотрудников на удаленную работу, с другой – закрытие офисов и точек продаж ведет к экономическим потерям, а в некоторых случаях к прекращению деятельности и банкротству. От реакции и выживаемости бизнеса сейчас зависит, в каком состоянии окажется экономика через месяц, полгода, год. Важно чтобы компании не просто преодолели этот период, а чему-то научились и нашли новые идеи для развития. С апреля по сентябрь 2020г. ФОМ провел 35 бесед с руководителями и топ-менеджерами малого, среднего и крупного бизнеса. В поле зрения также попали некоммерческие организации, которые демонстрируют бизнес-подход к ведению дел и внутренним коммуникациям. Нас интересовало, как коронакризис повлиял на компании: их бизнес-процессы, культуру, судьбу. В фокусе особого внимания были представители отраслей, признанных наиболее пострадавшими.

Способы адаптации компаний.

На основе интервью мы выделили шесть способов, которые использовали компании, чтобы удержаться на плаву.

№1: частично закрыть старый бизнес, отказаться от неработающих активов. В наших кейсах проект Yoga_Method – единственный пример такого решения. Основным следствием пандемии для проекта стало закрытие студии йоги в Москве. Это решение помогло перераспределить силы и сфокусироваться на развитии онлайн-сегмента.

№2: выжидать, планировать рестарт после снятия ограничений. Часть организаций придерживались выжидательной стратегии, делая сопутствующую работу, до которой не доходили руки в «мирное время». Выбор такого подхода во многом обусловлен сферой деятельности, например, его использовали: салон красоты Martori, маникюрные салоны «Пальчики» в Самаре, концертная площадка «Дом печати» в Екатеринбурге, организатор забегов и триатлонов IRONSTAR.

№3: развивать онлайн-присутствие в своей сфере. Для тех компаний, кто может продавать свои товары и услуги через сайты, соцсети и онлайн-трансляции, период самоизоляции стал толчком к серьезному развитию онлайн-сегмента. В числе таких кейсов оказались спортивная школа I Love Supersport, Музей русского импрессионизма, Институт бизнеса и дизайна, студия ораторского мастерства «ХаризмаЛаб», сеть спортивных магазинов

«Лаборатория бега RunLab» и ювелирные магазины Wanna?Be!. Стоимость услуг была скорректирована, так как зачастую онлайн не способен полностью заменить офлайн. При этом подготовка и организация работы стали требовать больше усилий и времени.

№4: разработать новые продукты или услуги. В период резкого изменения образа жизни населения у компаний появляются возможности для создания новых востребованных продуктов и привлечения новой аудитории. Например, парфюмерная компания «Библиотека ароматов» запустила производство дезинфицирующих средств для рук. Ивент-компания Interactive Solutions Group разработала деловую онлайн-игру для обучения сотрудников компаний удаленной работе. Сеть магазинов «Leroy Merlin» запустила новый бесконтактный формат продаж dark store. Семейное бистро Falafel Brothers переориентировалось на доставку. Группа медицинских компаний «Фэнтези» запустила новое направление работы – телемедицину.

№5: выйти в новые ниши, сферы деятельности. Также компании осваивали принципиально новые направления деятельности. Один из примеров – компания «Технократ» (организатор конференции в области информационных технологий Russian Tech Week). В пандемию она занялась разработкой и продвижением платформы для микрообучения онлайн. Бренд одежды Urbantiger переориентировал производство на пошив костюмов для врачей, работающих в «красной зоне». Для розничного fashion-бренда это стало принципиально новым направлением бизнеса. Предполагая, что потребительский спрос в ближайшее время останется низким сеть кофеен «Бодрый день» решила попытать удачу в государственном секторе и выиграла тендер по предоставлению услуг питания персоналу и заключенным в следственных изоляторах. А кафе-кондитерская «Кондитория» интегрировала в бизнес новые направления пищевого производства за счет объединения с другим бизнесом.

№6: работать без кардинальных изменений в деятельности. Есть компании, для которых не произошло существенных изменений. Например, для кадастровой компании «КОР» основными изменениями стали перевод сотрудников на удаленный режим работы и увеличение доли электронного документооборота. Онлайн-сервис по созданию брендов Brand Hub полностью перешел на удаленную работу еще до объявления первой нерабочей недели. Одна из основных трудностей – обеспечение безопасности данных. Кардинальных изменений также не произошло в сети гипермаркетов «Лента» – магазины продолжили работу в прежнем режиме, но с учетом ограничительных мер безопасности.

Проблемы и трудности в период пандемии. В разных регионах России ограничения отличались, однако изменения в работу были вынуждены внедрять все: соответствовать новым стандартам безопасности, полностью или частично переводить команду на удаленную работу, разрабатывать

новые продукты и услуги, развивать онлайн-форматы. Один из вопросов, который мы задавали каждому нашему герою: «С какими проблемами и трудностями вы столкнулись в последние несколько месяцев?» Кто-то говорил про взаимодействие с клиентами и коллективом, для кого-то основные трудности были связаны с арендными платежами, кто-то упоминал сложности организации удаленной работы. Одной из главных проблем в этот период стала нехватка времени на проработку тактики перехода к новым бизнес-процессам, необходимость принимать решения здесь и сейчас. С введением ограничений разрушилась привычная система координат. В данном случае помогло понимание, что ждать возвращения к привычному образу жизни – фундаментальная психологическая ошибка. Принять новую реальность и начать действовать – то, что выбрали наши собеседники.

В период пандемии большая проблема для всех руководителей – обеспечение работников средствами защиты, которые регламентированы Роспотребнадзором. В условиях неконтролируемого роста цен эти статьи расходов непредсказуемо растут, что сильно дестабилизирует бизнес и делает и без того сложный процесс планирования бюджетов практически невозможным. Практически все опрошенные руководители компаний отметили отсутствие горизонта планирования. Те, кто к началу пандемии испытывал трудности с финансовой устойчивостью, – ощутили на себе кризис с двойной силой.

Интервью с руководителем маникюрного салона в Самаре раскрывает острые проблемы депрофессионализации отрасли и ухода компаний в тень, с которыми столкнулась бьюти-индустрия. Салоны красоты теряют клиентов, потому что все больше мастеров работают на дому, нелегально. Эта ситуация мобилизует владельцев бизнеса создавать объединения для разработки и уточнения стандартов деятельности, налаживания диалога с государством.

Организаторы концертов столкнулись с серьезной проблемой возврата денег за купленные билеты. Проблема была бы неразрешима без изменений в законодательстве и введения ваучеров, и повлекла бы банкротства большинства компаний в этой сфере.

Кроме того, пандемия накладывает отпечаток и на моральное состояние членов команды. В условиях стресса и повышенной нагрузки увеличивается риск эмоционального выгорания. Переход на удаленную работу стал серьезным вызовом для сотрудников с небольшим опытом работы. Еще одной особенностью «удаленки», по мнению героев наших интервью, стало увеличение продолжительности рабочего дня.

Интервью показали спорность идеи составления списков наиболее пострадавших, которая проявляется в том, что всегда найдутся терпящие бедствие компании, которые не смогут рассчитывать на получение помощи. Например, трудности возникают с особенностями проставления основного

кода по ОКВЭД – многие компании раньше относились к этому вопросу формально, и в итоге далеко не у всех он соответствует фактической деятельности.

Новый взгляд на роль руководителя и корпоративную культуру. Кризисы неизбежны, они будут происходить всегда. Подобные периоды сложно предугадать, сложно к ним подготовиться, но экономика циклична, процессы цикличны. Внезапно начавшаяся пандемия не только поставила под вопрос готовность компаний оперативно адаптировать операционные процессы под новые условия, но и показала бизнесу важность менее видимой, но очень важной составляющей – корпоративной культуры. В период пандемии и связанного с ней кризиса именно корпоративная культура помогла сплотить вокруг лидера всех сотрудников, мотивировать их, предотвратить панику в коллективе, создать рабочую атмосферу. Роль корпоративной культуры и командного духа подчеркивалась во всех проведенных интервью.

Ситуация пандемии стала поводом переосмыслить роль руководителя и топ-менеджмента бизнеса. Руководители компаний, отмечали, что им пришлось больше внимания уделять операционной деятельности, глубже погружаться в нюансы бизнес-процессов, заниматься «микроскальпингом»: урезать затраты, оптимизировать бюджет, прорабатывать разные сценарии развития и каждую неделю корректировать план действий. Трансформации отчетливее проявили риски и ответственность, которые несут лидеры за свое дело и команду. Восприятие ситуации руководителем, его оптимизм, стратегическое видение и готовность отвечать на вызовы во многом определяют, насколько существенными окажутся последствия кризиса для его бизнеса. Именно первые лица компаний в период самоизоляции транслировали модели поведения своим сотрудникам.

Пандемия – время объединяться. Все компании так или иначе связаны обязательствами с поставщиками, партнерами или дистрибьюторами. Если на каком-то этапе происходит сбой, пострадавший тянет за собой других, тем самым увеличивая масштаб проблемы. Важную роль в данном случае играют доверительные отношения внутри цепи, когда компании рассматривают друг друга не как заказчиков и исполнителей, а как партнеров. При таком подходе в трудный период бизнесы не только переживают за себя, но и пытаются найти компромиссы, которые помогут поддержать коллег.

В проведенных интервью часто можно услышать мнение, что в пандемию представители бизнес-сообщества стали более отзывчивыми, креативными и сплоченными. Закон выживания – это уже не закон джунглей, когда каждый сам за себя. Перед общим вызовом бизнесы готовы сплотиться и усилить совместную работу. Находясь внутри сообщества компаниям легче справляться с трудностями. При этом поддержку стоит искать не только внутри своей отрасли. Межотраслевые сообщества

расширяют представление о ситуации, выйти за рамки привычных подходов работы и найти новые идеи для развития бизнеса.

Создание коллабораций облегчило жизнь многим компаниям и явилось естественной реакцией бизнеса в экстремальной ситуации. Совместные проекты помогли увеличить продажи, привлечь новую аудиторию, повысить лояльность клиентов. Объединив финансовые, кадровые и информационные ресурсы, участники достигали успеха быстрее и с меньшими затратами. Кроме того, коллаборации способствовали формированию новых бизнес-процессов и укреплению профессиональных навыков участников.

Кризис – это не только серьезные риски, но и возможность посмотреть на свой бизнес под другим углом, найти новые идеи для повышения его устойчивости и дальнейшего развития. Адаптация к изменившейся ситуации стимулирует развивать творческий потенциал и открывать новые горизонты. В это время можно улучшить навыки работы, заняться изучением другой специальности или открыть новое дело.

В июне 2020 года ограничения начали снимать, а компании – возвращаться к работе в новых условиях. Но пандемия продолжается, и некоторые ограничения сохранились: соблюдение дистанции, масочный режим, количество людей на мероприятиях. Для многих этот этап так же, как и сам период ограничений, оказался проверкой на устойчивость и на понимание новых ожиданий и настроений потребителей.

Одним из позитивных следствий пандемии, может стать формирование у людей ответственного отношения к своему здоровью. Наши герои полагают, что благодаря распространению опасного вируса войдет в привычку частая дезинфекция рук и вакцинация. И это снизит риски заражения и другими заболеваниями.

Пандемия актуализировала и тему экологичного потребления, заставила людей задуматься о собственных потребностях, о планете и экономии ресурсов. В ближайшем будущем снижение доходов населения и удаленная работа, вероятно, будут способствовать популярности удобных вещей из технологичных тканей, которые служат долго.

Список использованной литературы:

1. Браун Д., Крамер И. Корпоративное племя. Чему антрополог может научить топ-менеджера //М.: Альпина Паблицер. – 2015. – С. 80-81.
2. КоронаФОМ “Корпорации и пандемия” <https://covid19.fom.ru/korporacii-i-pandemiya>
3. Лалу Ф. Открывая организации будущего; пер. с англ. В. Кулябиной ; [науч. ред. Е. Голуб]. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. — 432 с.
4. Талеб, Нассим Николас. Черный лебедь. Под знаком непредсказуемости / Пер. с англ. В.Сонькина, А.Бордичевского, М.Костионовой, О.Попова под редакцией М.Тюнькиной. – М.: КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2012 – 528 с.

Богомолова Е.В., Кот Ю.А., Никифорова Е.А., Петренко Е.С.

Москва, ФОМ

bogomolova@fom.ru, kot@fom.ru, enikiforova@fom.ru,

petrenko@fom.ru

ЗАБОТА О ЗДОРОВЬЕ СОТРУДНИКОВ: МОДНЫЙ ТРЕНД ИЛИ БАЗОВАЯ ПОТРЕБНОСТЬ БИЗНЕСА

Состояние здоровья – один из ключевых показателей социально-экономического положения населения. Низкий уровень здоровья сопряжен с экономическими издержками, которые наносят ущерб и гражданам, и организациям, и государству в целом [4]. По данным Минздрава, из-за болезней экономика России ежегодно теряет порядка 1,4% ВВП. Поэтому актуальность проблемы управления здоровьем персонала с каждым годом возрастает. Цель нашего исследования - описать практики и барьеры применения работодателями программ Заботы о Здоровье (ЗоЗ) сотрудников. В основе исследования лежат данные общероссийских репрезентативных опросов, результаты кабинетного исследования и материалы 16 глубинных интервью с представителями компаний.

На индивидуальном уровне здоровье выступает одним из важных элементов человеческого капитала. Согласно концепции М. Гроссмана, здоровье как капитал с возрастом ухудшается и может изменяться в зависимости от образа жизни [1]. Забота о себе характеризуется как практика саморазвития, необходимая для подготовки к общественной жизни, поскольку нельзя существовать в общем пространстве, не научившись сначала заботиться о своем жизненном пространстве [10].

Забота о здоровье – это социальная установка (аттитюд) в отношении здоровья, разделяемая индивидом и усваиваемая им в процессе социализации. Иными словами, это воспринятое от социума и усвоенное в качестве собственного убеждения отношение к своему здоровью как к ценности. Если в 2013 году в опросах ФОМ 54% респондентов отвечали, что они безусловно или скорее заботятся о своем здоровье, то в 2019 году доля таких ответов достигла 76%²⁷. Таким образом, за последние несколько лет в России устанавливается социальная норма заботы о здоровье.

На благополучие сотрудников на рабочем месте в целом и на их здоровье в частности оказывают влияние три группы факторов. Первый набор факторов относится к условиям работы, которые могут создавать опасные условия труда, негативно влияющие на здоровье и благополучие работников. Личностные черты также играют роль в определении степени, в которой конкретный человек будет демонстрировать показатели высокого или низкого уровня здоровья и благополучия в данных организационных условиях. Третья группа факторов относится к профессиональному стрессу. Люди, работающие в условиях стресса или в обстановке нестабильности,

²⁷ Технология ФОМнибус: опрос 1500 респондентов 18+ проходит в режиме личного интервью (face-to-face) в 100 населенных пунктах (городах и селах) 43 субъектов РФ. Июнь 2013 г. и ноябрь 2019 г.

склонны больше курить, делать меньше физических упражнений и придерживаться нездорового питания [2].

Сотрудники - основной ресурс компании. Все больше и больше организаций понимают, что эффективность компании идет рука об руку с эффективностью каждого сотрудника. Еще в конце XX века зарубежные экспериментальные исследования доказали практическую пользу и видимый результат корпоративных программ заботы о здоровье сотрудников в виде раннего выявления хронических болезней, переориентации сознания работников на смену стиля жизни и привычек в сторону здорового образа жизни. Доказано, что у участников таких программ растет удовлетворенность работой, снижается стресс и уровень абсентеизма и презентеизма²⁸, формируется более здоровый психологический климат в коллективе, укрепляется имидж работодателя и повышается привлекательность для новых кандидатов [8]. Конкуренция за кадры приводит к тому, что повысить уровень зарплаты работодателю оказывается менее выгодно, чем предложить дополнительные продукты и услуги (питание в офисе, ДМС, программы заботы о здоровье и так далее).

Неотъемлемым элементом Забота о Здоровье становится для крупных производств. В данном случае, стимул работодателя можно классифицировать не только как сокращение убытков и повышение эффективности, но и как производственную необходимость, репутацию компании в отрасли и среди работников. Некоторые эксперты называют производственный фактор основным стимулом запуска программ заботы о здоровье.

По данным исследований [5], более половины российских компаний (61%) уже предлагают для своих сотрудников программы корпоративного благополучия. Чуть менее половины компаний (43%) предоставляют некоторые льготы и поддержку в части здоровья и корпоративного благополучия внештатным сотрудникам. 73% компаний планируют повысить объем инвестиций в программы здоровья и корпоративного благополучия в 2019 г.

Чаще компании внедряют программы, направленные на поведенческий аспект. Они развивают инфраструктуру, дающую возможность укреплять свое здоровье: предоставление абонементов в фитнес-клубы, обеспечение питанием / питьевой водой, ДМС. В таких программах, как правило, принимают активное участие лишь 5-10% сотрудников компаний. Такая низкая вовлеченность является следствием отсутствия у работников установок на заботу о своем здоровье.

В крупном бизнесе корпоративные программы поддержания здоровья ориентируются не только на сотрудников предприятий (иногда на членов их семей), но и распространяются на территориях присутствия. Корпорации

²⁸ Абсентеизм - отсутствие на рабочем месте в силу разных причин, в основном по больничному. Презентеизм - обозначает ситуацию, при которой работник проводит на рабочем месте больше времени, чем необходимо. Часто это связано с тем, что сотрудник, боясь потерять эту работу, приходит в офис в больном состоянии и в силу плохого самочувствия не так продуктивен, как обычно.

развивают физическую культуру и массовый спорт в российских регионах, благоустраивают парковые зоны, лечебные учреждения крупных предприятий ведут прием по программе ОМС и т.д. Кроме того, решение социальных и медицинских проблем происходит и на зарубежных территориях. В частности, в африканских странах медицинские подразделения предприятий обслуживают местное население, разрабатываются вакцины для борьбы с инфекциями и т.д.

По данным всероссийского опроса ФОМ²⁹, 90% россиян считают, что работодатели должны заботиться о здоровье сотрудников, лишь 6% уверены, что это не является обязанностью работодателя. Среди основных ожиданий населения в целом – предоставление полиса ДМС (50%), обеспечение проведения медицинских профосмотров, диспансеризации (44%), предоставление по возможности гибкого графика работы (29%). В реальности данные практики распространены значительно реже: 12% предприятий предоставляют ДМС, 18% – обеспечивают проведение профосмотров, диспансеризации, 9% – предоставляют гибкий график работы. Меньше всего опрошенные ожидают обеспечение пространством для занятия спортом на рабочем месте (6%) и предоставление консультации с психологом (8%) (рис. 1).

Первичным этапом внедрения программы укрепления здоровья сотрудников является создание стратегии. Стратегия базируется не только на пожеланиях сотрудников, но и на данных обследований, включающих объективные показатели состояния здоровья работников, биометрические и биохимические данные, а также поведенческие данные (физическая активность, употребление сезонных фруктов / овощей, наличие вредных привычек и т.д.). Важным также является соотношение программы с целями компании. По результатам этих данных формируется список факторов риска для здоровья персонала, который ложится в основу разработки стратегии корпоративной программы.

Старт и развитие корпоративной программы во многом зависит от поддержки руководства компании, и чаще всего им же инициируется. Важно не только заручиться поддержкой руководства, но и обучить в компании лидеров, которые обладают определенными знаниями и компетенциями. Они будут делиться информацией и опытом со своими коллегами, тем самым распространяя ценности заботы о здоровье. Для создания системы мотивации сотрудников важным также оказывается сбор обратной связи. Сотрудники должны быть задействованы в процессе разработки и реализации программы.

²⁹ Технология ФОМнибус: опрос 1500 респондентов 18+ проходит в режиме личного интервью (face-to-face) в 100 населенных пунктах (городах и селах) 43 субъектов РФ, ноябрь 2019 г.

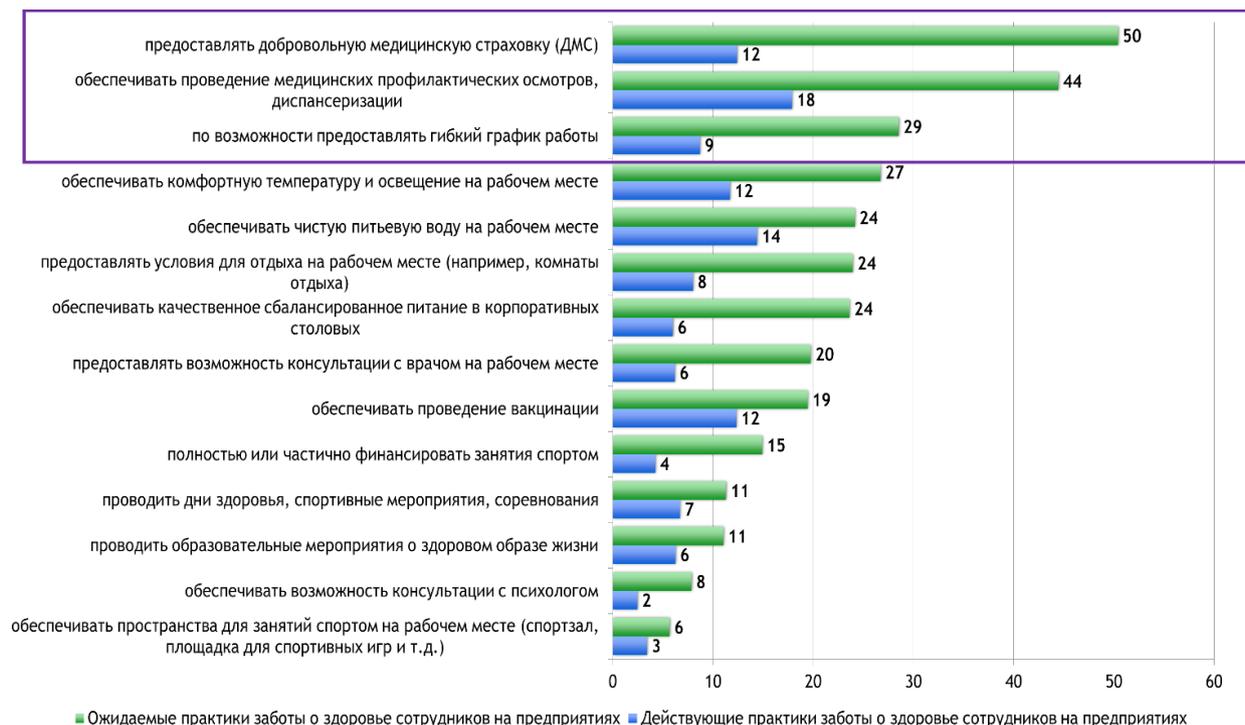


Рис.1 Ожидаемые и действующие практики заботы о здоровье сотрудников
 Построено авторами по данным всероссийского опроса ФОМнибус, ноябрь 2019 г.

Позитивные изменения в образе жизни сотрудников возможны только при работе с осознанностью, образованностью, осведомленностью. Внедрение практик заботы о здоровье эффективнее всего начинать с образовательной, просветительской работы с сотрудниками. Понимание пользы тех или иных практик, навык расстановки приоритетов, умение находить баланс работы и отдыха - благодатная почва к позитивным изменениям образа жизни, заботе о собственном здоровье и благополучии. Многие работодатели также начинают с корректировки рабочего процесса. Эксперты говорят о балансе работы и отдыха, высвобождении места в жизни для реализации тех или иных практик заботы о здоровье.

Кроме того, высокую вовлеченность сотрудников обеспечивает наличие большого количества разносторонних направлений программ. Учет пожеланий разных типов работников, имеющих неодинаковый уровень подготовки, подталкивают сотрудников к участию в ЗОЖ-программах. Понимание, какую программу стоит предложить обеспечит предварительное исследование. Эксперты рекомендуют также использовать модельные корпоративные программы, разработанные государством, в качестве базового элемента для разработки программы, адаптированной под конкретную организацию.

Расчет эффективности предпринимаемых действий в долгосрочной перспективе имеет особую популярность в зарубежных компаниях. В отечественных организациях зачастую это не стоит приоритетной задачей. В настоящее время работодатели, в основном, применяют показатели, характеризующие вовлеченность и удовлетворенность персонала.

Удовлетворенность персонала может измеряться посредством обследования, включающего вопросы про отношение к рабочему пространству и рабочему процессу в целом, про соотношение баланса работы и личной жизни и т.д. На более продвинутом уровне для оценки эффективности корпоративной программы используются количественные показатели, такие как уровень и длительность заболеваемости с временной утратой трудоспособности, потери от пропусков по болезни, производительность труда, текучесть кадров, уровень лояльности сотрудников, абсентеизм, презентеизм и т.д. Некоторые компании пытаются внедрять психологические методики, которые охватывают показатель благополучия и счастья, позволяют определить уровень депрессии и тревожности в коллективе. Однако такие кейсы встречаются гораздо реже, хотя определенная потребность в психодиагностике существует, учитывая нарастающий тренд профилактики ментального здоровья.

Первое, что может остановить компанию – необходимость вкладывать крупные суммы денег. Однако, как правило, эта проблема решаема: многие программы требуют минимальных вложений или не требуют их вообще. Если в компании уже есть сотрудники, которые так или иначе заботятся о здоровье, они могут стать “движущей силой”, теми волонтерами, которые продвигают близкие им ценности среди своих коллег.

Неумение считать деньги, делать долгосрочные инвестиции, строить долгосрочную стратегию. Многие эксперты отмечают, что наиболее выгодной мерой для компаний является первичная профилактика. Эту выгоду компания сможет ощутить в полной мере именно в долгосрочной перспективе, так как длительное применение первичной профилактики во многих случаях может снять необходимость медицинского вмешательства. Многие компании внедряют лишь один определенный инструмент или практику, ожидая, что это решение будет панацеей от всех проблем. Нежелание взглянуть на проблему комплексно, проявить гибкость и внедрить разные элементы корпоративных программ заботы о здоровье, как правило, приводят к неудачам. Примером ориентации на краткосрочную перспективу являются ситуации, в которых компании достигнув положительных результатов перестают заниматься этой проблемой. Однако решение проблемы в одном периоде совершенно не говорит о том, что в будущем она не даст о себе знать.

Государственная поддержка не только может послужить дополнительным стимулом для работодателя, но и запустит определенные культурные изменения. Чем больше будет стимулов и поддержки от государства, тем легче и быстрее возникнут условия, в которых работодателю не придется развивать культуру заботы о здоровье на протяжении долгих лет, процесс будет занимать гораздо меньше времени.

Проведенные интервью позволяют утверждать, что забота о сотрудниках – это часть культуры компании, ее социальная ответственность и в то же время долгосрочная инвестиция в устойчивость бизнеса. Успешная

современная компания стратегически ориентируется на программы Заботы о Здравье.

При внедрении корпоративных программ заботы о здоровье сотрудники повышают состояние здоровья и продолжительность жизни, сокращая при этом свои затраты на лечение. Кроме того, растет их производительность труда, что влечет за собой карьерный рост и увеличение дохода. Для работодателей внедрение корпоративных программ здоровья – важная долгосрочная инвестиция. Это способствует сокращению пропусков по болезни и смертности на производстве, снижению текучести кадров, повышению лояльности и привлекательности работодателя, что влияет на эффективность и репутацию компании. Для государства подобная деятельность способствует увеличению продолжительности жизни граждан, снижению расходов на здравоохранение, стимулирует экономический рост. Каждая из трех сторон имеет свои интересы и зоны ответственности. Наиболее успешного результата можно достичь лишь с помощью объединения усилий всех заинтересованных сторон.

В ходе разработки программы заботы о здоровье работников необходимо выработать планомерный подход, не ждать быстрых результатов, поскольку изменение образа жизни людей требует достаточно много времени.

Список использованной литературы:

1. Grossman M. The human capital model //Handbook of health economics: Elsevier. – 2000. – Т.1. – С. 347-408.
2. ВОЗ. Охрана здоровья на рабочем месте. – 2017. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health>
3. Богатырь Н. В. Антропология организаций и сетевых сообществ: история и современность //Этнографическое обозрение. – 2012. – №. 3. – С. 3-12.
4. Гремченко Е. П., Рощина Я. М. Факторы склонности к здоровому образу жизни //Вестник Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (RLMS-HSE). – 2016. – С. 118.
5. Деллойт. Тенденции в сфере управления персоналом в России. – 2019. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/human-capital/russian/HC-Trends-2019-Russia-General-Report.pdf>
6. Здрав.ФОМ. Здоровый образ жизни сотрудников — на совести работодателя <https://zdrav.fom.ru/post/korporativnoe-zdorove>
7. Министерство Здравоохранения РФ. Корпоративные модельные программы «Укрепления здоровья работающих». – 2019. URL: <https://www.rosminzdrav.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravoohranenie/zozh>
8. Мортари Л. Забота о себе. Пер. с итал. яз. А.В. Голубцовой, М.А. Поляковой; научн. ред. В.Ю. Костенко; предисл. В.К. Пичугиной; общ. ред. В.Г. Безрогова. – Тверь: «СФК-офис». – 2017. – 156 с.
9. Платон. Алкивиад Первый. URL: <http://psylib.org.ua/books/plato01/08alki1.htm>
10. Шишкин С.В. и др. Здравоохранение: необходимые ответы на вызовы времени //Центр стратегических разработок. НИУ ВШЭ. 2018. URL: https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2018/02/Doklad_zdravoohranie_Web.pdf

ОЦЕНКА КРИВОЙ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ В РОССИИ С УЧЕТОМ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ЭФФЕКТОВ

Одной из особенностей российского рынка труда является его быстрая подстройка к внешним шокам за счет гибкости его заработной платы (Gimpelson, 2019). При изменении уровня безработицы реальные заработные платы также быстро меняются. Как показали Гурвич и Вакуленко (2018, 2016), в России полуэластичность реальной заработной платы по уровню безработицы существенно выше, чем во многих других странах, в том числе с переходной экономикой. Однако, как отмечают Ощепков и Капелюшников (2015), единый рынок труда такой большой и неоднородной страны, как Россия, не существует, следует рассматривать региональные рынки труда. Поэтому подстройка заработной платы к изменению уровня безработицы в разных регионах может происходить с различной интенсивностью. При этом необходимо учитывать, что региональные рынки труда влияют друг на друга за счет потоков рабочей силы и капитала. И уровень безработицы в одном регионе может влиять на уровень реальной заработной платы не только в этом регионе, но в соседних регионах (и не только в соседних). В данном исследовании был предложен возможный способ измерения такого влияния с помощью пространственно-эконометрических моделей и расчета частных предельных эффектов.

Литература, посвященная изучению взаимосвязи заработной платы и безработицы, существовала задолго до появления термина «кривая заработной платы». Blanchflower и Oswald (1989) были первыми, кто начал изучать зависимость между заработной платой и безработицей и ввели выражение «кривая заработной платы». Методология авторов заключалась в построении линейных регрессий на основе данных об индивидах и их доходе. Методология пространственной эконометрики впервые была применена к моделированию кривой заработной платы в статье (Longhi et al., 2006). Основная гипотеза авторов, использовавших данные для западной Германии за 1990-1997, состояла в том, что локальные шоки на рынке труда могут повлиять на агрегированную кривую заработной платы, то есть нельзя воспринимать регионы изучаемой страны как абсолютно независимые друг от друга.

Статей, посвященных оценке кривой заработной платы в России, сравнительно немного. Первой статьей, в которой упоминалась кривая заработной платы в России, была статья (Blanchflower, 2001), в которой были использованы данные для 14 регионов РФ периода 1995-1997 гг. Автор доказал существование кривой заработной платы в России, при этом

оценка эластичности оказалась равна -0.18, что по абсолютному значению больше, чем для многих других стран. Shilov & Möller (2009), используя различные модели панельных данных для 82 российских регионов за 1995-2005 гг. и, получили оценки эластичности, близкие к -0.1. В статье Oshepkov (2015) автор использовал данные уровня индивидов из базы данных NOBUS и RLMS за 2003 г. и получил положительные или незначимые коэффициенты перед переменной региональная безработица, что было объяснено в рамках теории компенсации за неблагоприятные условия проживания. Гурвич и Вакуленко (2016), используя квартальные данные для России за 1996-2014 гг, показали, что при увеличении уровня безработицы на 1 пп, реальная заработная плата уменьшается на 0.93-1.29% (в зависимости от выбранной спецификации), что примерно в 2.5 раза больше, чем для стран с переходной экономикой. В этой статье по панельным данным для 78 российских регионов за 2002-2010 было показано, что увеличение национального уровня безработицы на 1 п.п. ведет к снижению темповроста заработной платы на 3.3%.

Отметим, что в работах с использованием российских данных не учитывалось взаимное влияние регионов, что, как показали Kosfeld & Dreger (2018), Ramos (2015), может привести к смещенным результатам оценивания. В данной работе сделана попытка восполнить этот пробел с помощью применения пространственно-эконометрического инструментария.

Учитывая результаты, полученные упомянутыми выше авторами, мы выдвинули для проверки следующие гипотезы:

Гипотеза 1. Заработные платы в российских регионах отрицательно зависят от уровня безработицы в регионе, причем интенсивность этого влияния может быть не одинаковой для всех регионов.

Гипотеза 2. Изменение безработицы в российских регионах влияет на заработную плату не только в этом регионе, но и в других, причем с разной интенсивностью.

Для проверки выдвинутых гипотез мы использовали данные для 81 российского региона за 2005-2018 гг. В качестве зависимой переменной был выбрана переменная *wage* - реальная заработная плата (в логарифмах) в базовых ценах 2005 г. с учетом разницы стоимости минимальной потребительской корзины в разных российских регионах.

Для проверки выдвинутых гипотез в качестве базовой мы использовали пространственную модель Дарбина (SDM модель), которая имеет следующий вид:

$$Y_t = \rho W Y_t + X_t \beta + W X_t \theta + \alpha + d_t \cdot i_n + \varepsilon_t \quad (1)$$

где $t = 2005, \dots, 2018$, $n = 81$ – число регионов,

$$Y_t = \begin{pmatrix} Y_{1t} \\ \vdots \\ Y_{nt} \end{pmatrix}, Y_{it} - \text{логарифм заработной платы в базовых ценах 2005 с}$$

учетом паритета покупательной способности в регионе i ($i = 1, \dots, n$) в год t , X – матрица включенных в модель факторов (в качестве основной объясняющей переменной был выбран уровень безработицы (переменная unemployment); остальные переменные в данном исследовании (доля работников моложе 20 лет, доля работников старше 60 лет, доля городского населения, доля занятых с высшим образованием, число малых предприятий на 10000 населения, средняя численность работников на малых предприятиях, переменные, характеризующие отраслевую структуру региона), являлись контрольными), W – взвешивающая граничная матрица

размера $n \times n$, $\alpha = \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \vdots \\ \alpha_n \end{pmatrix}$ – фиксированные эффекты, d_t – временные

эффекты, i_n – единичный вектор, $\varepsilon_t = \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \vdots \\ \varepsilon_{nt} \end{pmatrix}$ – ошибки регрессии,

имеющие совместное нормальное распределение.

Как и в моделях с динамическими лагами, в моделях с пространственными лагами не рекомендуется интерпретировать влияние факторов только через оценки коэффициентов

Как показано в Elhorst (2014), предельные эффекты для SDM модели фактора X_k рассчитываются по формуле:

$$\begin{pmatrix} \frac{\partial E(Y)}{\partial X_{1k}} & \dots & \frac{\partial E(Y)}{\partial X_{nk}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{\partial E(Y_1)}{\partial X_{1k}} & \dots & \frac{\partial E(Y_1)}{\partial X_{nk}} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial E(Y_n)}{\partial X_{1k}} & \dots & \frac{\partial E(Y_n)}{\partial X_{nk}} \end{pmatrix} = \pi(X_k),$$

где

$$\pi(X_k) = (I - \rho W)^{-1} \begin{pmatrix} \beta_j & w_{12}\theta_k & \dots & w_{1n}\theta_k \\ w_{21}\theta_k & \beta_k & \dots & w_{2n}\theta_k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{n1}\theta_k & w_{n2}\theta_k & \dots & \beta_k \end{pmatrix} \quad (2)$$

Отметим, что $\frac{\partial E(Y_i)}{\partial X_{jk}}$ показывает, как изменение переменной X_k (например, уровня безработицы) в регионе с номером j изменяет зависимую переменную (в нашем случае – заработную плату (в логарифмах)) в регионе i , $i, j = 1, \dots, n$.

Выделяют

- прямые эффекты, если $i = j$, например, как изменение уровня безработицы в регионе повлияет на заработную плату в этом регионе.
- косвенные эффекты если $i \neq j$, например, как изменение уровня безработицы в регионе j повлияет на заработную плату в регионе i .

Поскольку прямых эффектов для каждой переменной n , а косвенных эффектов для каждой переменной $n^2 - n$, то по предложению LeSage, Pace (2009) обычно для каждой переменной рассчитывают средние прямые (сумма всех прямых эффектов, деленая на n) и средние косвенные эффекты (сумма всех косвенных эффектов, деленая на n , не на $n^2 - n$).

Однако можно предположить, что для больших и неоднородных стран (к которым относится и Россия), частные предельные эффекты $\frac{\partial E(Y_i)}{\partial X_{jk}} = \pi_{ij}(X_k)$, определяемые формулой (2), достаточно сильно отличаются от средних предельных эффектов.

Особенностью нашего исследования является вычисление всех частных прямых и косвенных эффектов и их сравнение со средними прямыми и косвенными эффектами.

Отметим, что и прямые, и косвенные средние предельные эффекты безработицы оказались отрицательными. Таким образом, мы подтвердили существование кривой заработной платы для российских регионов. Для уровня безработицы средний прямой предельный эффект был равен -0.00206, т.е. при увеличении уровня безработицы в регионе на 1 п.п. заработная плата в этом регионе уменьшается в среднем на 0.206%. В то же время значения частных прямых предельных эффектов для 81 регионов варьировались от -0.00288 до -0.00187. Для достаточно большого количества регионов значение частного предельного эффекта по абсолютному значению гораздо больше, чем среднее по стране. Это значит, что заработные платы в этих регионах более чувствительны к изменению уровня безработицы. К этим регионам можно отнести: Республику Карелия, Ленинградскую область, Краснодарский край, Ставропольский край, Республику Калмыкия, Республику Северная Осетия-Алания, Камчатский край, Хабаровский край. Таким образом, наша первая гипотеза получила эмпирическое подтверждение, причем, как и в других странах, достаточно чувствительными к изменению уровня безработицы оказались заработные платы в достаточно удаленных регионах и в преимущественно сельскохозяйственных регионах.

Для уровня безработицы частные косвенные предельные эффекты принимали значения от -0.008207 до -4.9E-16, среднее значение частного косвенного эффекта равно -0.0001399.

Например, если в Московской области уровень безработицы вырастет на 1 п.п, то заработная плата в Москве снизится на 0.8% (а в Московской области на 0.24%). Если в Краснодарском крае уровень безработицы вырастет на 1 п.п, то в Адыгее уровень заработной платы снизится на 0.8%.

Используя индивидуальные косвенные эффекты по уровню безработицы, можно выделить регионы, изменения на рынках труда которых сильнее всего влияет на рассматриваемый регион и те регионы, на

рынки труда которых рассматриваемый регион оказывает наибольшее влияние.

Полученные результаты дают эмпирическое подтверждение гипотезы 2.

В нашем исследовании вслед за Blanchflower (2001), Shilov & Möller (2009), Гурвич и Вакуленко (2016), мы показали, что для России существует отрицательная зависимость между уровнем безработицы и заработной платой, называемая кривой заработной платы. Однако для разных регионов степень этой зависимости может достаточно сильно отклоняться от средней. Существуют регионы, для которых численный показатель зависимости уровня заработных плат от данной переменной значительно больше по абсолютному значению, то есть они более чувствительны к изменениям. Увеличение уровня безработицы в регионе приводит к снижению заработной платы не только в этом регионе, но и в некоторых других.

Это было установлено с помощью методологии, ранее не применявшейся для анализа российского рынка труда, которая заключается в расчёте частных прямых и косвенных предельных эффектов для каждого региона.

Таким образом, мы продемонстрировали алгоритм, позволяющий для каждого региона выявить регионы, на которые он влияет сильнее всего и регионы, сильнее всего влияющие на выбранный регион. Для самых влиятельных регионов мы рассчитали расстояние, на которое распространяется их влияние, в среднем около 1000 км.

Мы надеемся, что продемонстрированный алгоритм оценки последствий изменений в одном регионе для других регионов позволит проводить более сбалансированную региональную политику.

Список использованной литературы:

1. Blanchflower, D. G. Unemployment, well-being, and wage curves in Eastern and Central Europe. *Journal of the Japanese and International Economies*, 15(4), 2001, pp. 364-402.
2. Blanchflower, D. G., & Oswald, A. J. *The Wage Curve* (Working Paper No. 3181). National Bureau of Economic Research, 1989.
3. Elhorst, J. P. *Spatial econometrics*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014
4. Gimpelson V. *The Labor Market in Russia, 2000-2017 // IZA World of Labor*, Germany, 2019, No. 466. pp.1-13.
5. Kosfeld, R., & Dreger, C. Local and spatial cointegration in the wage curve—a spatial panel analysis for German regions. *Review of Regional Research*, 38(1), 2018, pp. 53-75.
6. Longhi, S., Nijkamp, P., & Poot, J. SPATIAL HETEROGENEITY AND THE WAGE CURVE REVISITED. *Journal of Regional Science*, 46(4), 2006, pp. 707–731.
7. Ramos, R., Nicodemo, C., & Sanromá, E. A spatial panel wage curve for Spain. *Letters in Spatial and Resource Sciences*, 8(2), 2015, pp.125–139.
8. Shilov, A., & Möller, J. The wage curve in Russia, 1995–2005. *Economics Letters*, 102(2), 2009, pp. 90–92.

9. Вакуленко Е. С., Гурвич Е. Т. Гибкость реальной заработной платы в России: сравнительный анализ // Журнал Новой экономической ассоциации. 2016. Т. 3. № 31. С. 67-92.

10. Ощепков, А. Ю., Капелюшников, Р. И. Региональные рынки труда: 15 лет различий. Высшая Школа Экономики. Серия WP3" Проблемы Рынка Труда, 2015

ОЦЕНКА ПОЛНЫХ ЗАТРАТ ТРУДА: КВАЛИФИКАЦИОННО-ОТРАСЛЕВОЙ РАЗРЕЗ

Национальный рынок труда отражает на себя структурные изменения, происходящие в экономике. В этой связи сложно себе представить ретроспективный анализ рынка труда вне контекста экономических взаимосвязей. Кроме того, текущие межотраслевые взаимодействия определяют перспективный облик рынка труда и, в частности, потребности экономики в рабочей силе. Структурная несбалансированность рынка труда (отраслевая, профессиональная, квалификационная) предъявляет требования не только к точности прогноза общей величины спроса на труд в экономике, но и к «глубине» такого прогноза. Другими словами, актуальным является прогноз структурных характеристик спроса на труд. В целях разработки такого прогноза в статье описывается методика оценки полных затрат труда в экономике в разрезе отраслей и укрупненных групп занятий.

Методика оценки полных затрат труда в экономике для отдельных групп занятого населения. Оценки полных затрат труда³⁰ отражают сумму всех затрат труда в экономике на производство конечных товаров и услуг отдельной отрасли. В отличие от официальной статистики, которая предоставляет данные о численности занятого населения в каждой отрасли (прямые затраты труда), полные затраты труда включают в себя помимо прямых еще величину косвенных затрат труда, которые обусловлены межотраслевыми взаимодействиями.

Вектор полных затрат труда может быть вычислен на базе следующего соотношения:

$$P = T(E - A)^{-1} = TL, \quad (1)$$

где $P = (p_1, p_2, \dots, p_n)$ – вектор-строка полных затрат труда в расчете на единицу (в денежном выражении) конечных товаров и услуг отраслей; $T = (t_1, t_2, \dots, t_n)$ – вектор-строка отраслевых трудоемкостей (отношение численности занятых в отрасли к ее выпуску); $A = (a_{ij})_{i,j=\overline{1,n}}$ – матрица коэффициентов прямых затрат, рассчитываемая на базе межотраслевого баланса (МОБ); E – единичная матрица размерности $n \times n$; $L = (l_{ij})_{i,j=\overline{1,n}}$ – матрица коэффициентов полных затрат (Леонтьевская матрица); n – число отраслей.

³⁰ Подробная методика оценки полных затрат труда в экономике, а также основные направления их использования описаны в работе [1].

Коэффициенты полных затрат труда отчетного года могут быть использованы для прогнозирования в кратко- и среднесрочном интервале объемов спроса на труд в отраслях с учетом их экономической динамики. В рамках этого периода технологическая матрица остается стабильной, что гарантирует неизменность коэффициентов полных затрат труда на этом временном интервале.

При наличии соответствующих данных оценки полных затрат труда могут быть получены в профессиональном, половом, образовательном (по видам занятий) разрезах. Для этого необходима информация об удельных затратах труда на единицу выпусков отраслей (т.е. трудоемкостей) для соответствующих групп занятых. Тогда формула (1) может быть детализирована:

$$P^k = T^k(E - A)^{-1} = T^k L, \quad (2)$$

где $k = \overline{1, z}$ – определенная группа занятых, z – число групп. Так, если рассматривать занятых по полу, то $z=2$, T^1 и T^2 – вектор-строки отраслевых трудоемкостей мужчин и женщин, соответственно; P^1 и P^2 – вектор-строки полных затрат труда мужчин и женщин, соответственно, в расчете на единицу (в денежном выражении) конечных товаров и услуг отраслей.

Следует отметить, что если оценки полных затрат труда широко используются в мировой практике (см., например, [2, 3]), то опубликованные статьи с расчетами полных затрат труда в разрезе определенных групп занятых автору статьи не встречались.

Оценка полных затрат труда в российской экономике в разрезе укрупненных групп занятий. В рамках официальной статистики публикуется информация о распределении занятого в экономике населения (по данным обследований рабочей силы Росстата) по укрупненным видам экономической деятельности и группам занятий, размерностью 21×9 , соответственно. Эти данные могут быть использованы для оценки отраслевых полных затрат труда в разрезе групп занятий. Для обозримости результаты расчетов будут представлены в разрезе 3 укрупненных групп занятий. К первой группе, высококвалифицированные работники, были отнесены «Руководители», «Специалисты высшего уровня квалификации». Вторая группа, работники среднего уровня квалификации, включает в себя «Специалисты среднего уровня квалификации», «Служащие, занятые подготовкой и оформлением документации, учетом и обслуживанием», «Квалифицированные работники сельского и лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства», «Квалифицированные рабочие промышленности, строительства, транспорта и рабочие родственных видов занятий», «Операторы производственных установок и машин, сборщики и водители». В третью группу, низкоквалифицированные работники, были включены «Работники сферы обслуживания и торговли, охраны граждан и собственности», «Неквалифицированные рабочие».

По состоянию на 2017 г. доля высококвалифицированных работников в общей численности занятых составила 31% (22,5 млн. чел.), среднеквалифицированных – 45% (32,4 млн. чел.), низкоквалифицированных – 27% (14,4 млн. чел.).

Наибольшая доля высококвалифицированных работников сосредоточена в отрасли «Образование» (22%), на втором и третьем месте «Обрабатывающие производства» и «Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов» (10,5% и 10,2%, соответственно). На четвертом – «Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг» (8,5%). Наибольшая доля работников средней квалификации зафиксирована в отраслях «Обрабатывающие производства» (20,4%), «Транспортировка и хранение» (14,4%) и «Строительство» (11%). Низкоквалифицированные работники с большим отрывом от других отраслей сгруппированы в отрасли «Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов» (36%).

С точки зрения квалификационной структуры занятых отрасли сильно различаются, что определяет разную квалификационную трудоемкость отраслей (т.е. разную долю работников определенного уровня квалификации на единицу выпуска отрасли). В таблице 1 представлена группировка отраслей в зависимости от преобладания в отраслевой трудоемкости работников той или иной квалификации.

Таблица 1

Квалификационная структура трудоемкости отраслей, 2017 г., % от суммарной трудоемкости отрасли

Отрасли		Высококвалифицированные работники	Работники средней квалификации	Низкоквалифицированные работники
<i>1. Отрасли с преобладанием в структуре занятых высококвалифицированных работников</i>				
2.	Деятельность профессиональная, научная и техническая	73	23	4
3.	Образование	71	8	20
4.	Информация и связь	62	34	4
5.	Финансы и страхование	59	35	6
6.	Культура, спорт, организация досуга и развлечений	50	33	17
7.	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; соц. обеспечение	48	29	23
<i>2. Отрасли с преобладанием в структуре занятых работников среднего уровня квалификации</i>				

Продолжение таблицы 1

1.	Транспортировка и хранение	14	76	11
2.	Добыча полезных ископаемых	19	73	8
3.	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	10	71	19
4.	Строительство	21	68	11
5.	Обеспечение электрической энергией, газом и паром	27	66	7
6.	Водоснабжение, сбор и утилизация отходов, ликвидация загрязнений	19	65	15
7.	Обрабатывающие производства	23	64	13
8.	Операции с недвижимым имуществом	25	56	19
9.	Здравоохранение и социальные услуги	34	50	16
<i>3. Отрасли с преобладанием в структуре занятых низкоквалифицированных работников</i>				
1.	Деятельность ДХ как работодателей	0	10	90
2.	Гостиницы и предприятия общественного питания	13	20	67
3.	Прочие виды услуг	15	27	58
4.	Деятельность административная и сопутствующие доп. услуги	19	24	57
5.	Торговля оптовая и розничная	20	26	54

Как и следовало ожидать, низкоквалифицированные работники сосредоточены в отраслях сферы услуг (гостиницы, торговля). Наибольшая доля высококвалифицированных работников наблюдается в отраслях, предъявляющих соответствующие требования к уровню подготовки в них занятых (наука, образование, информация и связь и др.).

Более глубоко изучить структурные характеристики занятого в экономике населения позволяет оценка отраслевых косвенных эффектов в разрезе трех выделенных квалификационных групп. Отрасли обладают разной не только квалификационной трудоемкостью, но и потенциалом продуцирования рабочих мест для работников разных квалификационных групп в других отраслях (т.е. разной величиной и квалификационной структурой косвенных затрат труда). Величина косвенных эффектов и их квалификационная структура могут быть рассчитаны на базе соотношения (2). Для расчетов были использованы данные о распределении численности занятых в экономике (по данным обследований рабочей силы Росстата) по укрупненным видам экономической деятельности и группам занятий, а также межотраслевой баланс за 2017 г.

На рис. 1. представлена квалификационная структура рабочих мест (т.е. косвенных затрат труда), продуцируемых каждой отраслью в смежных отраслях (в расчете на млн. руб. конечного спроса отрасли). Как видно из рисунка для всех отраслей характерно превалирование работников средней квалификации в общей величине продуцируемых ими рабочих мест в

экономике. Доля этих работников варьируется в пределах от 38% (отрасль «Финансы и страхование») до 57% («Торговля оптовая и розничная»). Скорее всего полученный результат можно объяснить тем, что группа работников среднего уровня квалификации является наиболее многочисленной – 45% от всех занятых).

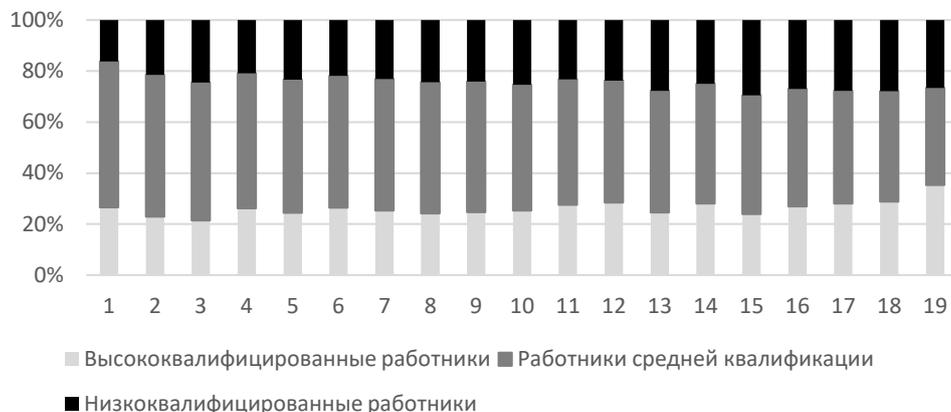


Рис. 1. Квалификационная структура косвенных затрат труда (рабочих мест в смежных отраслях), продуцируемых каждой отраслью, 2017 г., %

Источник: расчеты автора

Примечание. Используются следующие обозначения: 1. Торговля оптовая и розничная. 2. Добыча полезных ископаемых 3. Обрабатывающие производства 4. Деятельность административная и сопутствующие доп. услуги. 5. Водоснабжение, сбор и утилизация отходов, ликвидация загрязнений. 6. Операции с недвижимым имуществом. 7. Гостиницы и предприятия общественного питания. 8. Строительство. 9. Сельское хозяйство. 10. Образование. 11. Гос.управление и обеспечение военной безопасности; соц. обеспечение. 12. Прочие виды услуг. 13. Здравоохранение и социальные услуги. 14. Деятельность профессиональная, научная и техническая. 15. Обеспечение электрической энергией, газом и паром. 16. Транспортировка и хранение. 17. Культура, спорт, организация досуга и развлечений. 18. Информация и связь. 19. Финансы и страхование.

Более любопытными являются оценки косвенных затрат труда для трех квалификационных групп в расчете на 1 соответствующее рабочее место в отрасли. Другими словами, сколько рабочих мест, например, для высококвалифицированных работников в экономике продуцируется одним соответствующим рабочим местом в отрасли i . Расчеты показали, что по этому критерию отрасли можно разделить на три группы (рис. 2). Для отраслей, входящих в первую группу, характерна высокая пропорция между рабочими местами для работников низкой квалификации, продуцируемых ими в других отраслях, и в них самих. Любопытным представляется тот факт, что в нее входят такие отрасли как, например, «Деятельность профессиональная, научная и техническая», или «Здравоохранение и социальные услуги». Этот факт можно объяснить тем, что число низкоквалифицированных работников в этих отраслях низкое, что приводит к высокому итоговому соотношению. Для отраслей, входящих во вторую группу, характерна более высокая пропорция между рабочими местами для работников средней квалификации, продуцируемых отраслью, и их числом

в самой отрасли. Для третьей группы, включающей всего две отрасли, превалирует соотношение между рабочими местами для высококвалифицированных работников.

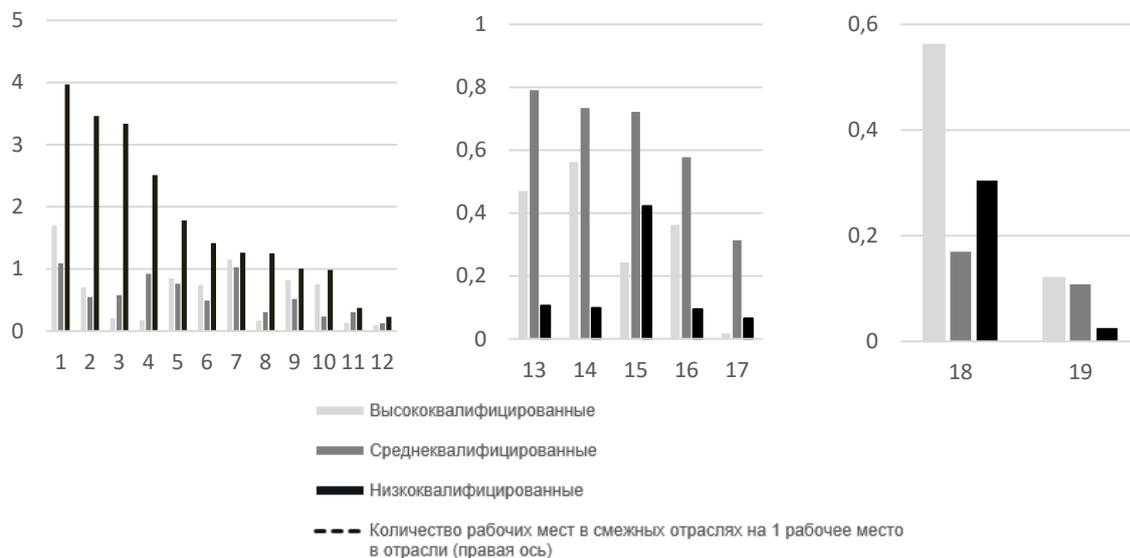


Рис. 2. Оценки продуцируемых рабочих мест в экономике в разрезе трех квалификационных групп в расчете на 1 соответствующее рабочее место в отрасли, 2017 г., шт.

Источник: расчеты автора

Примечание. Используются следующие обозначения: 1. Добыча полезных ископаемых. 2. Обеспечение электрической энергией, газом и паром. 3. Информация и связь. 4. Деятельность профессиональная, научная и техническая. 5. Обрабатывающие производства. 6. Строительство. 7. Операции с недвижимым имуществом. 8. Финансы и страхование. 9. Водоснабжение, сбор и утилизация отходов, ликвидация загрязнений. 10. Транспортировка и хранение. 11. Культура, спорт, организация досуга и развлечений. 12. Здравоохранение и социальные услуги. 13. Торговля оптовая и розничная. 14. Гостиницы и предприятия общественного питания. 15. Гос.управление и обеспечение военной безопасности; соц. обеспечение. 16. Деятельность административная и сопутствующие доп. услуги. 17. Образование. 18. Сельское хозяйство. 19. Прочие виды услуг.

Проведенный анализ позволяет более глубоко взглянуть на структурные характеристики рынка труда и квалификационную структуру занятости, в частности. Оценки прямых и косвенных затрат труда в разрезе трех укрупненных квалификационных групп открывает возможности для более качественного и детализированного прогноза спроса на труд в экономике.

Список использованной литературы:

1. Единак Е.А. Оценка полных затрат труда для обоснования решений в области экономической политики // Проблемы прогнозирования. 2020. №6 (в печати).
2. Job Loss and Infrastructure Job Creation Spending During the Recession // Congressional Research Service, July 19, 2010. Режим доступа: <https://www.everycrsreport.com>
3. RIMS II An essential tool for regional developers and planners – RIMSII user’s guide // Bureau of Economic Analysis U.S. Department of commerce.

Коровкин А.Г., Королев И.Б.
Москва, ИПП РАН
akor@ecfor.ru, ecfor1809@mail.ru

МЕЖОТРАСЛЕВОЕ ДВИЖЕНИЕ РАБОЧЕЙ СИЛЫ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЫНКА ТРУДА

Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект №19-010-00944 «Межсекторальное движение рабочей силы как фактор перспективной динамики рынка труда РФ и ее регионов»).

На национальном рынке труда, его региональных и отраслевых сегментах происходят постоянные опосредованные процессами движения рабочей силы колебания спроса на рабочую силу и ее предложения. Обеспечение наиболее полного согласования спроса на рабочую силу и ее предложения – одна из ключевых экономических задач, что определяет актуальность исследования процессов движения рабочей силы, изменений его интенсивности, трансформации его форм под воздействием различных социально-экономических факторов. В свою очередь, движение населения и рабочей силы влияет на динамику национального и локальных рынков труда, и, таким образом, тенденции движения сами выступают в качестве фактора экономической динамики, значимость которого может быть очень существенной. В связи с этим в настоящей работе рассматриваются вопросы учета тенденций межотраслевого движения рабочей силы как одной из важнейших ее форм при анализе и прогнозирования динамики развития российского рынка труда. Межотраслевое движение рабочей силы тесно взаимосвязано с другими формами движения рабочей силы, в частности, с профессиональным и квалификационным, и само представляет собой многоаспектное явление, объединяющее различные виды перемещений и потоки движения рабочей силы. Комплексное исследование процессов межотраслевого движения рабочей силы с учетом всех особенностей, выявленных или гипотетически возможных взаимозависимостей и взаимосвязей в силу ряда информационных ограничений затруднено. Существующие информационные проблемы создают также вполне определенные трудности как при выборе прогнозно-аналитических методов исследования, так и при адаптации их для целей исследований [1, 2]. Даже попытка распространения опыта исследования территориального движения населения на движение других его категорий (рабочей силы, занятого населения) потребовала выдвижения ряда дополнительных гипотез [3]. Очевидно, что в случае исследования других форм движения рабочей силы, в том числе и межотраслевого, речь идет о еще большем числе предположений и допущений. Подключение микроэкономических данных расширяет

возможности соответствующего анализа, но не полностью снимает существующие информационные ограничения [4].

Сравнение интенсивности межотраслевого движения по видам экономической деятельности на основе данных Росстата о числе прибывших и выбывших работников крупных и средних предприятий [5] показывает, что оборот движения работников по крупным и средним предприятиям в 2017-2019 гг. составил более половины (56%) списочной численности работников. Таким образом, в процессы движения вовлечено значительное их число, хотя по видам экономической деятельности участвующие в движении распределены неравномерно (или различается среднее число участия). Причины этой неравномерности, безусловно, предмет отдельного подробного рассмотрения. Отчасти это и специфика хозяйственной деятельности предприятий соответствующего вида деятельности, и следствие разного экономического положения предприятий и разной степени напряженности на локальных рынках труда, проявление особенностей других форм движения рабочей силы. Для видов экономической деятельности с наибольшей интенсивностью движения рабочей силы (деятельность гостиниц и предприятий общественного питания; строительство; торговля оптовая и розничная, ремонт автотранспортных средств и мотоциклов) величина его оборота достигала 150% списочной численности. На противоположной стороне виды экономической деятельности с интенсивностью движения существенно ниже среднероссийской: государственное управление и обеспечение военной безопасности, социальное обеспечение; образование; деятельность в области здравоохранения и социальных услуг. Оборот движения в этих видах экономической деятельности составлял только 35-40% списочной численности. Интенсивность движения рабочей силы на уровне несколько ниже среднего (около 50%) фиксировалась в обрабатывающих производствах. Безусловно, реально удельный вес участвующих в процессе движения работников крупных и средних предприятий меньше, поскольку одни и те же работники могут участвовать как в процессе приема, так и выбытия, а некоторые люди участвуют в процессе движения неоднократно. В тоже время, движение работников крупных и средних предприятий – это только часть более масштабного процесса движения рабочей силы и занятого населения. В этот процесс также вовлечены работники малых предприятий, занятые в неформальном секторе экономики, безработные, потенциальная рабочая сила, другие лица, не входящие в состав рабочей силы.

Виды экономической деятельности достаточно существенно различаются по результативности движения рабочей силы, о чем свидетельствует приведенные в Таблице 1 результаты ранжирования видов экономической деятельности по показателю сальдо движения, соотнесенного с его оборотом. В среднем за 2017-2019 гг. наилучшие значения рассматриваемого показателя фиксируются в добыче полезных ископаемых;

деятельности в области информации и связи; деятельности профессиональной, научной и технической.

Таблица 1

Сравнительная оценка результативности движения рабочей силы по видам экономической деятельности в 2017-2019 гг., средний ранг

Разделы ОКВЭД	Средний ранг
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство	15,7
Добыча полезных ископаемых	2,7
Обрабатывающие производства	16,7
Обеспечение электрическое энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	14,7
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, организация сбора и утилизации отходов	17,7
Строительство	17,3
Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	6,7
Транспортировка и хранение	10,0
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	7,0
Деятельность в области информации и связи	3,7
Деятельность финансовая и страховая	10,7
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	8,0
Деятельность профессиональная, научная и техническая	5,0
Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги и сопутствующие дополнительные услуги	6,0
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	10,3
Образование	10,3
Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	9,7
Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	6,7
Предоставление прочих видов услуг	11,3
Источник: расчеты авторов по данным Росстата.	

Только для этих видов экономической деятельности прием работников превысил выбытие (добыча полезных ископаемых; деятельность в области информации и связи) или эти параметры были примерно на одном уровне (деятельность профессиональная, научная и техническая). Суммарно на долю этих трех видов экономической деятельности приходится менее 10% объемов движения. Для остальных видов экономической деятельности численность

выбывших работников была выше. В тоже время, если рассматривать годовые балансы выбывших и прибывших работников, список видов экономической деятельности с положительным сальдо (хотя бы для одного года) значительно расширится (например, в 2017-2018 гг. прием работников превышал их выбытие в торговле оптовой и розничной, ремонте автотранспортных средств и мотоциклов), что, видимо, говорит о нестабильности происходящих структурных изменений. В целом, выбытие работников крупных и средних предприятий превысило прием на 1,1 млн. человек, то есть в результате движения рабочей силы данный сегмент рынка труда заметно сократился. Потоки приема и выбытия достаточно концентрированы, значительная их часть приходится на ограниченное число крупных видов экономической деятельности. Самая большая доля (более 15% потоков выбытия и прибытия) соответствует торговле оптовой и розничной, ремонту автотранспортных средств и мотоциклов. На долю двух других видов экономической деятельности с высокой интенсивностью движения суммарно приходится менее 10% всей численности оборота. Наиболее значительные объемы превышения выбытия над приемом работников в рассматриваемый период времени стабильно фиксировались в обрабатывающих производствах, сельском хозяйстве, строительстве, образовании.

В целом, характеристики движения работников по видам экономической деятельности заметно различаются, что вероятно, может свидетельствовать о разной степени влияния показателей движения рабочей силы на состояние локальных рынков труда, на процессы согласования спроса на рабочую силу и ее предложения.

Список использованной литературы:

1. Коровкин А.Г. Движение трудовых ресурсов: анализ и прогнозирование. М.: Наука, 1990. 208 с.
2. Коровкин А.Г. Динамика занятости и рынка труда: вопросы макроэкономического анализа и прогнозирования. М.: МАКС Пресс, 2001. 320 с.
3. Е.А. Единак, А.Г. Коровкин. Построение баланса территориального движения занятого населения на примере федеральных округов РФ //Проблемы прогнозирования. №3. 2014.
4. Шарунина А.В., Гимпельсон В.Е. Потоки на российском рынке труда: 2000–2012 гг. Экономический журнал ВШЭ. 2015. Т. 19. № 3. С. 313–348.
5. Неполная занятость, прием и выбытие работников, рабочие места, забастовки. Росстат. Электронный ресурс. Доступ свободный. https://www.gks.ru/labour_force/. Дата обращения: 30.06.2020 г.

ВОСПРИЯТИЕ ИНФОРМАЦИИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19

На данный момент очевидно, что прямые и косвенные психологические и социальные последствия пандемии COVID-19 широко распространены и оказывают непосредственное влияние не только на здоровье, но и на экономику в целом. По данным Всемирного экономического форума³¹, мы уже видим рост невыхода на работу в странах, находящихся в период снятия карантинных ограничений. Сотрудники выражают опасения заболеть COVID-19 и избегают посещения своих рабочих мест. В таком случае, в тот момент, когда существует острая потребность рабочих сил для восстановления экономики, может ожидаться резкий скачок прогулов и выгорания, отмечается в ВЭФ.

Очевидно, что поведение определяется информацией и принципами ее подачи, а также свойствами зон человеческого мозга, вовлеченными в процесс восприятия информации. Таким образом, в настоящее время существует необходимость междисциплинарного формата исследований, включающих достижения поведенческих наук, психологии, социологии, нейро наук для осмысления и снижения негативных последствий пандемии для экономики.

Выводы, базирующиеся на многочисленных исследованиях психологов и нейробиологов (в том числе, анализ мозговой активности с помощью магнитно-резонансной томографии) описывают следующие свойства человека при восприятии информации: склонность к принятию решений под воздействием эмоций (Damasio, 2001); зависимость от скорости поступления информации по той или иной альтернативе (большинством будет выбрана альтернатива, характеризующаяся более полной информацией) (Shafir, 1993); автоматическая конформность (просоциальное поведение) (Klucharev et al., 2009); использование при принятии решений информации, которая быстрее вспоминается (эвристика доступности) (Tversky, Kahneman, 1974); доминирующая роль автора сообщения, а не самого сообщения (Martin, Marks, 2019). Описанными выше свойствами легко оперировать в информационном обществе, что и происходит в настоящее время: броские заголовки, эмоциональная окраска новостей, искусственное увеличение рейтингов, распространение информации в социальных сетях, рост числа личных блогов и видеоканалов – все это является «эффективными» каналами распространения и привлечения внимания к информации, в том числе и о коронавирусе. Кроме того,

³¹ <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/this-is-the-psychological-side-of-the-covid-19-pandemic-that-were-ignoring/>

анализируя информацию о COVID-19, мы оперируем лишь данными о негативных случаях, широко освещаемых в СМИ, информация о благоприятных исходах (в том числе о заболевших в легкой форме и не обратившихся в медицинскую организацию) просто недоступна в полном объеме на текущем этапе исследования эпидемии.

Вопросы, связанные с оценкой вероятностей негативных событий описаны в работе Санстейна (Sunstein, 2001): когда сильные эмоции вызваны неким риском, люди демонстрируют явную тенденцию пренебрегать небольшой вероятностью того, что риск действительно осуществится. Данный феномен определяется как «пренебрежение вероятностью» («probability neglect») и является формой квази-рациональности, о которой неоднократно упоминается в работах Р. Талера и др. (например, Thaler, 1994). Множество исследований показывают, что люди испытывают сложности с обработкой информации о негативных событиях с низкой вероятностью и высокими последствиями. Несмотря на то, что в целом человека интересуют вопросы вероятности тех или иных событий, в условиях риска воспринимается только то, что вероятность «низкая, а не нулевая», а численные различия в низких вероятностях мало влияют на принятие решений. Описанные выше феномены относятся и к возможному преувеличению восприятию людьми своего собственного риска тяжелых последствий болезни, связанных с коронавирусом.

Важным приоритетом исследований в период пандемии является сбор данных о влиянии COVID-19 на психическое здоровье всего населения и уязвимых групп. Несмотря на то, что опросы и анкетирование являются традиционным подходом к анализу настроений граждан, в области психологических и поведенческих наук известно, что различными формулировками вопроса можно манипулировать получаемыми ответами (см., например, Kahneman, Tversky, 1979). В эпоху цифровых данных наиболее адекватным подходом изучения настроений является сбор текстовых и мета данных из сети интернет, с последующей обработкой с использованием методов анализа естественного языка (natural language processing, NLP). Примечательно, что анализ настроений через комментарии пользователей может также вводить в заблуждение: зачастую они могут быть не содержательными или использовать бранную речь, что приводит к сильному зашумлению данных. Кроме того, распознавание сарказмов и сленговых слов является достаточно сложной задачей, которая до сих пор не решена.

Для анализа настроения в русскоязычных СМИ и внимания к новостным сообщениям со стороны аудитории, был выбран подход, основанный на текстовом анализе заголовков новостей с целью определения их тональности (позитивная или нейтральная; негативная). Реакция пользователей может быть измерена с помощью разного рода мета информации (например, число репостов).

Рассмотрены публикации новостных изданий (РБК и Ведомости) в социальной сети Facebook за период 01.02.2020-20.06.2020. Исходные данные состояли из заголовка совместно с кратким описанием новости (далее - Заголовок); числом репостов новости. Всего за этот период опубликовано 5619 новостей, из них теме коронавируса было посвящено 1742 новостей, остальным темам – 3877. Принадлежность к теме коронавируса определялась по ключевым словам, который составлялся вручную (всего 49 слов, например, «коронавирус», «сovid», «заражение» и т.п.).

Анализ тональности (sentiment analysis) – достаточно популярная задача, для решения которой в зависимости от специфики анализируемых текстов могут применяться различные подходы, начиная от самых простых – словарных подходов, продолжая методами машинного обучения и заканчивая методами Transfer learning, когда происходит адаптация сторонних моделей, предобученных на сверхбольших корпусах текстов.

В силу того, что лексикон Заголовков достаточно ограничен, подход базировался на использовании тональных словарей. Был взят размеченный тональный словарь, составленный на основе пользовательского русскоязычного интернет-контента социально-политической тематики (Koltsova et al., 2016). Словарь был отредактирован и расширен с учетом специфики задачи и включал 6947 слов (тональность варьировалась от -2 до 2; всего 4754 нейтральных или позитивных слов, 2193 негативных слов). Общая тональность Заголовка равнялась сумме тональностей для слов, найденных в словаре. В случае, если слово положительной или отрицательной тональности встречалось с отрицанием («не», «нет», «без», «отмена» и т.п.), бралась противоположная тональность.

Внимание к новости оценивалось посредством числа репостов. Динамика внимания к новостным публикациям, посвященным теме коронавируса с учетом тональности Заголовка (Sentiment Score) приведена на рис. 1.

Значимость различия в степени внимания к негативным новостям (Sentiment Score < -1) и близким к нейтральным или позитивным новостям (Sentiment Score ≥ -1) была проверена с помощью U-критерия Манна-Уитни (p=0.003). Таким образом, экспериментальные данные подтверждают смещение внимания в сторону негативных сообщений, что свидетельствует о возрастающей тревожности населения. В различных психологических исследованиях показано, что тревога связана с предвзятостью при обращении к информации, имеющей отношение к угрозе (Bar-Haim et al., 2007). Таким образом, тревожные сообщения порождают тревожных граждан, что в свою очередь рождает дополнительный спрос на сообщения об угрозе.

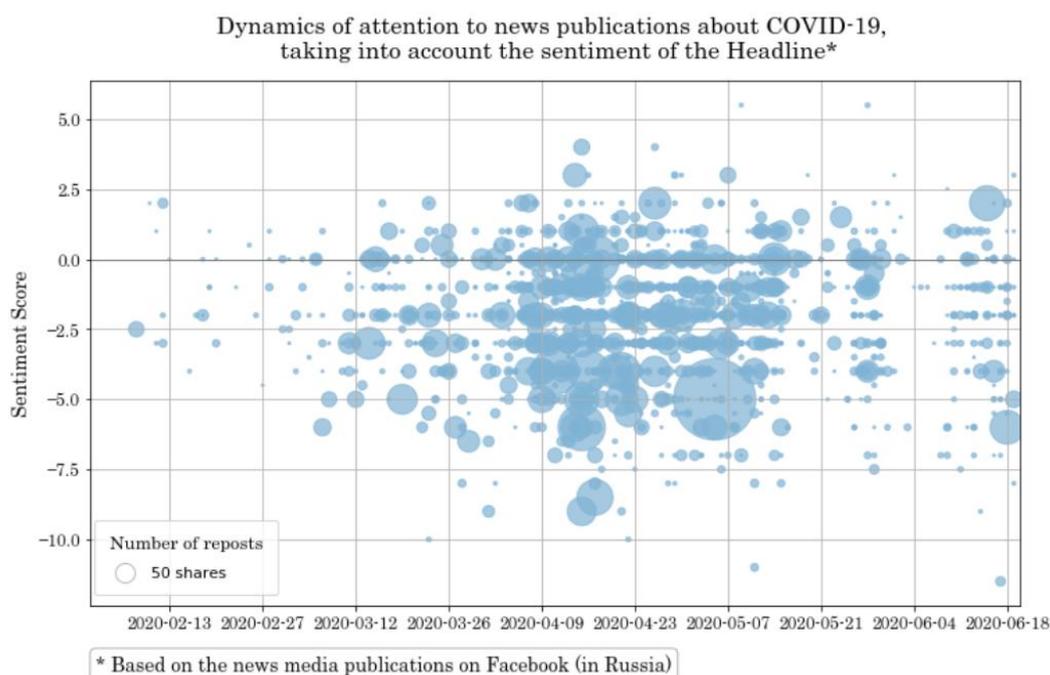


Рис. 1. Динамика внимания к новостным публикациям о COVID-19 с учетом тональности Заголовка (название новости + краткое описание)

В условиях карантина сообщения в медиа являются практически единственным источником информации, однако конкуренция за внимание приводит к активному использованию различных технологий по его привлечению, что может иметь долговременные негативные последствия. Опыт предыдущих эпидемий (SARS, MERS) показывает, что чрезмерное запугивание приводит к излишним опасениям при выходе на рабочее место после снятия карантинных ограничений, а также разные формы психологического расстройства, что оказывает непосредственное влияние на темпы восстановления экономики.

Существуют предположения о нецелесообразности стимулирования массового бизнеса по перепродаже внимания рекламодателям в период пандемии и повышенной тревожности граждан. Кроме того, адекватный подход состоит в преподнесении информации в терминах относительного риска – возросшего риска неблагоприятного исхода для конкретной категории граждан (с учетом возраста и сопутствующих заболеваний) по сравнению со смертностью для данной категории без COVID-19 (Banerjee et al., 2020a); максимальная наглядность данных (например, Banerjee et al., 2020b). Таким образом, желаемое поведение граждан должно формироваться не недооценивая риски, связанные с COVID-19, но в то же время сохраняя необходимое спокойствие.

Список использованной литературы

1. Banerjee, A., Pasea, L., Harris, S., Gonzalez-Izquierdo, A., Torralbo, A., Shallcross, L., Noursadeghi, M., Pillay, D., Sebire, N., Holmes, C., Pagel, C., Wong, W.K., Langenberg, C., Williams, B., Denaxas, S., Hemingway, H. (2020a). Estimating excess 1-year mortality associated with the COVID-19 pandemic according to underlying conditions and age: a population-based cohort study. *The Lancet*, published online: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30854-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30854-0)
2. Banerjee, A., Pasea, L., Harris, S., Gonzalez-Izquierdo, A., Torralbo, A., Shallcross, L., Noursadeghi, M., Pillay, D., Sebire, N., Holmes, C., Pagel, C., Wong, W.K., Langenberg, C., Williams, B., Denaxas, S., Hemingway, H. (2020b). Online risk calculator prototype, June 1: <http://covid19-phenomics.org/PrototypeOurRiskCoV.html>
3. Bar-Haim, Y., Lamy, D., Pergamin-Hight, L., Bakermans-Kranenburg, M.J., IJzendoorn, M.H. (2007). Threat related attentional bias in anxious and non anxious individuals: A meta-analytic study. *Psychological Bulletin*, 133(1), pp. 1-24.
4. Damasio, A. R. (2001). Emotion and the human brain. In A. R. Damasio, A. Harrington, J. Kagan, B. S. McEwen, H. Moss, & R. Shaikh (Eds.), *Annals of the New York Academy of Sciences: Vol. 935. Unity of knowledge: The convergence of natural and human science* (p. 101–106). New York Academy of Sciences.
5. Hytonen, K., Rijpkema, M., Smidts, A. and Fernandez, G. (2009). Reinforcement learning signal predicts social conformity. *Neuron*, 61, pp. 140–151.
6. Kahneman, D, Tversky, A. (1979). Prospect theory: an analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263-292.
7. Koltsova O.Y., Alexeeva S.V., Kolcov S.N. (2016). An Opinion Word Lexicon and a Training Dataset for Russian Sentiment Analysis of Social Media. *Computational Linguistics and Intellectual Technologies: Proceedings of the International Conference “Dialogue 2016”*, pp. 277–287.
8. Martin, S., Marks, J. (2019). Messengers: Who We Listen to, Who We Don’t and Why. In: A. Samson (Ed.) *The Behavioral Economics Guide, 2019* (with an Introduction by Uri Gneezy), pp. 105-113. Retrieved from <https://www.behavioraleconomics.com>
9. Shafir, E. (1993). Choosing versus rejecting: Why some options are both better and worse than others. *Memory and Cognition*, Vol. 21, pp. 546–556.
10. Sunstein, C. R. (2001). Probability Neglect: Emotions, Worst Cases, and Law (November 2001). University of Chicago Law & Economics, Olin Working Paper, No. 138. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=292149> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.292149>
11. Thaler, R.H. (1994). *Quasi Rational Economics*. Russell Sage Foundation. P.389
12. Tversky, A., Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185(4157), pp. 1124–1131.

ОПЫТ ОЦЕНКИ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ЖИЛИЩНОЙ СФЕРЫ В РЕГИОНАХ РОССИИ

Обеспеченность жильем и его благоустройство являются определяющими параметрами, влияющими на качество жизни человека. Нами проведена диагностика уровня развития жилищной сферы на примере регионов Дальневосточного федерального округа (ДФО). Возможности по удовлетворению жилищных потребностей граждан определяющим образом влияют на сохранение численности населения на Дальнем Востоке, успехи в социально-экономическом развитии региона.

Для комплексной характеристики жилищного фонда Дальневосточного федерального округа построены частные и интегральный рейтинги регионов – субъектов ДФО по уровню развития жилищной сферы по следующим 10 показателям (2018 г.):

- 1) возраст жилищного фонда: доля общей площади жилья, построенной после 1995 г.;
- 2) материал стен: доля общей площади кирпичных и монолитных домов;
- 3) распределение жилищного фонда по степени износа: доля общей площади жилья с износом более 65%;
- 4) жилищная обеспеченность населения: общая площадь жилья на душу населения;
- 5) удельный вес аварийного жилья;
- 6) строительство жилья: ввод общей площади жилья на 1000 человек;
- 7) доля семей, получивших жилье, от числа семей-очередников;
- 8) средний ранг (Р) / индекс (И) по доле общей площади, оборудованной основными видами коммунальных удобств (водопровод, канализация, отопление, горячее водоснабжение, ванны (душ), газ (сетевой или сжиженный), напольные электроплиты);
- 9) доля семей, для которых доступна покупка стандартной квартиры за счет собственных и заемных средств (ипотеки) на *первичном* рынке жилья;
- 10) доля семей, для которых доступна покупка стандартной квартиры за счет собственных и заемных средств (ипотеки) на *вторичном* рынке жилья.

В таблицах 1-3 переменные обозначены соответствующими номерами.

Показатели (9) и (10) взяты в качестве обобщающих характеристик доступности покупки жилья для населения на рынке – являются оценочными, рассчитываются для наиболее распространенных условий ипотечного кредитования и с учетом распределения численности населения по величине среднедушевых денежных доходов.

Таблица 1

Значения показателей уровня развития жилищной сферы
 субъектов Дальневосточного ФО, 2018 г.*

	1	2	3	4	5	6	7	8 (Р)	8 (И)	9	10
Российская Федерация	30,04	40,93	6,08	25,8	0,7	515	4,0			48,2	54,7
Дальневосточный ФО	20,73	29,21	11,89	23,4	2,2	277	5,8				
Респ. Бурятия	26,66	29,77	18,60	21,71	1,70	252	2,7	9,14	0,13	57,2	50,7
Респ. Саха (Якутия)	34,97	1,53	20,68	22,52	7,92	549	6,7	7,43	0,30	55,0	53,8
Забайкальский край	18,50	24,75	22,54	21,28	0,80	174	5,1	8,86	0,19	45,6	44,6
Камчатский край	12,14	5,36	8,90	25,70	1,53	113	11,2	3,29	0,78	68,5	73,1
Приморский край	16,87	34,40	5,25	23,12	0,64	282	4,5	6,29	0,48	44,6	36,1
Хабаровский край	17,22	47,48	3,31	23,82	0,63	207	9,8	5,14	0,71	54,5	56,7
Амурская область	20,75	42,46	13,54	25,32	2,60	200	5,3	6,57	0,40	50,9	50,5
Магаданская обл.	4,54	4,69	5,39	29,50	2,73	30	11,5	4,00	0,77	86,9	88,5
Сахалинская обл.	25,42	19,81	12,52	26,48	4,26	541	6,3	4,57	0,65	50,7	43,3
Еврейская авт. обл.	14,57	49,04	13,58	23,50	3,04	173	6,3	7,57	0,35	63,0	64,5
Чукотский авт. окр.	12,85	1,66	4,03	24,06	2,92	36	10,6	3,14	0,83	–	–
Минимум	4,54	1,53	3,31	21,28	0,63	30	2,70	3,14	0,13	44,60	36,10
Максимум	34,97	49,04	22,54	29,50	7,92	549	11,50	9,14	0,83	86,90	88,50

* *Источник:* Жилищное хозяйство в России. 2019: Стат.сб./ Росстат. – М., 2019;

Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: Стат. сб. / Росстат. – М., 2019

Дальний Восток характеризуется недостаточным объемом жилищного строительства. По данным Росстата в 2018 г. в ДФО строили в 1,9 раза меньше квадратных метров в расчете на 1000 чел., чем в среднем по России (277 против 515 кв. м/тыс. чел.). Особенно мало жилья строилось в Магаданской области (30 кв. м/тыс. чел.), Чукотском АО (36 кв. м/тыс. чел.), Камчатском крае (113 кв. м/тыс. чел.). Следует отметить, что эти регионы характеризуются оттоком населения и значительным количеством «брошенной» жилплощади, поэтому низкие объемы жилищного строительства имеют объективные причины. Этот показатель выше среднероссийского уровня только в Республике Саха (Якутия) и Сахалинской области (549 и 541 кв. м/тыс. чел.).

По качеству имеющегося жилищного фонда Дальний Восток отстает от среднероссийского уровня. Жилищный фонд характеризуется высокой степенью износа – здесь доля общей площади жилья с износом свыше 65% составляет 11,9% против 6,1% в среднем по РФ. Это во многом обусловлено высокой долей деревянного жилого фонда в ДФО – 31% от его общей площади, что на 13,4 п.п. выше среднероссийского уровня (17,6%). В трех регионах деревянного жилья более половины от общей площади жилфонда: в Забайкальском крае (54,7%), в Республике Саха (Якутия) (54,5%) и Республике Бурятия (52,3%). Особенно высока доля деревянного жилья, если учет вести не по общей площади жилья, а по числу зданий (домов). Так, в

Республике Бурятия 74% от числа многоквартирных домов составляют деревянные дома, в Якутии 71,4% (среднероссийский уровень – 36,5%). Подавляющее число индивидуального жилья в ДФО является деревянным – 83,2% от общего числа таких домов (в среднем по России – 51,9%). В Республике Саха (Якутия) доля деревянных индивидуальных жилых домов составляет 95%, в Бурятии – 92,6%, в Амурской области – 87,8%. Следует отметить, что авторы не считают деревянное индивидуальное жилье синонимом низкокачественного.

Удельный вес аварийного жилищного фонда в общей площади всего жилищного фонда на Дальнем Востоке в 3 раза превышает среднероссийский уровень. Среди дальневосточных регионов наиболее высокие значения наблюдаются в Республике Саха (Якутия) – 7,9%, Сахалинской области (4,3%), Еврейской автономной области (3,0%) и Чукотском автономном округе (2,9%) при среднероссийском уровне 0,7%. Наличие непригодного для проживания жилья, в том числе в центральных районах дальневосточных городов, препятствует формированию качественной городской среды. По уровню благоустройства жилищного фонда Дальний Восток отстает от среднероссийского уровня по всем основным показателям. Водопроводом оборудовано только 70,2% жилищного фонда ДФО (РФ – 82,49%), канализацией – 68,5% (РФ – 78,3%), централизованным отоплением – 74,7% (РФ – 86,3%).

Особенно велико отставание в снабжении жилфонда газом (сетевым или сжиженным). Им обеспечено лишь 24,5% общей площади жилищного фонда ДФО (в среднем по РФ – 66,4%). Газоснабжение отсутствует в Камчатском крае, Магаданской области, Чукотском автономном округе. Его практически нет в Приморском крае (5,3%), Сахалинской области (11,5%), в Республике Бурятия (14,6%). Следует отметить, что статистические данные объединяют сетевой и сжиженный газ, что затуманивает картину: сжиженный газ используется только для приготовления пищи и с успехом может быть заменен электроплитами, тогда как сетевой может быть использован и для отопления индивидуального жилья, что существенно повышает комфортность по сравнению с печным отоплением.

Существует ряд показателей, оценивающих финансовую доступность жилья для населения на рынке. Чаще всего используются коэффициенты доступности жилья, указывающие условное число лет, за которое семья из 3-х человек со среднестатистическим (или медианным) уровнем дохода может накопить средства для приобретения стандартной квартиры площадью 54 кв. м, сберегая с этой целью все (или за вычетом прожиточного минимума) свои доходы. Однако важным фактором спроса на рынке жилья является также и возможность семей взять ипотечный кредит. Поэтому нами рассчитан такой показатель, как доля семей, для которых доступна покупка стандартной квартиры на рынке жилья за счет собственных и привлеченных средств

(ставка ипотечного кредита 10%, первоначальный взнос 20%, срок кредитования 20 лет).

В большинстве регионов ДФО этот показатель выше, чем в среднем по РФ. На первичном рынке жилья эта доля в регионах ДФО варьирует от 44,6% в Приморском крае до 86,9% в Магаданской области (в среднем по РФ – 48,2%), на вторичном рынке жилья – от 36,1% в Приморском крае до 88,5% в Магаданской области (в среднем по РФ – 54,7%). Более высокое значение показателей доступности в регионах ДФО обусловлено, с одной стороны, относительно высоким уровнем денежных доходов населения и, с другой, невысоким уровнем спроса на жилье на рынке из-за миграционного оттока населения и низким качеством жилья в ряде регионов (пример – Магаданская область).

Популярным методом информационной поддержки принятия управленческих решений на федеральном и региональном уровнях является составление рейтингов регионов по тому или иному показателю или их комплексу. Этот метод позволяет получить систематизированную информацию о региональной дифференциации изучаемого сектора экономики, оценить сравнительное положение различных регионов по тому или иному показателю или их комплексу.

Наиболее часто используемым для построения рейтингов является метод порядкового шкалирования (МПШ). Однако он имеет ряд недостатков: в случае его применения есть вероятность получения чрезмерной дифференциации регионов срединной группы (в случае, если значения показателей очень близки) и, напротив, недооценки степени поляризации лидеров и аутсайдеров. В случае близких значений показателей, даже небольшое изменение (пересчет) одного из них может вызвать значительные перемены в порядке следования регионов. При построении интегрального рейтинга по нескольким характеристикам (с помощью вычисления среднего значения ранга) указанные недостатки могут приводить к не совсем адекватному порядку следования регионов в ранжированном ряду.

Для более точного определения положения регионов относительно друг друга используется метод линейного масштабирования (МЛМ). Он основан на нормировании изучаемых индикаторов с помощью разницы между максимальным и минимальным значениями каждого показателя и, тем самым, лучше отражает реальное расположение каждого конкретного региона, поскольку измеряет «расстояние» между ними (0 соответствует минимальному значению индикатора в регионе, 1 – максимальному). Порядок следования регионов по каждому отдельному индикатору остается тем же, что и при применении МПШ.

Расчёт производится по формуле (1), если связь положительна, т. е. положение региона в ранжированном ряду тем выше, чем выше значение данного показателя:

$$I = \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (1)$$

по формуле (2), если связь отрицательна, т. е. положение региона в ранжированном ряду тем выше, чем ниже значение данного показателя:

$$I = 1 - \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (2)$$

где X_{\min} , X_{\max} – соответственно минимальное и максимальное значение показателя из всей группы включённых в рассмотрение регионов.

При переходе к построению интегрального рейтинга по нескольким индикаторам при суммировании и вычислении среднего значения индекса МЛМ позволяет учитывать степень различия регионов по отдельным индикаторам. Поэтому при построении интегральных рейтингов порядка следования регионов в ранжированном ряду по МЛМ и по МПШ могут различаться.

Результаты применения методов порядкового шкалирования и линейного масштабирования к регионам Дальнего Востока представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Расчет интегрального ранга уровня развития жилищной сферы субъектов ДФО по методу порядкового шкалирования, 2018 г.

	Ранги по показателям уровня развития жилищной сферы										Среднее значение	Место по МПШ
	1	2	3	4	5	6	7	8(P)	9	10		
Респ. Бурятия	2	5	9	10	5	4	11	11	4	6	6,70	10
Респ. Саха (Якутия)	1	11	10	9	11	1	5	8	5	5	6,60	9
Забайкальский край	5	6	11	11	3	7	9	10	9	8	7,90	11
Камчатский край	10	8	5	3	4	9	2	2	2	2	4,70	2
Приморский край	7	4	3	8	2	3	10	6	10	10	6,30	8
Хабаровский край	6	2	1	6	1	5	4	5	6	4	4,00	1
Амурская обл.	4	3	7	4	6	6	8	7	7	7	5,90	5
Магаданская обл.	11	9	4	1	7	11	1	3	1	1	4,90	3
Сахалинская обл.	3	7	6	2	10	2	6,5	4	8	9	5,75	4
Еврейская авт. обл.	8	1	8	7	9	8	6,5	9	3	3	6,25	7
Чукотский авт.окр.	9	10	2	5	8	10	3	1	–	–	6,00	6

Построение рейтингов является удобным инструментом анализа ситуации в регионах, поскольку высвечивает положение каждого конкретного региона по тому или иному индикатору, позволяет находить наиболее «узкие места», требующие первоочередного внимания. В то же время, необходимо отметить, что к применению этого инструментария нужно относиться очень осторожно. Его использование невозможно без глубокого качественного анализа получаемых результатов. Это особенно касается интерпретации результатов построения интегральных рейтингов. Выводы о положении того или иного региона в получаемой иерархии сильно зависят от

того, какой набор характеристик выбран для исследования. Это очень часто предопределяется той статистикой, которая доступна исследователю. Кроме того, необходимо сохранять прозрачность самого метода построения рейтингов. Важно четко понимать, что из чего вытекает. Поэтому в ряде случаев усложнение самих методов рейтингования может только затуманить ситуацию.

Таблица 3

Расчет интегрального ранга уровня развития жилищной сферы субъектов ДФО по методу линейного масштабирования, 2018 г.

	Индексы по показателям уровня развития жилищной сферы										Среднее значение индекса	Место по МЛМ
	1	2	3	4	5	6	7	8(И)	9	10		
Респ. Бурятия	0,73	0,59	0,20	0,05	0,85	0,43	0,00	0,13	0,30	0,28	0,357	10
Респ. Саха (Якутия)	1,00	0,00	0,10	0,15	0,00	1,00	0,45	0,30	0,25	0,34	0,358	9
Забайкальский край	0,46	0,49	0,00	0,00	0,98	0,28	0,27	0,19	0,02	0,16	0,285	11
Камчатский край	0,25	0,08	0,71	0,54	0,88	0,16	0,97	0,78	0,57	0,71	0,563	3
Приморский край	0,41	0,69	0,90	0,22	1,00	0,49	0,20	0,48	0,00	0,00	0,439	8
Хабаровский край	0,42	0,97	1,00	0,31	1,00	0,34	0,81	0,71	0,23	0,39	0,618	2
Амурская обл.	0,53	0,86	0,47	0,49	0,73	0,33	0,30	0,40	0,15	0,27	0,453	7
Магаданская обл.	0,00	0,07	0,89	1,00	0,71	0,00	1,00	0,77	1,00	1,00	0,644	1
Сахалинская обл.	0,69	0,38	0,52	0,63	0,50	0,98	0,41	0,65	0,14	0,14	0,506	4
Еврейская авт. обл.	0,33	1,00	0,47	0,27	0,67	0,27	0,41	0,35	0,43	0,54	0,474	6
Чукотский авт. окр.	0,27	0,00	0,96	0,34	0,69	0,01	0,90	0,83	–	–	0,501	5

Таким образом:

- по большинству составляющих качества жизни в жилищной сфере регионы Дальнего Востока отстают от среднероссийского уровня;
- более высокий уровень показателей доступности жилья в регионах ДФО обусловлен относительно высоким уровнем денежных доходов населения и невысоким уровнем спроса из-за миграционного оттока и низкого качества жилья;
- в дальневосточных регионах существует высокая потребность в кардинальном улучшении ситуации в сфере обеспечения доступным и комфортным жильем, качественными жилищно-коммунальными услугами, современной комфортной и безопасной средой проживания;
- использование инструментария рейтингов регионов позволяет наглядно высвечивать "узкие места", но требует определенной исследовательской осторожности: тщательного выбора компонентов интегрального показателя, прозрачности рейтингования, глубокого качественного анализа получаемых результатов.

Окшина К.А.
Москва, НИУ ВШЭ
k.okshina@rambler.ru

ДЕТЕРМИНАНТЫ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗРАБОТИЦЫ НА РЫНКЕ ТРУДА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 2006 – 2018 ГГ.

Проблемы занятости и безработицы населения являются одними из важнейших тем рынка труда. Практически для всех стран существуют свои особенности функционирования данных явлений, особенно во время кризисов. Например, российский рынок труда имеет свои специфические черты и механизмы подстройки во время экономических шоков. Так во время кризисов количественные показатели безработицы остаются крайне низкими, что не характерно для европейских стран. Занятость в экономике России во время кризисов сохраняется во многом благодаря изменению величины заработной платы. Низкие пособия по безработице, переменная часть заработной платы, низкий уровень минимальной заработной платы, всё это помогает сохранить высокий уровень занятости. Данные нормы побуждают участников российского рынка труда искать новую работу, не уходя с текущей, чтобы не становится безработным, т.к. уровень пособия по безработице в России крайне низок, и не позволяет выбыть в безработицу, так же существуют и проблема с поиском соответствующих вакансий на бирже труда.

В 2013 году правительством был озвучен лозунг отказаться «от политики сохранения занятости населения любой ценой». В 2010 году, правительство инициировало ряд мер для поддержки безработного населения среди них были организации общественных работ для безработных, курсы переквалификации, организация стажировок для выпускников и т.п. С 2019 года максимальное пособие по безработице выросло с 4900 руб. до 8000 руб., а минимальное с 850 руб. до 1500 руб. На фоне всех этих принятых мер и лозунгов интересно узнать отразились ли они как-то на институтах рынка труда в РФ или нет.

Узнать это можно рассчитав потоки и направления рабочей силы на российском рынке труда. Потоки рабочей силы — это процесс перехода индивида из одного состояния на рынке труда в другое. Так же интересно выявить переменные, которые оказывают значимое влияние на переход из безработицы в занятость и в нерабочую силу, чтобы иметь представление о факторах, влияющих на переключения состояний безработицы на рынке труда.

Безработицу можно изучать не только на уровне индивидов, но и также на уровне домохозяйств. Логично предположить, что помимо институциональных и индивидуальных характеристик на решение о выходе респондента из безработицы и её длительности, должно также оказывать

влияние домохозяйство, в котором проживает респондент. Наличие в домохозяйстве второго трудоспособного индивида или индивидов, получающих какие-то пособия, является некоторым гарантом финансовой обеспеченности, в итоге респондент может позволить себе искать работу дольше. В тоже время наличие в семье несовершеннолетних детей может стимулировать скорейший поиск работы индивидом.

Таким образом, в данной работе мы (1) сравним потоки рабочей силы и их детерминанты для периодов до 2014 года и после; (2) посмотрим, как признаки, характеризующие домохозяйства, влияют на переходы индивида из состояния безработицы в другие.

Источником данных для исследования является российский мониторинг экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ или сокращенно РМЭЗ НИУ ВШЭ (далее РМЭЗ). Исследуемый временной интервал составляет 12 лет, с 2006 по 2018 гг. Возраст респондентов варьируется от 15 до 72 лет, т.к. на этот возрастной интервал приходятся относительно высокие показатели экономической активности. В данной работе выделяется три состояния рынка труда: занятые (З), безработные (Б) и неактивные или нерабочая сила (НРЧС). Под занятыми так же будем понимать респондентов, которые выполняли работу по найму за вознаграждение на условиях полного либо неполного рабочего времени, а также иную приносящую доход работу самостоятельно или у отдельных граждан в течение последних 30 дней; тех, кто находился в оплачиваемом или неоплачиваемом отпуске, кроме декретного.

К безработным относятся респонденты, находящиеся в поиске работы и которые готовы были к ней приступить прочие были отнесены к нерабочей силе (НРЧС). Образование, полученное индивидами, делится на четыре уровня: ниже среднего, начально-профессиональное, средне-профессиональное и высшее.

Таким образом, за всё время выборка практически на 2/3 состоит из занятых индивидов, 34% приходится на экономически неактивное население или НРЧС, и 4% приходится на безработных. Женщины составляют 57% выборки. 37% выборки составляют респонденты в возрасте от 30 до 50 лет, ещё 39% приходится на индивидов старше 60 лет, остальные 24% приходятся на индивидов моложе 30 лет. Большую часть выборки – 60%, составляют индивиды со средне-профессиональным образованием и выше, при этом довольно много индивидов с образованием ниже среднего 35%.

В исследовательской литературе потоки рабочей силы на рынке труда, как правило, измеряются посредством вычисления вероятностей перехода из одного состояния в другое. Оценка вероятности перехода имеет вид:

$$P_{ij} = Flow_{ij}^{(t+1)} / Stock_i^t$$

где $Flow_{ij}$ – количество респондентов в состоянии i в периоде t , перешедшие в состояние j в периоде $t+1$. $Stock_i$ – количество индивидов в состоянии i в периоде t . Всего на рынке труда существует три состояния: занятый (З), безработный (Б) и нерабочая сила или экономически неактивное население (НРЧС). Оценка вероятности перехода как правило помогает оценить интенсивность изучаемого потока.

Помимо вероятностей перехода из состояния i в состояние j на практике довольно часто используются показатель доли от всего населения, чтобы иметь представление о величине/размере того или иного потока.

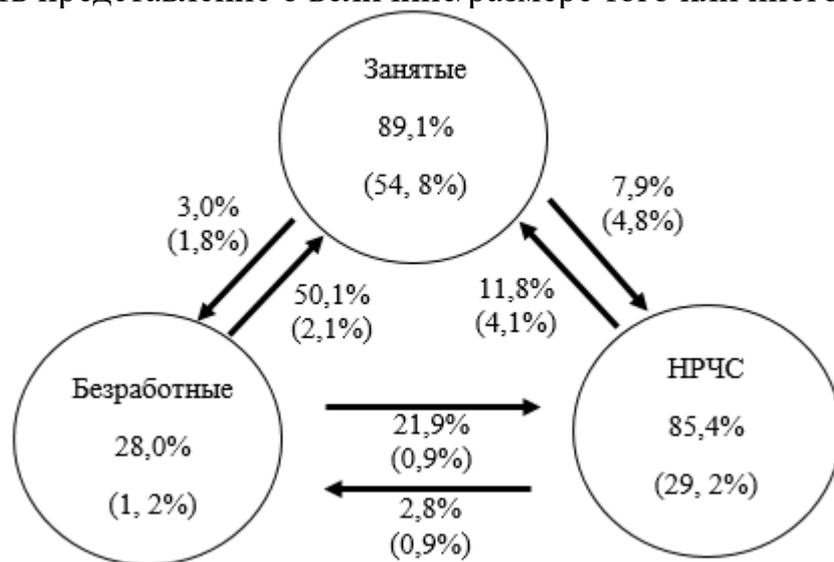


Рис. 1. Потoki рабочей силы на рынке труда, вероятности перехода, 2006-2018 гг.

На рисунке 1 представлены потоки и вероятности переходов респондентов из одного состояния в другое, в скобках представлены значения в процентах от выборки. Как видно из рисунка в 89,1% случаев занятые индивиды, так и остаются занятыми в следующем периоде, а респонденты, находящиеся вне рабочей силы с вероятностью 85,4% так там и останутся, в то же время безработными в следующем периоде остаются 28,0% пула безработных. Пул занятых пополняется за счёт входных потоков безработных и НРЧС, при этом переход из безработицы в 6 раз интенсивнее чем из НРЧС: 50,1% против 7,9%. Однако если обратиться к показателю доли от всего населения, то можно увидеть, что поток НРЧС -> З составляет в два раза больше населения в пул занятых, чем поток Б->З: 4,1% против 2,1%. Также отток из пула занятых в нерабочую силу превалирует над оттоком занятых в безработицу более чем в два раза: в НРЧС ежегодно уходит 4,8% населения, а безработными становятся 1,8% индивидов. Пул безработных выделяется своей большей интенсивностью в сравнении с пулом занятых и пулом НРЧС. Так остаются безработными рисковали 28,0% безработных, в то время как 50,1% из них находили новую работу уже в

следующем году, а в НРЧС выбывали 21,9% безработных.

Таким образом, сохраняется основной вывод, сделанный в работе (Гимпельсон, Шарунина, 2015), о том, что институциональные черты рынка труда РФ отличаются от европейских, т.к. в России основной поток трудовых ресурсов проходит через НРЧС минуя безработицу. Тем не менее на выборке 2006-2018 гг., вероятность потока Б->Б, как и его доля выше в 1,4-1,5 раза чем в работе (Гимпельсон, Шарунина, 2015): 28,0% и 1,2% против 18,9% и 0,8%, что возможно говорит о том, что респонденты стали проводить больше времени в поисках работы, чем раньше.

Рассмотрение декомпозиции потоков в разрезе факторов недостаточно, чтобы выявить в явном виде влияние той или иной компоненты на переход из одного состояния на рынке труда в другое. Поэтому исследователи довольно часто прибегают к анализу переходов с помощью мультиномиальных моделей регрессии. При этом широкое использование получили мультиномиальные модели с логистическим распределением ошибки, т.к. в вычислительном отношении использовать данное распределение проще чем нормальное.

В качестве регрессоров изначально были включены следующие признаки: пол, семейное положение, возраст, территориальный округ, тип субъекта, логарифм дохода, количество детей, перекрестный признак пола (Женщина) и семейного положения (Состоит в браке/Сожительство), перекрестный признак пола (Женщина) и детей (Есть дети), квалифицированным ли трудом занимался респондент на предыдущем месте работы, для контроля временных особенностей каждого из периодов был введён индикатор волны, а также уровень образования. Из факторов, характеризующие домохозяйство, в котором проживает индивид, были отобраны: размер домохозяйства, возрастной состав семьи, наличие кредитных обязательств. В итоговой модели следующие факторы оказались незначимыми и были исключены: уровень квалификации труда, количество детей, территориальные округа, размер домохозяйства, возрастной состав семьи.

Основные выводы, которые можно сделать на основании, построенной мультиномиальной модели следующие: во-первых, женщины стали проявлять меньшую склонность к выбытию из рабочей силы, так на выборке 2006-2008 гг. предельный эффект составлял – 10,49%, а в 2014-2018 гг. – 5,26%. Респонденты, имеющие партнера, т.е. состоящие в браке или сожительствующие с большей вероятностью находят новую работу, чем одинокие индивиды. При этом с течением времени этот эффект усиливается, так, например, если в 2006 – 2008 гг. наличие партнера увеличивало вероятность найти новую работу на 6,38%, по сравнению с респондентами без постоянного партнера, то в 2014 – 2018 гг. данный эффект достигал уже 7,97%. В тоже время для безработной женщины, состоящей в постоянных отношениях, склонность к выбытию в неактивность с течением времени

приумножается: в 2006-2008 гг. предельный эффект составлял – 5,73%, а в 2014-2018 гг. – 18,74%.

Вероятность найти подходящую вакансию увеличивается с ростом уровня образования респондента. В тоже время вероятность выбыть в НРЧС выше для менее образованных респондентов, особенно хорошо этот эффект видно на модели 2009 – 2013 гг., где данный признак оказался значимым.

Среди показателей, которые характеризуют домохозяйства значимым оказался только признак наличия кредита, а размер семьи и её возрастной состав не оказывают влияние на принятие индивидом решение о выходе в безработицу или НРЧС. Наличие кредитных обязательств в домохозяйстве ведет к увеличению вероятности найти новую работу в следующем периоде на 10,45% в 2009 – 2013 гг. и 13,0% в 2014 – 2018 гг., по сравнению с респондентами, семьи которых не брали кредит. В тоже время наличие кредитных долгов вынуждает индивидов отложить выбытие в НРЧС.

Наше предположение о том, что конфигурация рынка труда стала меняться, не нашло ярких подтверждений в данных. НРЧС всё ещё играет важную роль в вопросах транзита рабочей силы в занятость. Но тем не менее в период с 2010 по 2016 гг. доля людей, которые предпочитают остаться безработными была, как правило, выше, чем в среднем по выборке. А доля тех, кто предпочитает перейти в НРЧС, начиная с 2006 года, имеет относительно нисходящую тенденцию. Таким образом, реформы, принятые правительством в 2010 г. частично могли оказать такое воздействие на динамику показателей потоков безработицы и саму безработицу.

Касаемо демографических характеристик, можно отметить, что безработные женщины склонны выбывать в НРЧС чаще чем мужчины, а респонденты с более высокой степенью образования быстрее находят новую работу. Размер домохозяйства и его возрастной состав не влияют на решение респондента о выходе респондента в НРЧС или занятость, а вот наличие кредитных обязательств увеличивает вероятность респондента найти новое рабочее место в следующем периоде, и снижает вероятность выбытия в НРЧС.

Список использованной литературы:

1. Foley M. Labor Market Dynamics in Russia. Center Discussion Paper, No. 780 / Yale University, Economic Growth Center. New Haven, 1997.
2. Fabrizi E., Mussida C. The determinants of labour market transitions // *Giornale degli Economisti e Annali di Economia*. 2009. №68.
3. Gomes P. Labour market flows: Facts from the United Kingdom // *Labour Economics*. 2012.
4. Jung P. Kuhn M. Labour market institutions and worker flows: comparing Germany and the US // *The Economic Journal*. 2014. Vol. 124.
5. Гимпельсон В.Е., Капелюшников Р.И., Шарунина А.В. «Дороги, которые мы выбираем»: перемещения на внешнем и внутреннем рынке труда. Препр. / НИУ ВШЭ. Москва, 2016.
6. Гимпельсон В.Е., Шарунина А.В. Потоки на российском рынке труда: 2000–

2012 г. // Экономический журнал ВШЭ. 2015. №3.

7. Лукьянова А.Л. Неравенство в распределении занятости между российскими домашними хозяйствами // Экономический журнал ВШЭ. 2016. №3.

8. Лукьянова А.Л. Семейные паттерны (не)занятости взаимодействие факторов демографии и рынка труда. Препр. / НИУ ВШЭ. Москва, 2018.

9. Ощепков А.Ю., Капелюшников Р.И. Российский рынок труда: парадоксы посткризисного развития. Препр. / НИУ ВШЭ. Москва, 2014.

10. Сабирьянова К., Нестерова Д. Инвестиции в человеческий капитал в переходный период в России. Научный доклад № 99/04. 1998. С. 24 – 32.

ЭМПИРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСПЕШНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Выпускники вузов, приходящие на рынок труда, сталкиваются с несоответствием характеристик полученного ими образования и требований работодателей. Это создает трудности как вузам, так и работодателям, возникает проблема, которая требует четких, гибких и эффективных способов решения. Одним из таких способов может стать направленность системы высшего профессионального образования на развитие профессиональной успешности выпускников.

Именно профессиональная успешность выпускников поможет обеспечить приток эффективных работников, удовлетворенных своим трудом, на рынок труда.

Целью работы является исследование понятия успешность выпускника, возможностей ее измерения и эмпирического анализа при помощи предложенного авторами интегрального показателя.

Понятие «успешность» изначально пришло из психологии, социологии и философии, однако единой трактовки у этого понятия нет. Вопрос о критериях, факторах и механизмах достижения успешности является дискуссионным и открытым [1. С. 46; 15]. Это понятие рассматривалось в работах таких ученых, как А.Р. Тугушева [8. С. 8], Fuse [13], Holdsworth и другие [14]. В работе Г.А. Тульчинского выделены четыре основные формы успеха [9. С. 122]. Определение профессиональной успешности или успешности на рынке труда можно найти в работах Геранюшкиной и Антоновой, М.В. Теплинских [7. С. 93][3. С. 34-35]. Связь успешности выпускника с его обучением в вузе исследовали Pinto-Diogo, Ramalheira [16].

Таким образом, проведя анализ научных источников, можно сформулировать следующее определение успешности специалиста на рынке труда.

Успешность на рынке труда - это способность индивида трудоустроиться и осуществлять профессиональную деятельность, позволяющую полно и эффективно использовать полученные навыки, знания и умения, применять свои компетенции и получать значимые с точки зрения работодателя и общества результаты, подтвержденные достаточно высоким уровнем материального вознаграждения, а также внутреннее удовлетворение и высокую самооценку своей профессиональной деятельности, включая способность сменить не удовлетворяющего этим критериям места работы на более предпочтительное.

Данное определение является наиболее полным и включает в себя необходимые критерии объективной и субъективной успешности.

В интегральный показатель успешности выпускника целесообразно включить косвенные показатели успешности – объективные (такие как должность, уровень заработной платы, приверженность данному рабочему месту) и субъективные (такие как удовлетворенность работой).

Итак, для формирования показателя успешности выпускника на рынке труда целесообразно использовать следующие частные показатели:

1) Разница между фактическим и ожидаемым уровнем заработной платы (рассчитывается относительное отклонение фактически получаемого уровня заработной платы и ожидаемого выпускником).

2) Уровень занимаемой должности (для учета уровня занимаемой должности целесообразно ввести шкалу от 1 до 5, каждое из значений которой соответствует уровню: 0 – стажер, 5 – руководитель)

3) Легкость нахождения работы (данный показатель рассчитывается с учетом оценки самими выпускниками того количества трудностей, с которыми они столкнулись при поиске работы.)

4) Наличие оплачиваемой работы на момент окончания вуза (отражается в виде бинарной переменной: 1 – если оплачиваемая работа на момент окончания вуза была, 0 – если ее не было.)

5) Удовлетворенность условиями работы, содержанием работы, заработной платой. (каждый из трех компонентов рассчитывается отдельно по 5-балльной шкале от 1 до 5 на основе собственных оценок выпускников.)

Далее перейдем к нормированию компонентов и определению их весов.

Определение весов компонентов интегрального показателя

В первую очередь необходимо провести нормирование компонентов показателя устойчивости для приведения их к балльной шкале измерения. Для этого будем использовать 5-балльную шкалу. Перевод показателей в 5-балльную шкалу представлен в таблице 1.

Остальные показатели изначально рассчитываются по 5-балльной шкале, поэтому перевод их не требуется.

Для определения весов компонентов используем метод анализа иерархий. Для записи показателя введем следующие сокращения:

- успешность выпускника – УВ;
- уровень должности – Д;
- легкость нахождения работы – ЛНР;
- оплачиваемая работа на момент окончания вуза – ОР;
- разница фактической и ожидаемой зарплаты – РЗ;
- удовлетворенность заработной платой – УЗ;
- удовлетворенность содержанием работы – УС;
- удовлетворенность условиями работы – УУ.

Таблица 1.

Перевод компонентов показателя в 5-балльную шкалу

Показатель	Значение	Баллы
Разница фактического и ожидаемого уровня заработной платы	$\leq 0\%$	0
	$0 < \text{значение} \leq 20\%$	1
	$20\% < \text{значение} \leq 40\%$	2
	$40\% < \text{значение} \leq 60\%$	3
	$60\% < \text{значение} \leq 80\%$	4
	$80\% < \text{значение}$	5
Наличие оплачиваемой работы на момент окончания вуза	Есть	5
	Нет	0

Источник: составлено авторами.

С использованием данных сокращений итоговая формула показателя будет выглядеть следующим образом:

$$УВ = 0,278Д + 0,044ЛНР + 0,038ОР + 0,128РЗ + 0,208УЗ + 0,146УС + 0,158УУ$$

Данный показатель имеет размерность от 0 до 5.

Для расчета показателя используем данные мониторинга выпускников НИУ ВШЭ (Нижний Новгород) за 2014-2017 год (далее мониторинг). Так как успешность на рынке труда неразрывно связана с трудоустройством, будем рассматривать выпускников, которые на момент опроса трудоустроены, то есть имеют оплачиваемую работу.

Приведем пример расчета значений показателя за 2017 год.

Тогда были опрошены 72 выпускника, имеющие работу. Из них 33 окончили программы бакалавриата, а 39 – магистерские программы.

Был произведен расчет интегрального показателя успешности и получены следующие результаты (см. табл. 2).

Таблица 2.

Статистика интегрального показателя успешности выпускников 2017 год

Показатель	Минимальное значение	Максимальное значение	Среднее значение	Дисперсия
УВ	2,176	4,722	3,397	0,412
УВБАК	2,224	4,400	3,329	0,349
УВМАГ	2,176	4,722	3,454	0,469

Источник: расчеты авторов на основе данных мониторинга.

Из таблицы 2 можно сделать вывод, что значения показателя для магистров остаются выше значений для выпускников бакалавриата. Можно сделать вывод о том, что окончание магистратуры создает больше предпосылок к успешности на рынке труда, чем диплом бакалавра.

В данной статье авторами было проанализировано и уточнено понятие «успешность выпускника», выделены его характеристики и экономические эффекты. Был построен интегральный показатель успешности выпускника, веса компонентов которого были вычислены при помощи метода анализа иерархий. Данный показатель может быть подстроен под нужды исследователя, то есть веса компонентов в нем могут регулироваться в зависимости от того, какой компонент является для исследователя более важным на данном этапе.

Были проведены расчеты этого показателя на основе данных мониторинга выпускников ВШЭ за 2014-2017 годы. Интегральный показатель был рассчитан отдельно для выпускников бакалавриата и магистратуры. Анализ различий показателя для выпускников бакалавриата и магистратуры показал, что для выпускников магистратуры значения показателя успешности в среднем выше, чем для выпускников бакалавриата, на протяжении всего рассматриваемого периода.

Список использованной литературы:

1. Абдуллаева И.Д. Подходы в зарубежной психологии к изучению успешности жизнедеятельности человека // Современное образование (Узбекистан). – 2014. – №10. – С. 46-49.
2. Верякина И.А. Формирование лидерских качеств учащейся молодежи как основная составляющая их профессиональной успешности // Вестник Тамбовского университета. – 2008. – №12. – С. 97-100.
3. Геранюшкина Г.П., Антонова М.В. Рефлексия как детерминанта успешности // Психология в экономике и управлении. – 2017. – №1. – С. 34-41.
4. Глущенко М.Е., Нарезнева О.В. Методический подход к формированию системы показателей эффективности менеджмента // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2011. – №3. – С. 29-34.
5. Голубева Н.А. Успешность профессиональной деятельности и удовлетворенность трудом социального работника // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2011. – №4. – С. 244-248.
6. Елизаров А.Н., Болдинова М.Н. Социальные и психологические критерии успешности деятельности как проблема позитивной психологии // Педагогика и психология образования. – 2013. – №3. – С. 95-106.
7. Теплинских М.В. Концептуальные подходы к проблеме определения успешности профессиональной деятельности специалистов социальной сферы // Сибирский психологический журнал. – 2007. – № 25. – С. 92-97.
8. Тугушева А.Р. Представления о социальной успешности и личностное самоопределение юношества: автореф. дис. ... канд. психол. наук. – Самара, 2007.
9. Тульчинский Г.Л. Разум, воля, успех. О философии поступка. – Л., 1990.
10. Финогенко И.А., Дьякович М.П. Метод анализа иерархий и построение интегральных показателей сложных систем // Вестник российских университетов. Математика. – 2017. – № 6-1. – С.1335-1340.
11. Bauman A., Lucy C. Enhancing entrepreneurial education: Developing competencies for success //The International Journal of Management Education, 28 March 2019, 100293

12. Fong C.J., Dillard J.B., Hatcher M. Teaching self-efficacy of graduate student instructors: Exploring faculty motivation, perceptions of autonomy support, and undergraduate student engagement // *International Journal of Educational Research*, Volume 98, 2019, Pages 91-105
13. Fuse A. Needs of students seeking careers in communication sciences and disorders and barriers to their success// *Journal of Communication Disorders*,_Volume 72, March–April 2018, Pages 40-53
14. Holdsworth S., Sandri O., Thomas I., Wong P., Chester A., McLaughlin P. The assessment of graduate sustainability attributes in the workplace: Potential advantages of using the theory of planned behaviour (TPB)// *Journal of Cleaner Production*, Volume 238, 20 November 2019, 117929
15. Pan J., Guan Y., Wu J., Han L., Zhu F., Fu X., Yu J. The interplay of proactive personality and internship quality in Chinese university graduates' job search success: The role of career adaptability// *Journal of Vocational Behavior*, Volume 109, December 2018, Pages 14-26
16. Pinto-Diogo L.H., Ramalheira C. Perceived employability of business graduates. The effect of academic performance and extracurricular activities. / *Journal of vocational behaviour*, Vol.99, April 2017. PP. 165-178. doi:10.1016/j.jvb.2017.01.005
17. Suleman F. (2016) Employability skills of higher education graduates: Little consensus on a much-discussed subject. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 228 PP. 169 – 174. doi: 10.1016/j.sbspro.2016.07.025
18. Umami Salwa Ahmad Bustamam, Mahazan Abdul Mutalib, Siti Nubailah Mohd Yusof Graduate employability through entrepreneurship: A case study at USIM // *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 211 (2015) PP 1117 – 1121

Джураева З.Ф., Егорова Ю.В., Зыков А.С., Непп А.Н., Охрин О.
Екатеринбург, УрФУ
juraevaz96@gmail.com, jvegorova@mail.ru, anep@inbox.ru

КОРОНАВИРУС И ФОНДОВЫЕ РЫНКИ: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ИЛИ ХАЙП?

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках
проекта № 20-04-60158*

Коронавирус повлиял на многие процессы в глобальной экономике, в особенности на фондовые рынки. В течение первых месяцев 2020 года фондовые индексы сильно снизились: в ряде случаев падение составляло 30%, 50%, а иногда и более 70% (Financial Cbonds Information, 2020). В Азиатских странах рынки начали снижение с середины января, когда ситуация с вирусом перестала быть локальной и стала проблемой масштаба по меньшей мере Китая (Lee and Qian, 2020). В развитых странах индексы снижались с конца февраля, когда коронавирус попал в Европу и США (Steenhuysen and Nay, 2020; Vidalon, 2020; Alkousaa, 2020).

Но мы задаемся вопросом: только ли вирус виноват в данной ситуации? Может ли стать главной причиной такого падения не сам коронавирус, а хайп и истерия, вызванные данным вирусом? Иными словами, мы исследуем эффект хайпа на финансовых рынках - ситуации, когда интерес людей к событию или явлению не соответствует объективной реальности, возникает быстро и внезапно, однако так же быстро сходит на нет. В данной работе мы выявляем характер влияния коронавируса, а также информационного фона в соцсетях, таких, как Facebook, Instagram и Twitter, на падение фондовых индексов, таких, как DJIA (США), S&P 500 (США), NASDAQ Composite (США), FTSE 100 (Великобритания), DAX (Германия), CAC 40 (Франция), Nikkei 225 (Япония), FTSE MIB (Италия), IBEX 35 (Испания) и проверяем, является ли данное влияние последовательным во времени.

В научной литературе достаточно подробно рассмотрены эффекты эпидемий на экономику. В последнее время также появились работы, обосновавшие отрицательное влияние именно коронавируса на экономические показатели: на ВВП и торговлю (Maliszewska at al, 2020; McKibbin and Fernando, 2020), инфляционные ожидания (Binder, 2020), ожидание безработицы (Binder, 2020), фондовые рынки (Ozili, Arun, 2020; Alber, 2020; Schoenfeld, 2020; Sansa, 2020) и товарные рынки (Albulescu, 2020). Данное влияние объяснимо: многие отрасли экономик мира замедлили производство продукции и оказание услуг, что могло привести к падению выпуска, сокращению заработных плат и росту безработицы. Данные процессы могли негативно повлиять и на компании, в том числе на

стоимость их акций. Таким образом, мы предполагаем, что имело место негативное влияние коронавируса на фондовые рынки, в частности, на фондовые индексы, интегрирующие множество компаний-лидеров рынков.

Кроме прямого эффекта на экономику могут иметь место также и непрямые эффекты, в основе которых лежит воздействие на рынки посредством влияния на настроение и поведение экономических агентов (De Bondt and Thaler, 1987). В условиях непредвиденных шоков и изменений, к которым можно отнести болезни и эпидемии, агенты могут отклоняться от рационального поведения (DellaVigna, (2009). На рынках могут возникать истерические настроения (Boyer et al. 2006), распространяющиеся подобно «истерической заразе» (Mackay, 1841; Le Bon, 1896; Gehlen, 1977), как распространяются страх и паника (Freud, 1895). Болезни и эпидемии также способны вызывать истерию, панику и хайп. Распространение психических расстройств с проявлением паники и истерии прогнозируемо проявляется при биологических угрозах популяции (Radosavljevic et al., 2009). Вирус Эболы в Африке в 2010-х годах привел к психологическим расстройствам (Mohammed et al., 2015), что проявлялось в ряде случаев в виде паники и паранойи (Gonsalves and Staley, 2014). Распространение swine flu также сопровождалось проявлением паники (Meo and Imran, 2010; Castledine, 2009). Распространение гриппа А H1N1 в Малайзии спровоцировал в 2009 году резкий рост страха перед пандемией (Wong and Sam, 2011).

Подобные явления, связанные с истерией и паникой, могут существенно увеличить волатильность рынков (Boyer et al. 2006) и привести к значительным убыткам (Kyle and Xiong, 2001). Нас интересуют сообщества в Интернете в контексте подобных явлений: для интернет-сообществ характерно коллективное сознание (Dong and Bollen, 2015), а также для них характерно особенно быстрое распространение информации с меньшими ограничениями, что и делает онлайн-сообщества одной из уязвимых сфер жизни, подверженных таким истерическим настроениям. Мнение же онлайн-сообщества, в свою очередь, формируется под влиянием форумов и социальных сетей (Anderson and Magruder, 2012). Поэтому в качестве фактора, представляющего интерес онлайн-сообщества к теме, выступает фактор соцсетей. Здесь соцсети и интерес в них к теме коронавируса воздействуют на финансовые рынки наряду с самим вирусом, и притом такое воздействие может даже быть больше по своей силе. При этом мы предполагаем, что воздействие соцсетей, согласно понятию хайпа и истерии, было резким, но недолгим и быстро сошедшим на нет, уступив место влиянию других факторов на фондовые индексы. Именно данные эффекты и являются главной темой данного исследования: мы проверяем, действительно ли присутствовали массовая истерия и хайп на фондовых рынках, и явились ли они причиной резкого падения индексов.

В рамках данного исследования была сформирована база данных, включающая фондовые индексы, а также количество публикаций в сообществах по теме коронавируса в Facebook и Instagram, количество публикаций по теме коронавируса в Twitter, количество репостов в Facebook, число заболевших COVID-19 в сутки, а также ряд контрольных переменных, таких, как цены на золото, нефть и волатильность фондовых индексов за период с 30.12.2019 до 30.04.2020. На основе данной базы был сформирован ряд моделей по LASSO (по методу OLS), позволяющих определить подходящие модели, влияющие переменные, которые целесообразно включить в модели и степень их влияния на фондовые индексы. Также данные модели находят структурные сдвиги во временных рядах – точки, когда переменные меняют характер влияния на объясняемую переменную, может меняться даже сам набор влияющих переменных. На основе этого получились модели до структурного сдвига и после, каждая из которых объясняет влияние регрессоров на фондовые индексы. Анализ динамики интереса к коронавирусу в соцсетях, заболеваемости, а также самих фондовых индексов в совокупности с результатами данных моделей позволил сделать ряд интересных выводов.

Был сделан вывод о наличии влияния как вируса, так и интереса к нему в соцсетях. Что не менее важно, был сделан вывод о наличии эффекта хайпа для целого ряда фондовых индексов, когда влияние соцсетей имело сильный и значимый эффект в период истерии, однако данный эффект угасал в период после сдвига. Данная работа позволяет сделать интересные выводы касательно психологии больших групп людей в случаях неожиданных и значимых событий.

Список использованной литературы:

1. Financial Cbonds Information. Retrieved March, 2020, from <http://cbonds.ru/>
2. Lee, S.Y., & Qian, C. As virus spreads to more Chinese cities, WHO calls emergency meeting [Press release]. Retrieved January 20, 2020, from <https://www.reuters.com/article/us-china-health-pneumonia/as-virus-spreads-to-more-chinese-cities-who-calls-emergency-meeting-idUSKBN1ZJ001>
3. Steenhuysen, J., & Hay, A. U.S. prepares for coronavirus pandemic, school and business closures: health officials [Press release]. Retrieved February 21, 2020, from <https://www.reuters.com/article/us-china-health-usa/u-s-prepares-for-coronavirus-pandemic-school-and-business-closures-health-officials-idUSKBN20F2GS>
4. Vidalon, D. France prepares in case of coronavirus epidemic: Health Minister. [Press release]. Retrieved February 23, 2020, from <https://www.reuters.com/article/us-china-health-france-minister/france-prepares-in-case-of-coronavirus-epidemic-health-minister-idUSKCN20H09H>
5. Alkousaa, R. Grippled with coronavirus fears, German consumers pinch their pennies – GfK [Press release]. Retrieved February 20, 2020, from <https://www.reuters.com/article/uk-germany-economy-gfk/grippled-with-coronavirus-fears-german-consumers-pinch-their-pennies-gfk-idUKKBN20E0PU>

6. Maliszewska, M., Mattoo, A., & Van Der Mensbrugge, D. (2020). The Potential Impact of COVID-19 on GDP and Trade: A Preliminary Assessment. World Bank Policy Research Working Paper No. 9211, Available at SSRN 3573211.
7. McKibbin, W. J., & Fernando, R. (2020). The Global Macroeconomic Impacts of COVID-19: Seven Scenarios. CAMA Working Paper No. 19/2020, Available at SSRN 3547729.
8. Binder, C. (2020). Coronavirus Fears and Macroeconomic Expectations. *Review of Economics and Statistics*, 1-27.
9. Ozili, P. K., & Arun, T. (2020). Spillover of COVID-19: impact on the Global Economy. Available at SSRN 3562570.
10. Alber, N. (2020). The Effect of Coronavirus Spread on Stock Markets: The Case of the Worst 6 Countries. Available at SSRN 3578080.
11. Schoenfeld, J. (2020). The Invisible Risk: Pandemics and the Financial Markets. Tuck School of Business Working Paper No. 3567249
12. Sansa, N. A. (2020). The Impact of the COVID-19 on the Financial Markets: Evidence from China and USA. *Electronic Research Journal of Social Sciences and Humanities*, 2.
13. Albulescu, C. (2020). Coronavirus and oil price crash. Available at SSRN 3553452.
14. De Bondt, W. F., & Thaler, R. H. (1987). Further evidence on investor overreaction and stock market seasonality. *The Journal of finance*, 42(3), 557-581.
15. DellaVigna, S. (2009). Psychology and Economics: Evidence from the Field. *Journal of Economic Literature*, 47(2), 315–372.
16. Boyer, B.H., Kumagai, T., & Yuan, K. (2006). How do crises spread? Evidence from accessible and inaccessible stock indices. *Journal of Finance*, 61 (2), 957-1003.
17. Chou, T., Lai, S., Huang, C., Yang, L., Yeh, M., Wu, C., Fang, Y. (2016). Social crowd sourcing application in spatial information analysis. *Yaogan Xuebao/Journal of Remote Sensing*, 20 (5), 1299-1307.
18. Mackay, Ch. (1841). *Memoirs of Extraordinary Popular Delusions and the Madness of Crowds*. II (1 ed.). London.
19. Le Bon. *The Crowd: A Study of the Popular Mind* (1896) The Macmillan Co, New York. 262 p. Retrieved March 05, 2020, from home pages <https://archive.org/stream/crowdstudypopu00bongooog#page/n5/mode/2up>
20. Gehlen, F. L. (1977). Toward a Revised Theory of Hysterical Contagion. *Journal of Health and Social Behavior*, 18(1), 27-35.
21. Freud, S. / Breuer J. (1895). *Studien über Hysterie*. Franz Deuticke, Leipzig + Wien.
22. Kyle, A. S., & Xiong, W. (2001). Contagion as a wealth effect. *The Journal of Finance*, 56(4), 1401-1440.
23. Radosavljevic, V., Radunovic, D., & Belojevic, G. (2009). Epidemics of panic during a bioterrorist attack—a mathematical model. *Medical hypotheses*, 73(3), 342-346.
24. Mohammed, A., Sheikh, T. L., Gidado, S., Poggensee, G., Nguku, P., Olayinka, A., Ohuabunwo, C., Waziri, N., Shuaib, F., Adeyemi, J., Uzoma, O., Ahmed, A., Doherty, F., Nyanti, S.B., Nzuki, C.K., Nasidi, A., Oyemakinde, A., Oguntimehin, O., Abdus-Salam, I.A., & Obiako, R.O.(2015). An evaluation of psychological distress and social support of survivors and contacts of Ebola virus disease infection and their relatives in Lagos, Nigeria: a cross sectional study - 2014. *BMC Public Health*, 15(1), 1-8.
25. Gonsalves, G., & Staley, P. (2014). Panic, Paranoia, and Public Health - The AIDS Epidemic's Lessons for Ebola. *New England Journal of Medicine*, 371(25), 2348-2349.
26. Meo, S. A., & Imran, M. B. (2010). Swine Flu: A fact or manufactured panic attack. *PAKISTAN JOURNAL OF MEDICAL SCIENCES*, 26(2), 497-498.

27. Castledine, G.; Swine flu panic is being spread by ignorance. (2009) *British journal of nursing* (Mark Allen Publishing), 18 (10), 651.
28. Wong, L. P., & Sam, I. C. (2011). Behavioral responses to the influenza A (H1N1) outbreak in Malaysia. *Journal of Behavioral Medicine*, 34(1), 23-31.

Егорова Ю.В., Непп А.Н.
Екатеринбург, УрФУ
jvegorova@mail.ru, anep@inbox.ru

ВЫЯВЛЕНИЕ ЭФФЕКТОВ ПОЛИТИЧЕСКИХ ШОКОВ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И СМЕРТНОСТЬ

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках
проекта № 20-04-60158*

Доказано, что политические и социальные шоки могут усиливать воздействие экономических факторов на население. Несмотря на большое количество литературы, посвященной взаимосвязям политических аспектов экономики и общественного здоровья, существует только частичное понимание теоретических механизмов такого воздействия и недостаточно эмпирических исследований, подтверждающих эти взаимосвязи [1]. Изучая взаимосвязи экономических и политических факторов на общественное здоровье, можно отметить, что в качестве факторов большинством исследователей рассматривались различные изменения в политике, законодательстве и праве, особенности институционального устройства, власти, различные экономические шоки и политические конфликты. При этом исследователей интересовало поведение таких показателей состояния здоровья населения как самооценка здоровья, смертность, ожидаемая продолжительность жизни, заболеваемость, инвалидность и пр. [1]. Предпосылки исследований роли институциональных факторов для общественного здоровья обоснованы и сформулированы экспертами Всемирной организации здравоохранения. Их доля по оценкам ВОЗ колеблется в пределах 35-50%. Изучение научной литературы позволяет обосновать влияние таких факторов как демократия [2], развитие права [3], доверие [4], политические факторы [5], а также социальные изменения [6]. Авторами приводятся доказательства того, что более высокие государственные расходы, в том числе на здравоохранение, меньшее неравенство в доходах приводит в конечном счете к лучшим показателям здоровья населения. Часть авторов критикует исследования за наличие пробелов в механизмах доказательства данных взаимосвязей, но большинство авторов признает потенциальное преимущество использования институциональных механизмов влияния на общественное здоровье. [1]

Существует несколько теорий, связывающих комплекс политических и экономических факторов с общественным здоровьем. В рамках одной из них, экономический рост, оцениваемый различными способами, связывается с улучшением здоровья населения при различии подходов, объясняющих механизмы таких изменений [1,7].

В рамках других теорий значительное внимание уделяется влиянию на общественное здоровье кризисов или шоков [1]. Например, отмечается одновременный спад смертности от алкоголизма и дорожно-транспортных происшествий в краткосрочной перспективе при росте смертности от сердечно-сосудистых заболеваний и суицидов после политических или экономических кризисов. Влияние резких политических изменений на здоровье, особенно в части заболеваний, запускаемых стрессом, обусловлены резким изменением социально-политической обстановки, созданием ситуации шока, стресса. Стресс вызывает повышенную чувствительность к заболеваниям, что в свою очередь провоцирует рост смертности [10], ухудшение психического здоровья. В качестве примера такой ситуации можно привести стресс жителей бывшего Советского Союза после его развала, что вызвало ухудшение здоровья, резкий рост смертности [9]. К подобным последствиям приводят и шоки, вызванные резким изменением социально-экономического статуса у людей [11].

Среди российских ученых отметим работы Полтеровича В.М. [13], теоретически обосновавшего роль институциональных факторов. В то же время, Полтерович В.М. отмечает недостаток исследований, эмпирически доказывающих наличие эффекта институциональных факторов. В современной экономической науке роль институциональных факторов для смертности и здоровья населения теоретически обоснована [14], а также выявлены отдельные эффекты с применением эмпирических методов [15]. Отметим, однако, что эмпирические доказательства строились на основании корреляционно-регрессионной зависимости без проверки эффектов на устойчивость и искажение, что делает такие эконометрические выводы не вполне обоснованными. Кроме этого, дефицит обусловлен тем, что большинство работ, исследовавших роль институциональных факторов, изучали в основном общую смертность. Вместе с тем, наиболее подвержены эффектам воздействия политических шоков прежде всего сердечно-сосудистые заболевания, которые рассматриваются в научной литературе не так широко.

Проанализировав исследования о влиянии политических факторов на здоровье, мы можем констатировать наличие многочисленных эмпирических и теоретико-методологических обоснований эффектов политических факторов на здоровье, исследование которых прежде всего основывалось на изучение смертности. Однако, мы не смогли найти достаточных доказательств воздействия политических шоков на сердечно-сосудистые заболевания, которые являются одними из основных причин смертности. Остаётся также открытым вопрос о факторах, смягчающих воздействие шоков, в частности, религиозных факторов на сердечно-сосудистые заболевания.

Целью нашей работы является обоснование влияния институциональных факторов политической стабильности и религиозной

принадлежности на сердечно-сосудистые заболевания и эмпирическое подтверждение эффекта политических шоков на смертность от сердечно-сосудистых заболеваний. В рамках нашего исследования мы исследуем 156 стран за период с 2000 по 2015 годы. Мы строим эконометрические модели с фиксированными эффектами, которые позволяют нам подтвердить наши предположения. В качестве зависимой переменной мы использовали индексированный по возрасту коэффициент смертности. Главной факторной переменной является индекс политической стабильности. В качестве контрольных переменных мы рассматриваем факторы, чье влияние уже доказано в литературе. Среди них экономические переменные: уровень безработицы, ВВП, уровень расходов на здравоохранение в стране. Социальные факторы: уровень образования, доля иждивенцев в населении. Экологический фактор – уровень загрязнения воздуха. Особую группу составляют факторы религиозных конфессий, наши гипотезы строились на предположении о смягчающей роли религии. Существуют как научные, так и теологические обоснования воздействия религии на здоровье и, в частности, сердечно-сосудистые заболевания.

Значимыми и положительными оказались коэффициенты политической стабильности, некоторых религиозных конфессий, безработицы, уровня образования, процента иждивенцев от работающих, уровня загрязнения воздуха и показателя религиозного многообразия. Такие результаты полностью соответствуют нашим ожиданиям, что означает, что политическая стабильность и религия оказывают существенное влияние на сердечно-сосудистые заболевания.

Путем кластеризации стран по уровням политических шоков в них за рассматриваемый период, нам удалось доказать отложенное воздействие политических шоков на смертность от сердечно-сосудистых заболеваний.

В качестве заключения отметим, что несмотря на призыв к более глубокому пониманию факторов, влияющих на общественное здоровье на макроуровне, социально-экономические, эпидемиологические исследования, как правило, сосредоточены почти исключительно на национальных факторах, характеризующих экономику, таких как валовый внутренний продукт на душу населения. Признавая безусловное удобство формализации подобных показателей и наличие открытых данных для их количественного анализа, хотим отметить, что в русле современных тенденций изучения факторов общественного здоровья лежит понимание того, что необходимо уметь учитывать факторы, усиливающие, либо напротив, смягчающие воздействие сугубо экономических факторов. Этими факторами выступают рассмотренные в исследовании институциональные детерминанты. Понимание того, для каких стран влияние каких факторов такого рода является значительным, позволит дополнить исследования механизмов развития значимых заболеваний (например, сердечно-

сосудистых), вносить обоснованные коррективы в программы государственной поддержки и управления общественным здоровьем.

Список использованной литературы:

1. McCartney, G., Hearty, W., Arnot, J., Popham, F., Cumbers, A., McMaster, R.; Impact of political economy on population health: A systematic review of reviews(2019) American Journal of Public Health, 109 (6), pp. E1-E12.
2. Bakhtiari, E., Olafsdottir, S., Beckfield, J.; Institutions, Incorporation, and Inequality: The Case of Minority Health Inequalities in Europe (2018) Journal of Health and Social Behavior, 59 (2), pp. 248-267.
3. Shen, C., & Williamson, J. B. (2001). Accounting for cross-national differences in infant mortality decline (1965–1991) among less developed countries: Effects of women's status, economic dependency, and state strength. Social Indicators Research, 53(3), 257-288.
4. Lee, S. (2018). Social capital and health at the country level. The Social Science Journal, 55(1), 37–51.
5. Granados, J.A.T. (2010) Politics and health in eight European countries: A comparative study of mortality decline under social democracies and right-wing governments Social Science and Medicine, 71 (5), pp. 841-850.
6. Bohk, C., Rau, R. (2015) Impact of Economic Conditions and Crises on Mortality and its Predictability. Köln Z Soziol 67, 271–294.
7. Szreter S. Economic growth, disruption, deprivation, disease, and death: on the importance of the politics of public health for development. Popul Dev Rev. 1997; 23(4):693–728.
8. Chung, H., Muntaner, C.; Political and welfare state determinants of infant and child health indicators: An analysis of wealthy countries (2006) Social Science and Medicine, 63 (3), pp. 829-842.
9. Borowy I. Similar but different: health and economic crisis in 1990s Cuba and Russia. Soc Sci Med. 2011;72(9): 1489–1498.
10. Razzoli, M., Nyuyki-Dufe, K., Gurney, A., Erickson, C., McCallum, J., Spielman, N., Marzullo, M., Patricelli, J., Kurata, M., Pope, E.A., Touma, C., Palme, R., Largaespada, D.A., Allison, D.B., Bartolomucci, A.; Social stress shortens lifespan in mice (2018) Aging Cell, 17 (4).
11. Sung, J., Song, Y.-M., Hong, K.P.; Relationship between the shift of socioeconomic status and cardiovascular mortality (2020) European Journal of Preventive Cardiology, 27 (7), pp. 749-757.
12. Krueger PM, Dovel K, Denney JT. Democracy and self-rated health across 67 countries: a multilevel analysis.Soc Sci Med. 2015;143:137–144.
13. Полтерович В. М. (2018). К общей теории социально-экономического развития. Часть 1. География, институты или культура? Вопросы экономики. № 11. С. 5-26.
14. Величковский Б.Т. здоровье человека и социальный стресс. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016. № 1. С. 3-18.
15. Аскарлов Р.А., Франц М.В., Утяшева И.Б., Аскарлова З.Ф., Егорова Ю.В., Чуенкова Г.А. Выявление факторов ожидаемой продолжительности жизни: анализ панельных данных. Здравоохранение Российской Федерации. 2019. Т. 63.№ 6. С. 313-321.

Непн А.Н., Охрин О., Егорова Ю.В., Джураева З.Ф., Зыков А.С.
Екатеринбург, УрФУ
juraevaz96@gmail.com, jvegorova@mail.ru, anepn@inbox.ru

ВЛИЯНИЕ, ОСВЕЩЕНИЕ КОРОНАВИРУСА В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ НА ФОНДОВЫЕ РЫНКИ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта № 20-04-60158

В 2020 году коронавирус вызвал мировую панику. Вспышка вызвала серьезные кризисы в области общественного здравоохранения во всем мире. В то же время растет обеспокоенность по поводу экономических последствий, поскольку сотни тысяч людей были инфицированы, предприятия закрылись, а цены на акции упали. В США произошел один из самых серьезных кризисов безработицы в истории из-за вспышки коронавируса.

Основной мотивацией для данного исследования стали резкое падение цены на фондовые рынки. С середины января фондовые индексы развитых стран упали от 30% (Nasdaq) до более чем 50% (DAX) у Китайского индекса SSE Composite до 12%, а у российского РТС падение цен равнялся 76,5% (Financial Cbonds Information, 2020).

Теоретической мотивацией для данной работы стало, исследование, обосновавшие влияние COVID-19 на экономику, в частности обоснованы негативные эффекты на ВВП и торговлю (Maliszewska at al, 2020; McKibbin and Fernando, 2020), инфляционные ожидания (Binder, 2020), ожидание безработицы (Binder, 2020), фондовые рынки (Ozili and Arun, 2020; Alber, 2020; Schoenfeld, 2020; Sansa, 2020) и товарные рынки (Albulescu, 2020). Влияние коронавируса отразилось на потребительском поведении (Bursztyn at al. 2020). В США 28% отменили или отложили поездки либо крупные финансовые траты, а 40% приобрели продукты питания или предметы снабжения в ответ на опасения в связи с COVID-19, что негативно отразилось на инфляционных ожиданиях (Binder, 2020). Коронавирус негативно повлиял на фондовый рынок: воздействие прослеживается как при исследовании индексов (Alber, 2020; Sansa, 2020), так и при изучении стоимости фирм (Schoenfeld, 2020). Вместе с тем, наблюдаются признаки неустойчивости эффекта для фондовых рынков. Так, влияние не обнаружено при рынков США и Италии (Alber, 2020). Кроме того, карантинные ограничения, введенные из-за коронавируса, снизили уровень экономической активности и спровоцировали падение фондовых индексов (Ozili and Arun, 2020). Только на компенсацию убытков от карантина Coronavirus в США предлагается выделить 350 млрд. долларов (Furman, 2020). Однако стоит ли винить во всем вирус? Может основной причиной стал не COVID-19, а информационный фон вокруг коронавируса в СМИ и интернет?

В нашем исследовании мы выявляем эффекты коронавируса и освещение коронавируса в социальных сетях Facebook, Instagram и Twitter на падение фондовых рынков, анализируя такие индексы как DJIA (США), S&P 500 (США), NASDAQ Composite (США), FTSE 100 (Великобритания), DAX (Германия), CAC 40 (Франция), Nikkei 225 (Япония), FTSE MIB (Италия), IBEX 35 (Испания).

Настроение участников рынка подвержено изменению. Оно может колебаться в зависимости от уровня позитивных новостей в СМИ (Yang et al. 2017; Barber and Odean, 2008) и социальных сетей (Fardouly et al.2015). Мы обосновываем, что в период пандемии, вопрос об ограничении свободы СМИ и интернета становится не просто актуальным, а целесообразным. Настроение человека может ухудшаться под воздействием негативных новостей в СМИ (Paluck et al.2017) и негативных постов в социальных сетях (Mayshak et al.2016). Мультизадачность СМИ способно провоцировать депрессию и социальную тревогу (Becker et al.2013). В тоже время позитивные посты в социальных сетях могут улучшать настроение (Mayshak et al.2016), а сами социальные сети использоваться для лечения психологических заболеваний (Notredame et al.2019).

Таким образом основные гипотезы, которые мы рассмотрели в ходе исследование:

H1: Публикации в печатных СМИ имели более негативное влияние на фондовые рынки нежели распространение самого вируса.

H2: Реакции социальных сетей имели более негативное воздействие на фондовые рынки нежели распространение самого вируса.

Помимо прямых эффектов здоровья и заболевания для экономического развития не менее значимыми являются косвенные, проявляющиеся через освещение в СМИ. СМИ и интернет способны влиять на чувства и настроение участников фондового рынка, что воздействует на волатильность фондового рынка. В свою очередь внешние шоки, в качестве которых рассматривалась эпидемия гриппа, провоцируют интернет-пользователей на активность в социальных сетях (Signorini et al.2011).

Публикации в СМИ способны воздействовать на настроения и эмоции людей. Настроение участников рынка могут улучшаться под воздействием позитивных публикаций в СМИ и социальных сетях. Наблюдается и негативное воздействие за счет негативных публикаций в СМИ и негативных постов в социальных сетях. Такие эффекты были доказаны и для коронавируса, освещение которого в СМИ воздействовало на поведение и настроение зрителей.

Анализ данных социальных сетей является областью быстро растущего интереса научного сообщества, поскольку позволяет получать интересные результаты о реакциях общества на те или иные события. Наиболее популярными и востребованными профессиональными сообществами по всему миру являются сети Facebook, Instagram, Twitter

Показатели соцсети Facebook собирались по страницам в Facebook, связанным с коронавирусом - обрабатывались показатели количества

публикаций и репостов в данных страницах по дням. При этом поиск производился по ключевым словам, и поисковые термины составлялись из двух частей - первая состояла из одного из следующих терминов: “coronavirus”, “covid19”, “covid-19”, “covid 19”, “sars-cov-2”, “ncov”, “quarantine”, вторая часть состояла из “CountryName”, “Ethnonym”, “statistics” или “data”, где вместо CountryName вставлялись названия стран (в различных вариациях в случае наличия таковых), а вместо Ethnonym - этнонимы, то есть названия национальностей этих стран, соответственно. Также проводился поиск терминов, состоящих только из слов первой части, без страновой принадлежности. Поисковые термины вводились на английском языке, а также на родных языках соответствующих стран. Стоит отметить, что в показатели по странам не были включены сообщества общего характера, не имеющие в названии атрибуции к той или иной стране.

Показатели Instagram анализировались по аналогичному принципу, за исключением количества показателей - обрабатывались только публикации на страницах, связанных с коронавирусом, так как в приложении сети Instagram отсутствует прямая функция репоста записи. Поиск по терминам осуществлялся по такому же принципу, что и в Facebook, и данные располагались по соответствующим дням.

Индекс упоминания вируса в печатных СМИ США взят из работы Baker et al. 2020 (также подобный индекс использовался в работе Baker et al. 2019). Данный индекс рассчитан авторами в два этапа. На первом этапе рассчитывается доля статей, содержащих экономические термины, в общем числе статей в печатных изданиях США, затем показатель нормируется относительно индекса волатильности фондового рынка США. На втором этапе авторы находят долю статей, упоминающих термины, связанные с вирусом, уже от этого показателя.

Для доказательства выдвинутых нами гипотез мы построили различные модели для каждой страны, включив в каждую модель в качестве исследуемых переменных переменные из вектора COVIDspread (заболеваемость в данной стране и по миру в целом) и одну переменную из вектора исследуемых переменных, отражающих реакцию общества на распространение коронавирусной инфекции:

- количество публикаций в Facebook;
- количество репостов в Facebook;
- количество публикаций в Instagram;
- индекс упоминания вируса в экономических статьях в печатных СМИ США (Baker et. al.2019, Baker et al. 2020).

Для исследования мы сформировали базу данных в период с 30.12.2019 до 30.04.2020.

Список использованной литературы:

1. Alber, N. (2020). The Effect of Coronavirus Spread on Stock Markets: The Case of the Worst 6 Countries. Available at SSRN 3578080.
2. Albulescu, C. (2020). Coronavirus and oil price crash. Available at SSRN 3553452.

3. Barber, B. M., & Odean, T. (2008). All that glitters: The effect of attention and news on the buying behavior of individual and institutional investors. *The review of financial studies*, 21(2), 785-818.
4. Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., & Kost, K. J. (2019). Policy news and stock market volatility. National Bureau of Economic Research, Working Paper No 25720.
5. Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., Kost, K. J., Sammon, M. C., & Viratyosin, T. (2020). The unprecedented stock market impact of COVID-19. National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 26945.
6. Becker, M. W., Alzahabi, R., & Hopwood, C. J. (2013). Media multitasking is associated with symptoms of depression and social anxiety. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 16(2), 132-135.
7. Binder, C. (2020). Coronavirus Fears and Macroeconomic Expectations. *Review of Economics and Statistics*, 1-27.
8. Bursztyn, L., Rao, A., Roth, C., & Yanagizawa-Drott, D. (2020). Misinformation During a Pandemic. University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics Working Paper, 2020-44. Available at SSRN 3580487.
9. Fardouly, J., Diedrichs, P. C., Vartanian, L. R., & Halliwell, E. (2015). Social comparisons on social media: The impact of Facebook on young women's body image concerns and mood. *Body Image*, 13, 38-45.
10. Financial Cbonds Information. Retrieved March, 2020, from <http://cbonds.ru/>
11. Furman, J. The Case for a Big Coronavirus Stimulus [Press release]. Retrieved March 05, 2020, from <https://www.wsj.com/articles/the-case-for-a-big-coronavirus-stimulus-11583448500>
12. Maliszewska, M., Mattoo, A., & Van Der Mensbrugge, D. (2020). The Potential Impact of COVID-19 on GDP and Trade: A Preliminary Assessment. World Bank Policy Research Working Paper No. 9211, Available at SSRN 3573211.
13. Mayshak, R., Sharman, S. J., & Zinkiewicz, L. (2016). The impact of negative online social network content on expressed sentiment, executive function, and working memory. *Computers in Human Behavior*, 65, 402-408.
14. McKibbin, W. J., & Fernando, R. (2020). The Global Macroeconomic Impacts of COVID-19: Seven Scenarios. CAMA Working Paper No. 19/2020, Available at SSRN 3547729.
15. Notredame, C. E., Morgiève, M., Morel, F., Berrouiguet, S., Azé, J., & Vaiva, G. (2019). Distress, Suicidality, and Affective Disorders at the Time of Social Networks. *Current Psychiatry Reports*, 21, 1-11.
16. Ozili, P. K., & Arun, T. (2020). Spillover of COVID-19: impact on the Global Economy. Available at SSRN 3562570.
17. Paluck, E. L., Shafir, E., & Wu, S. J. (2017). Ignoring alarming news brings indifference: Learning about the world and the self. *Cognition*, 167, 160-171.
18. Sansa, N. A. (2020). The Impact of the COVID-19 on the Financial Markets: Evidence from China and USA. *Electronic Research Journal of Social Sciences and Humanities*, 2.
19. Schoenfeld, J. (2020). The Invisible Risk: Pandemics and the Financial Markets. Tuck School of Business Working Paper No. 3567249.
20. Yang, W., Lin, D., & Yi, Z. (2017). Impacts of the mass media effect on investor sentiment. *Finance Research Letters*, 22, 1-4.

СООБЩЕНИЯ

Бахитова Р.Х., Султанов Б.Р.

Уфа, БаиГУ

bakhitovarih@mail.ru, sultanoff.bulat.3.4@yandex.ru

ОБЗОР ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЫХАЖИВАНИЯ, РЕАБИЛИТАЦИИ И ПОДДЕРЖАНИЯ ЗДОРОВЬЯ И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ

В настоящее время проблема недоношенности широко представлена как в российских, так и в иностранных научных публикациях. Однако большинство работ посвящено вопросам ухода и выхаживания недоношенных новорожденных, клинической характеристике, а также исследованию возможных осложнений и их корреляций. Оценка выживаемости и анализ риска инвалидизации представлены не столь обширно. Что касается исследований экономических аспектов, связанных с проблемой недоношенности, то практически отсутствуют работы по анализу выживаемости, оценке экономического бремени по выхаживанию, построению имитационных моделей для оценки экономического бремени поддержки качества всего жизненного цикла глубоко недоношенных детей. Не разработаны методологии для оценки экономического бремени.

В настоящей работе выполнен обзор отечественных и зарубежных исследований выхаживания реабилитации и поддержания здоровья и качества жизни недоношенных детей, родившихся с очень низкой и экстремально низкой массой тела.

В статье [7] проводится обзор выхаживания детей с очень низкой и экстремально низкой массой при рождении в условиях реанимации и интенсивной терапии. В работе изложены основные принципы выхаживания и затронуты вопросы перинатальных исходов у данной группы пациентов.

В работе [8] представлены материалы наблюдения за детьми с экстремально низкой массой тела (ЭНМТ) при рождении за период с 2002 по 2011 г. Проведена оценка уровня их здоровья и выявлены отдаленные последствия.

В статье [10] представлен анализ показателей выживаемости, заболеваемости и смертности новорожденных с ЭНМТ в Удмуртской Республике.

Воспалительный процесс может приводить к угнетению дыхания у новорожденных. Цель исследования [1] состоит в определении связи между воспалительной реакцией после иммунизации и кардиореспираторными осложнениями (КРО) новорожденных.

В работе [9] продемонстрировано, что преждевременные роды негативно влияют на нейрокогнитивное и социально-эмоциональное развитие ребенка. Поэтому важно определить факторы, которые могут снизить потенциальные риски атипичного развития у недоношенных детей. Социальная среда, окружающая ребенка, считается одним из таких факторов. Предполагается, что отзывчивость родителей положительно влияет на развитие недоношенного ребенка. Цель исследования - выявить различия в развитии двух годовалых недоношенных детей, родители которых проявили противоположные типы родительской реакции. На основе анализа видеозаписей взаимодействия отзывчивость родителей измерялась на основе методологии Протокола маркеров реакции родителей. Шкала Bayley-III использовался для оценки когнитивного и социально-эмоционального развития детей. Выявлено, что недоношенный ребенок, родители которого продемонстрировали высокий уровень родительской реакции, имел нормативные уровни нейрокогнитивного развития, социально-эмоциональных навыков и адаптивного поведения. Недоношенный ребенок, родитель которого показал низкий уровень родительской реакции, получил более низкие баллы по шкале Bayley-III. Преждевременные роды не только влияют на развитие ребенка, но и оказывают психологическое воздействие на родителей. Дальнейшие исследования должны быть сосредоточены на оценке роли реакции родителей в развитии ребенка с использованием большей выборки.

Недоношенными в общей популяции, по данным большинства развитых стран мира, рождаются от 5% до 10% детей. Среди преждевременно родившихся детей наблюдают самую высокую заболеваемость и последующую инвалидность. В нашей стране, по официальным данным, на их долю приходится около 75% младенческой смертности. При этом, среди недоношенных наиболее уязвимыми являются дети с экстремально низкой и очень низкой массой тела. В этой связи была сформулирована цель исследования [6] оценить состояние здоровья как детей, рожденных с очень низкой и экстремально низкой массой тела, так и их матерей. Для этого был проведен ретроспективный анализ историй болезни детей, находящихся на учете в городском кабинете катамнеза недоношенных детей на базе ДГКБ №8 на июль 2016 года. Было выявлено, что дети, рожденные с экстремально низкой и очень низкой массой тела, имеют более трех патологий уже при рождении. Выявленными факторами риска рождения недоношенных детей являются: экстрагенитальные заболевания матери, осложненный акушерско-гинекологический анамнез, инфекционные заболевания матери, использование вспомогательных репродуктивных технологий.

Касательно зарубежных научных исследований, большое количество работ посвящено как общим проблемам недоношенных детей, так и рассмотрению определенного фактора.

В статье [4] представлен обзор современных неонатальных и постнатальных стратегий защиты мозга как для недоношенных, так и для доношенных детей. Известно, что двумя наиболее частыми причинами повреждения головного мозга новорожденных являются недоношенность и гипоксически-ишемическая энцефалопатия (ГИЭ) у доношенных детей. Примерно каждый девятый ребенок рождается раньше срока. В настоящее время эти недоношенные дети чаще переживают неонатальный период благодаря развитию методов лечения. Однако они подвержены высокому риску развития повреждения мозга и нарушений нервного развития в более позднем возрасте.

Целью исследования [5] было сравнение доношенных и недоношенных детей ясельного возраста. Сопутствующей целью было исследование возможных корреляций между различными системами оценки качества жизни, в том числе и маркерными.

В лонгитюдном изучении [2] оценивалось развитие от рождения до трехлетнего возраста 52 недоношенных новорожденных и 52 доношенных детей, которым были подобраны пары, согласно социально-экономическому статусу. Оценивались перинатальные антропометрические параметры: оценка по шкале Апгар через 1 и 5 минут, окружность головы, вес при рождении и гестационный возраст.

Обзору основным принципам лечения и выхаживания недоношенных детей посвящена работа [3]. Младенцы с очень низкой массой тела при рождении страдают тяжелыми формами инвалидности. Их академические, социальные и поведенческие достижения в группе ниже, чем у доношенных младенцев. Источник факторов риска развития имеет как биологическое, так и экологическое происхождение. Предполагается, что источник этих факторов риска, по крайней мере частично, связан с различиями в развитии определенных областей мозга, таких как гиппокамп. Поскольку недоношенные младенцы и особенно младенцы с очень низкой массой тела при рождении страдают от рисков развития, и поскольку раннее вмешательство может повлиять на их развитие, крайне важно, чтобы этих младенцев как можно скорее обследовали, наблюдали и лечили, начиная с выписки из больницы и заканчивая лечением на протяжении всего детства.

Список использованной литературы:

1. Ben Jmaa W., Hernandez A. I., Sutherland M. R. Кардиореспираторные осложнения и воспалительный ответ после первичной иммунизации недоношенных новорожденных (гестационный возраст меньше 32 нед): рандомизированное контролируемое исследование // Неонатология: Новости. Мнения. Обучение. 2018. №1 (19). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kardiorespiratornye-oslozhneniya-i-vozpалitelnyy-otvet-posle-pervichnoy-immunizatsii-nedonoshennyh-novorozhdennyh-gestatsionnyy> (дата обращения: 29.09.2020).

2. Hayden A.M. Anthropometric and psychometric predictors of preterm infant intelligence between birth and adjusted age three years - [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=5756060>.

3. Itai Berger The development of very low birth weight preterm infants - [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: https://www.researchgate.net/publication/8127195_The_development_of_very_low_birth_weight_preterm_infants.
4. Kooi E.M.W. Current insights in brain protection for the sick newborn infant // Педиатр. 2015. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/current-insights-in-brain-protection-for-the-sick-newborn-infant> (дата обращения: 29.09.2020).
5. Small M.C. Comparison of preterm infant development and home environments among graduates of three hospital newborn units (premature) – [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=7502529>.
6. Авилов О.В., Косымов Э.А., Ванин Е.Ю., Рыбакова О.В. Факторы риска развития инвалидности у детей, рожденных с экстремально низкой и очень низкой массой тела // Здоровье и образование в XXI веке. 2017. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-riska-razvitiya-invalidnosti-u-detey-rozhdenyih-s-ekstremalno-nizkoj-i-ochen-nizkoj-massoy-tela> (дата обращения: 29.09.2020).
7. Алексеенко Наталия Юрьевна Основные проблемы и перспективы выхаживания детей с очень низкой и экстремально низкой массой тела при рождении (литературный обзор) // Символ науки. 2017. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-problemy-i-perspektivy-vyhazhivaniya-detey-s-ochen-nizkoj-i-ekstremalno-nizkoj-massoy-tela-pri-rozhdenii-literaturnyy-obzor> (дата обращения: 29.09.2020).
8. Виноградова Ирина Валерьевна, Краснов Михаил Васильевич Состояние здоровья детей с экстремально низкой массой тела при рождении в отдаленные периоды жизни // Вестник современной клинической медицины. 2013. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-zdorovya-detey-s-ekstremalno-nizkoj-massoy-tela-pri-rozhdenii-v-otdalennye-periody-zhizni> (дата обращения: 29.09.2020).
9. Галасюк Ирина Николаевна, Лаврова Мария Александровна, Сулейманова Екатерина Владимировна, Киселев Сергей Юрьевич родительская отзывчивость и ее роль в нейрокогнитивном и социально-эмоциональном развитии годовалых недоношенных детей // психология в России. 2019. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/parent-responsiveness-and-its-role-in-neurocognitive-and-socioemotional-development-of-one-year-old-preterm-infants> (дата обращения: 29.09.2020).
10. Коваленко Т. В., Зернова Л. Ю., Бабинцева Н. В. Результаты выхаживания детей с экстремально низкой массой тела // ПМ. 2013. №6 (75). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-vyhazhivaniya-detey-s-ekstremalno-nizkoj-massoy-tela> (дата обращения: 29.09.2020).

Павлов Р.Н.
Москва, ЦЭМИ РАН
pavlovru@mail.ru

АНАЛИЗ МЕР ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ, СВЯЗАННОЙ С ПОДДЕРЖКОЙ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Если попытаться сформулировать определение социального предпринимательства, то оно могло бы выглядеть следующим образом: под социальным предпринимательством следует понимать, в первую очередь такие виды деятельности, которые ориентированы на удовлетворение, главным образом, запросов социально уязвимых слоев населения, к которым, в частности могут относиться, люди с ограниченными возможностями, многодетные матери-одиночки, пенсионеры, бывшие заключенные, студенты, трудовые мигранты и низкоквалифицированные кадры, которые традиционно относятся к низкодоходным слоям населения. В этом смысле социальное предпринимательство нередко воспринимается как социальный лифт для подобных категорий граждан. Также под социальным предпринимательством понимаются формы решения социальных проблем с применением инновационного подхода, что делает данные виды предприятий уникальными в своем роде. Основными критериями, по которым виды экономической деятельности, следует относить к социальным, следующие:

1. Целевая группа, на которую ориентировано данное предпринимательское воздействие, должна включать одну из вышеперечисленных категорий граждан;
2. Решение социальных проблем должно осуществляться новыми, инновационными способами;
3. Степень охвата социально-предпринимательского воздействия может быть как на уровне отдельного предприятия, так и на уровне страны. В качестве примера можно привести опыт известного греческого социального предпринимателя Е. Панаритис, которой удалось провести реформу в Перу для того, чтобы оформить права собственности на занимаемые площади среди трудовых мигрантов. Результатом этой реформы стал расцвет предпринимательской инициативы в среде данных трудовых мигрантов.

Учитывая сложившуюся конъюнктуру, мы можем сделать вывод, что одним из факторов, сдерживающих развитие социального предпринимательства в России, является сложившаяся в России неолиберальная идеология, в рамках которой проводится соответствующая социально-экономическая политика. В данном случае, когда подобная политика применяется по отношению к социальному предпринимательству,

результатом этого является представление о том, что государство не должно участвовать в процессе формирования и развития социального предпринимательства, представители неолиберального направления отводят государству роль стороннего наблюдателя, безучастного по отношению к процессу развития социальных предприятий. В действительности, если смотреть на опыт других стран, в частности, таких, как Великобритания и США, государство нередко выполняет роль своеобразного мецената, выделяя средства на развитие социального предпринимательства в различных формах – в форме грантов, полученных от государственно-частных структур, и в форме государственных закупок. Так, например, в США администрация Б. Обамы предпринимала различные попытки создать систему частно-государственного партнерства для того, чтобы поддерживать развитие социального предпринимательства и импакт-инвестинга. Одним из важнейших направлений в этом отношении было создание Фонда социальных инноваций, который предоставлял гранты социальным предприятиям и некоммерческим организациям на конкурсной основе. При этом соотношение между частным капиталом и государственным бюджетом составляло примерно 3/1. На сегодняшний день фонд выдал более 175 миллионов долларов в виде грантов. Более 200 организаций получили деньги. Фонд и его инновационная финансовая модель пользуется поддержкой обеих партий в Сенате, что отразилось в факте того, что в совокупном бюджете 2014 г. был увеличен размер финансовых средств для фонда до 70 миллионов долларов, что стало наивысшим уровнем за пять лет его существования [2]. При этом система выдачи гранта предполагала постепенное финансирование, в зависимости от успешности проекта, что таким образом исключало проникновение недобросовестных участников. Другой попыткой создать эффективную модель частно-государственного партнерства явилась программа, получившая название «Выплата за успех» (Pay for success). В контракте, заключаемом с инициатором социального проекта, правительство устанавливало особую измеримую цель таким образом, чтобы она относилась к конкретному социальному проекту – например, снижению уровня рецидивизма среди малолетних правонарушителей или предоставления возможности для обучения в раннем детстве для малообеспеченных групп населения и привлекало частного инвестора для того, чтобы оплачивать реализацию данного проекта. Стимулом для инвестора участвовать в данном проекте являлось обещание, что ему будет компенсирована основная сумма, которую он вложил в реализацию проекта, если цель проекта будет выполнена, и обещание получить прибыль, если цель проекта будет превышена. Однако существует риск: инвестор не получает никакого возмещения, если проект завершился безрезультатно. Что касается практики государственных закупок, то здесь наибольшая активность в этом плане проявляется в Великобритании. Согласно данным,

которые приводит П. Холбрук, около 140 млрд. фунтов стерлингов ежегодно задействовано в практике государственных закупок для социальных предприятий в Великобритании. Другим аргументом в пользу признания активного участия государства в развитии социального предпринимательства может являться пример Сенегала, который имеет относительно высокий показатель по развитию социального предпринимательства, который обусловлен вовлеченностью власти в процесс привлечения иностранных инвестиций и упрощение легализации бизнеса. Так, упрощен доступ к недвижимости, а также созданы гарантийные фонды, покрывающие риски, связанные с сельским хозяйством и социальным предпринимательством [3].

Для того, чтобы ускорить развитие социального предпринимательства в России, требуется проведение соответствующих реформ. В частности, одной из важнейших реформ, содействующих акселерации социального предпринимательства в России могло бы стать предоставление социальным предпринимателям субсидий для ведения хозяйственной деятельности и для снижения нагрузки по арендной плате, поскольку в настоящее время большинство социальных предпринимателей вынуждены оплачивать арендную плату по коммерческой ставке, что является для них колоссальным бременем. Другой реформой могло бы стать учреждение в России специализированных институтов для развития социального фондового рынка и микрофинансового финансирования. В частности, здесь было бы уместно использовать опыт Великобритании. Также был бы несомненно важным в этом отношении и прогресс гражданского общества, усиление его экономических и регулирующих функций, поскольку именно общественные организации порой являются той базой, на которой в дальнейшем могут образовываться социальные предприятия для решения конкретных общественных проблем.

Список использованной литературы:

1. Tyson L.D., Greenblatt J. Opportunity for All and Social Innovation: Obama's Policy Agenda / Economix. Explaining the Science of Everyday Life. 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.economix.blogs.nytimes.com/2014/04/14/equal-opportunity-and-social-innovation-obamas-policy-agenda> (дата обращения: 16.04.2020)
2. Holbrook P. Social Enterprise UK. 2018. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.anglia.ac.uk/%2F-%2Fmedia%2Ffiles%2F3rd-sector-futures%2FTrading-aces%2FSocial-Enterprise-UK.pdf> (дата обращения: 16.04.2019.)
3. Sara C., Minard L. Valuing entrepreneurship in the informal economy in Senegal // Social Enterprise Journal, 2009, vol. 5, no. 3, pp. 186-209.

СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА ТРУДА И ЗАНЯТОСТИ И КРИЗИС-2020

Оценки параметров социальной политики РФ были получены нами по официальным и скрываемым показателям из информационно-аналитической системы НДП («Население, доходы, потребление»), созданной в ЦЭМИ РАН на основе семиотической методологии обеспечения их достоверности [1]. Статистическая база системы НДП основывается на пополняемых (например, путем расчета границ сокрытия доходов) данных госстатистики с 1995г. и модернизируется при каждом обновлении этих данных; с марта 2019г. Росстат ведет пересмотр данных о доходах с 2013г.[2].

Динамика параметров социальной политики в РФ оценивается, в основном, отрицательно (для России как социального государства). В сфере труда рассматривается отношение производительности труда (P_T) к его оплате. Поскольку оно более чем вдвое превышает уровень развитых стран, обосновывается необходимость опережающего роста заработной платы (ЗП) в ближайшие годы для снижения отношения $P_T/ZП$, характеризующего эффективность труда (или степень его эксплуатации). Первоочередной задачей до сих пор является рост особо заниженной ЗП большинства занятых в бюджетной сфере, что ведет к падению спроса населения. Много лет лишь у половины таких бюджетников, как скромно оплачивавшиеся учителя и медики, оплата труда превышала величину столь же скромного ПМ (прожиточного минимума), а средняя ЗП не превышала 0.75 среднемесячной величины ЗП в экономике. Низкая оплата труда была характерна и для науки, что чревато крайне опасными последствиями и для самой науки, т.к. провоцирует одних способных научных работников на отъезд за рубеж, а других – на поиски таких источников дохода, как «платное» писание статей и диссертаций для тех, кто активно ищет лишь карьерного роста. Такие прагматические изменения (искажения) научной работы могут привести к существенному качественному изменению (снижению) критериев самой научности, которые имеют ценностный, конвенциональный характер, определяя семантику (смысл) научной работы и отношение общества к ней. Намного щедрее оплачиваются из госбюджета государственные чиновники, чья численность давно превысила уровень СССР. По мнению директора департамента стратегического анализа компании ФБК И. Николаева, их немалые оклады могут составлять реально только $1/8 - 1/10$ их заработка (с учетом надбавок, премий и т.п.). Велика и обеспечивающая скрытую часть дохода чиновников их «коррупционная активность», борьба с чем признана уже важной государственной задачей, далекой от решения. Причем минимальная ЗП (по рекомендации МОТ, она должна быть не ниже 50% средней) в России в 11–14 раз ниже развитых

стран, что определяет почти половину общей бедности населения (при доходе до ПМ), мешая росту его покупательной способности. Ситуация обостряется из-за большой дифференциации оплаты труда – региональной, отраслевой и т.д.

Неоднократно ранее высказывались категорические утверждения, что низкая оплата труда определяется в РФ его низкой производительностью (P_T), вообще много лет упоминавшейся лишь в контексте утверждений о нашем отставании от уровня развитых стран. При этом замалчивалось намного большее отставание по оплате труда, превышающее масштаб первого в 2-2,5 раза (см. ниже). Этот же прием был использован, например, главой комитета по труду РСПП, миллиардером М.Д. Прохоровым для обоснования предлагавшихся им в 2010г. поправок к Трудовому кодексу с удлинением рабочей недели до 60 часов (правда, в добровольном порядке, что на практике означало бы в давно знакомом «добровольно-принудительном») по причине отставания по P_T в 4-6 раз. О намного большем отставании уровня ЗП, непосредственно зависящем от работодателя, этот «борец против бедности» умалчивал. И недавно чл.-корр. В.Е.Дементьев в докладе на Ученом совете ЦЭМИ отмечал, что в национальном проекте «Производительность труда и поддержка занятости» наибольшее финансирование (>60%) получает федеральный проект, предусматривающий сбор и распространение лучших практик P_T посредством цифровой платформы – о влиянии оплаты труда речь не шла.

В системе НДП оценивались три вида P_T (по всей занятости; «официальный»; без теневых частей) и отношение $P_T/ЗП$. Ранее по нашим расчетам Россия по P_T отставала от Канады в 3,7 раза, зато по $P_T/ЗП$ опережала Канаду более чем вдвое. Такой вывод был вскоре подтвержден на примере других стран акад. Д.С. Львовым и д.э.н. В.Г. Гребенниковым [3]. Наши расчеты на основе приведенных акад. Д.С. Львовым [4] почасовых данных показали, что $P_T/ЗП$ во Франции, Италии, Японии, США и Германии также ниже в 2,2–3,7 раза, чем в РФ (4,5). Кстати, в РФ некоторые «бедные» бюджетные отрасли показывали совсем не низкое значение P_T при очень высоком (даже для России) значении $P_T/ЗП$ – например, наука (где падение оплаты труда было весьма резким). С другой стороны, наш высокооплачиваемый аппарат органов управления, в отличие от канадского, не оправдывал высокие заработки высоким значением P_T .

Приоритетность роста P_T много лет считалась аксиомой; в то же время к 2010г. впервые (насколько нам известно) в СМИ появилось противоположное мнение, а именно: положение это было верно в советских условиях, но теперь определяющим стал спрос, прямо зависящий от роста ЗП. Обоснованность требуемого преимущественного роста ЗП (а не P_T) подтвердил и приведенный в работе замдиректора ЦЭТИ ВШЭ д.э.н. Р.Капелюшников [5] анализ динамики удешевления рабочей силы для работодателей, учитывающий обратное соотношение P_T и ЗП (т.е. $ЗП/P_T$). Но некоторые коллеги автора из ВШЭ все же считают «негативными для конкурентоспособности отечественной экономики» последствия

«удорожания рабочей силы», игнорируя возможность такого «противовеса» этому удорожанию, как снижение «выигрышей» предпринимателей. И рост Π_T такие противники усиления роли государства в экономике связывают только с активизацией бизнеса (улучшением делового климата при дальнейшей демократизации условий для него), при этом влияние и интересы сферы труда – столь же важной стороны экономических отношений – полностью игнорируются.

Итак, определяющий спрос населения рост ЗП в РФ должен опережать рост Π_T до выхода на более низкий уровень соотношения $\Pi_T/\text{ЗП}$, которое до сих пор в РФ превышает уровень развитых стран более чем вдвое. В международных рейтингах по индексам развития человеческого потенциала, глобальной конкурентоспособности, процветанию стран и т.п. «хорошие» места до последнего времени занимают скандинавские социальные государства. Поскольку Россия пока что не приближается к такому положению, рассмотренные показатели определяют индикаторы социального неблагополучия, т.е. практической неэффективности социальной политики. При кризисе-2020 с вводом режима карантина (из-за пандемии), властями предпринимались меры по поддержке уровня доходов населения: в малом и среднем бизнесе при $\text{ЗП} > \text{МРОТ}$ страховые взносы будут снижены с 30% до 15%; снижению уровня теневых ЗП должна помочь предлагаемая легализация почасовой оплаты неполного рабочего дня и пр.

Перейдем к анализу показателя практической эффективности политики занятости – вынужденной занятости наемных работников и предпринимателей (ВЗ), определяющей единственный индикатор, чье положительное влияние на социальную политику стало реальностью. Уже к 1993г. на микроуровне экономики стал заметен такой вид занятости, как характерное для переходного периода (а затем и для кризисных периодов) качественно новое явление – вынужденно сохраняемая работодателями (в основном, государством) занятость официально трудящихся [6,7]. ВЗ (в т.ч. с пониженной ЗП) предотвратила грозящую, опасную в условиях РФ массовую безработицу, обеспечила необходимую (и психологически) стабильность, решая тем самым важную задачу обеспечения возможности в дальнейшем существования и развития экономики РФ как самостоятельного субъекта мировой экономики. При семиотическом анализе триады занятости [8] по синтактике и семантике ВЗ и теневая занятость – это антонимы, диалектически отражающие единство противоположностей и дополняющие друг друга, устраняя несоответствия законодательства и реальных условий функционирования экономики (тем самым снижая опасность социальных и прочих рисков).

Явление ВЗ с 1994г. нашло отражение в подходе и Минтруда, и Росстата. Но явный теоретический интерес других российских специалистов к ВЗ – правда, порой как к «излишней» – проявился только в период кризиса 2008г. (причем в работах сотрудников ВШЭ до последних лет – с весьма специфической оценкой «ненормальности» рынка труда в РФ). Процесс

заметного сокращения масштабов ВЗ шел ранее благодаря оживлению экономики РФ после кризиса-1998; но кризис-2008 вновь вызвал ее рост ради устранения риска социальных осложнений, «захватывая» фактически уже и мезоэкономический уровень [8], т.к. сфера организации ВЗ распространялась и на признанные «бесперспективными» сравнительно небольшие моногорода и поселки городского типа. С точки зрения геополитических интересов РФ (при географической протяженности, климатических особенностях и вообще в интересах РФ как самостоятельного государства) вряд ли была допустима – и явно не рациональна – утрата населенных мест, имеющих городской статус. Они играют отмеченную выше особую, государственно важную геополитическую роль, обеспечивая своего рода контроль над территорией, территориальное и социально-экономическое единство и целостность России, ее национальную безопасность.

Проблема организации ВЗ (а не уничтожения ее как «излишней») требовала пристального внимания не только теоретического, со стороны ученых, но и практического, со стороны властных структур достаточно высокого уровня. После ряда публикаций с 2009г. по этой проблеме, в том числе в рассылаемом во властные структуры журнале «Власть» [9], ряда совещаний властей с губернаторами по реальным планам развития занятости в таких городах и т.д., к 2017г. была принята первая приоритетная госпрограмма развития моногородов, в которой предусматривалось их многопрофильное развитие, а в 2019г. – и вторая [10-12]. Такая благая цель сначала выразилась, в частности, и в привычно-командном стиле – в запрете для вновь создаваемых предприятий на совпадение начала кодов ОКВЭД с кодами «старых» градообразующих предприятий. Это препятствовало созданию сопутствующих предприятий рядом с прежним, градообразующим, но уже серьезно модернизированным (и уже вполне работоспособным), откуда ранее и были уволены работники, многие из которых пошли бы работать на «родственные» предприятия. По разным причинам высвободившиеся работники далеко не всегда хотели или могли заниматься предпринимательством, заводить собственный бизнес (что практически диктовалось первой госпрограммой). Столь распространенное явление относилось к такой части ВЗ, как принуждаемые властями к «выбору» между предпринимательством и практически недоступной работой по найму «вынужденные предприниматели» (причем нелогично называть так просто «недостаточно талантливых» предпринимателей «в условиях неопределенности», т.е. при наличии выбора без диктата властей, что не раз звучало в докладах сотрудников ВШЭ в 2017 г. на семинарах в МИРТ и ЦЭТИ ВШЭ, в ЦЭМИ РАН). Естественно, диктуемый властями по госпрограмме «принудительный» путь предпочтительнее было бы заменять приобщением высвобождаемых к предпринимательству каким-либо экономическим (социально-экономическим) путем. Во второй госпрограмме предусматривается предоставление господоши признанных «критическими» моногородам при определенных ограничениях (так,

помощь не дается предприятиям нефтеперерабатывающим, лесозаготовительным, организующим азартные игры и т.д. или с более % иностранных соотрудников).

В целом по стране при кризисе-2020 безработица с марта за месяц выросла вдвое (на 1,6 млн безработных). Ожидаемым является оптимистический вариант (до 5 млн.) за счет большой занятости в бюджетном секторе и практики замены увольнений на ВЗ (сокращение оплаты труда и «административные» отпуска). По разработанному правительством проекту плана по восстановлению экономики, занятости и доходов россиян предусматривается снижение уровня безработицы до 5% при новых возможностях режима труда и его оплаты. На оперативном совещании президента с правительством в апреле 2020г. принято решение об оказании господомощи малому и среднему бизнесу при главном условии: сохранении там 90% штатной численности персонала на 1.04.2020, что фактически определяет необходимость ВЗ, хотя такому сохранению занятости может «мешать» превышение пособия безработному (19 500 руб) над МРОТ (12 130 руб). Президент отметил, что все, чего надо ждать от бизнеса сегодня, – сохранения рабочих мест, и главная функция бизнеса – в этом, даже не в налогах.

Соглашаясь с указанным «достаточно строгим требованием» 90%-ной занятости, директор Центра развития (ВШЭ) Н. Акиндинова считает возможным (?) снизить его до 70%. Реализация решений совещания встречает порою противодействие на местах (в чем убедился министр экономического развития М. Решетников, лично позвонив на «горячие линии» двух крупнейших банков о получении льготных кредитов для ЗП – и получив два различных отказа). Результаты характерного для некоторых экономистов (либерального направления) невнимания к проблемам организации ВЗ как панацеи от социальных катаклизмов в периоды кризисов уже начали проявляться – например, в виде протестного выступления 15 мая в Москве сотен торгующих арендаторов (после роста арендных ставок), остановленного полицией. После чего руководитель профсоюза полиции и росгвардии М. Пашкин заявил, что либеральную «мейнстримовскую» буржуазию с ее монетаристской политикой, которая не замечает текущих проблем общества, «могут просто смести» уже к декабрю.

В итоге показатель ВЗ для условий России (если не ограничиваться сугубо «мейнстримовским» критерием прибыльности) нужно оценить положительно как индикатор практической эффективности социальной политики занятости: на микроуровне и (при кризисе) мезоуровне экономики – как средство предотвращения недопустимой (экономически, социально и политически) в условиях РФ массовой безработицы; на мезоуровне экономики – и как средство обеспечения государственной целостности и безопасности страны.

Список использованной литературы:

1. Тарасова Н.А. (2012в) Эффективность семиотического подхода в экономике и обеспечение достоверности показателей // Экономика и математические методы. Т. 48. №

4. С. 15–32.

2. Тарасова Н.А., Васильева И.А. (2011) Социально-экономический анализ объектов мезоэкономики (мезоэкономика в социальном измерении) /Мезоэкономика развития: колл. монограф./ Под ред. Г.Б. Клейнера. Гл. 9. М.: Наука. С. 719–768, 797–799.

3. Сулакшин С.С.(2009) Об инфляции «не по Кудрину» М.: Научный эксперт.

4. Львов Д.С.(2005) Экономический механизм развития России. URL:http://www.nevecon.guu.ru/files/lectures/lecture_lvov.pdf

5. Капелюшников Р.И.(2009) Производительность труда и стоимость рабочей силы: как рождаются статистические иллюзии // Вопросы экономики. № 4. С.59-79.

6. Тарасова Н.А.(1994) О вынужденной занятости и безработице // Экономика и математические методы. Т. 30. № 2. С. 169–172.

7. Lvov D., Tarasova N.(1994) Latent unemployment in transition: Phenomenon of involuntary UAkademy. The Netherlands, P.108.

8. Тарасова Н.А.(2010а) Вынужденная занятость переходного и кризисного периодов: выход на новый уровень / Мировой финансово-экономический кризис и особенности его протекания в России. М.: ЦЭМИ РАН, Экономика и математические методы. С.212–220.

9. Тарасова Н.А. (2011) Роль вынужденной занятости в России переходного и кризисного периодов // Власть. № 2. С.92–96.

10. Макиева И.(2019) О результатах программы «Комплексное развитие моногородов» за 2016-2018 годы. URL: http://моногорода.рф/news/irina_makieva_kazhdomu_monogorodu_est_chem_gorditsya/2803.2019

11. Государственная программа Российской Федерации «Развитие моногородов».Тольятти: Технопарк «Жигулевская долина». 15.7.2019. URL: <https://dolinatlt.ru>

12. Тарасова Н.А., Васильева И.А. (2020) О госпрограммах развития кризисных моногородов /Тезисы докладов 21 всероссийского симпозиума./Под ред. Г.Б. Клейнера (в печати).

СЕКЦИИ 6 И 7. ФИНАНСОВЫЙ АНАЛИЗ, БАНКИ, ИНВЕСТИЦИИ. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

ДОКЛАДЫ

Авзалова А.И., Броштейн Е.М.

Уфа, УГАТУ

bro-efim@yandex.ru, avzalovaai@yandex.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЦЕН АКЦИЙ АВТОСТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЙ

Исследование подготовлено при финансовой поддержке РФФИ, проект №19-08-00895.

В работе [1] проводился анализ цен акций ряда ведущих автостроительных компаний на основе недельных данных, при этом проведено сравнение качества полученного прогноза цены акции с мартингальным прогнозом ("завтра как сегодня") и с прогнозом, опирающимся на модель авторегрессии-скользящего среднего. Проводилось также сопоставление семейств компаний, у которых обнаружено или не обнаружено марковское свойство, с результатом кластеризации методом k -средних. Анализ показал, что наличие марковского свойства временного ряда курсов акций позволяет строить краткосрочный прогноз цены акций, как правило, более точный, нежели мартингальный или эконометрический.

В данной статье был продолжен анализ рассмотренных ранее автостроительных компаний. Для анализа применялись методы и инструменты, использованные в работе [1]. Наряду с недельными проанализированы месячные и дневные исходные данные.

1. Проверка гипотезы о марковости цепи

В качестве исходных данных мы использовали котировки акций ряда ведущих предприятий автомобильной промышленности (Ford, Honda, Nissan, Toyota, Volkswagen, Peugeot, Mazda, Mitsubishi, Renault). Для проверки марковости анализировались (в зависимости от их наличия в базах) данные о ценах акций компаний за период с 1 января 2000 г. по 1 октября 2016 г. [2]

Доходность определяется как отношение цены акции в конце временного промежутка (мы принимали его равным месяцу или дню) к цене в начале. Разумеется, как наиболее адекватная цена акции рассматривалась цена закрытия. Для проверки марковости необходимо дискретизировать данные о доходности, т.е. интервал вариации доходности разбить на

несколько интервалов, и по историческим данным фиксировать события – попадания доходности в те или иные интервалы.

Проиллюстрируем примененный подход на примере акций компании Ford.

Интервалы доходностей разбивались на 8 равных (кроме крайних) интервалов, как наиболее себя зарекомендовавшие. При уменьшении числа интервалов падает информативность, при увеличении – интервалы становятся меньше погрешности измерений. Однако в качестве примеров для исследования недельных данных брались 3 вида интервалов (4, 6 и 8).

Для проверки наличия марковости первого порядка составлялась матрица статистических оценок переходных вероятностей $p_{ij}=n_{ij}/n$ ($i, j=1, \dots, 8$), где n_{ij} – число случаев, когда попаданию доходности акции в j -й промежуток предшествовало попадание в i -й промежуток; n – полное число наблюдений минус одно, поскольку при переходе к доходностям первое наблюдение исчезает.

Использована методика проверки гипотезы H_0 об отсутствии марковости в последовательности (независимости) при альтернативной H_1 – о наличии марковости первого порядка, приведенная в [3]. Для этого вычислялась статистика

$$\Lambda = 2 \sum_{i,j} n_{ij} \ln \frac{n n_{ij}}{n_{\square j} n_{i\square}}, \quad (1)$$

где

$$n_{\square j} = \sum_i n_{ij}; \quad n_{i\square} = \sum_j n_{ij}. \quad (2)$$

В предположении независимости распределений случайных величин $\{x_i\}$, $\{x_{i-1}\}$, где x_i – значение случайной величины в момент i (т.е. при отсутствии марковости) статистика Λ имеет центральное распределение χ^2 с $(s-1)^2$ степенями свободы, где s – число состояний (у нас их 8). На уровне значимости 0,05 пороговое значение статистики равно 66.3; если значение статистики превосходит пороговое, то нулевая гипотеза (отсутствие марковости) отвергается. В рассматриваемых случаях значение статистики для месячных данных равно 76.95, для недельных данных – 120.77, для дневных данных – 272.25, т.е. альтернативная гипотеза (о марковости процесса) условно принимается.

Аналогичным образом проверялась гипотеза о наличии (отсутствии) марковости второго порядка. Однако достоверность полученных результатов следует поставить под сомнение, так как для проверки гипотезы, например, при 8 интервалах требуется построение матриц размерностью $8^2 \times 8$. Для матриц такой размерности имеющийся объем исходных данных недостаточен.

2. Проверка однородности и согласованности данных. Кластеризация

Для акций компаний, в особенности для которых гипотеза об отсутствии марковости первого порядка отвергается, была проведена проверка однородности переходных вероятностей. Для этого массив данных доходностей акций разбивался на две равные части (по времени), для каждой части вычислялись статистики Λ , и проводилось сравнение по соответствующему критерию [4]. Установлено, что во всех случаях гипотеза об однородности не отвергается на уровне значимости 0.05.

С помощью ППП «STATISTICA» для полученных переходных вероятностей при 8 интервалах были применены кластеризация методом k -средних и дисперсионный анализ [5]. При дисперсионном анализе межгрупповая дисперсия сравнивается с внутригрупповой дисперсией для установления того, являются ли средние для отдельных переменных в разных совокупностях значимо различными. Гипотеза о минимальном различии между параметрами не отвергается при уровне значимости больше $\alpha=0.05$. Чем больше значение суммы квадратов разностей, тем корректнее распределение по кластерам. По результатам анализа переходных вероятностей для месячных данных в 1-й кластер попали компании Ford и Toyota, во 2-ой – все остальные. По результатам анализа переходных вероятностей для недельных данных в 1-й кластер попали все компании с марковостью 1-го порядка (за исключением Nissan – это единственная компания, у которой условно подтверждается марковское свойство 2-го порядка для 6 и 8 интервалов), во 2-й кластер попали компании с отсутствием марковости 1-го порядка для 8 интервалов. По результатам анализа переходных вероятностей для дневных данных в 1-й кластер попали все компании (за исключением Mazda), во 2-й кластер попала только компания Mazda.

3. Прогнозирование цен акций

3.1. Использование свойства марковости

Прогноз строился по 8-интервальному разбиению для месячных данных на основе свойства марковости 1-го порядка для всех компаний, для недельных данных – марковости 1-го порядка, для дневных данных – марковости 2-го порядка. При попадании доходности в тот или иной интервал по статистическим оценкам переходных вероятностей вычислялись математические ожидания значений будущих доходностей, при этом интервалы заменялись их серединами, для крайних интервалов принимались значения на 0.05 меньше/больше конечных. По прогнозным значениям доходностей вычислялись прогнозы цен акций. Отметим, что прогноз доходностей был дискретным.

Для рассматриваемых компании вычислялись математические ожидания доходностей (прогнозы) при попадании в разные интервалы. Прогноз цены акций был сопоставлен с фактическими данными. На примере компании Ford: средняя ошибка составила 3.79% для месячных исходных

данных, 1.41% для недельных исходных данных, 0.80% для дневных исходных данных.

3.2. Мартингальный прогноз

Прогноз строился по принципу "доходность завтра как сегодня". Для недельных и месячных данных построение прогноза на основе марковского свойства точнее, нежели мартингальным методом. Для дневных данных именно мартингальный метод оказался более достоверным.

Средняя ошибка прогноза мартингальным методом для компании Ford: месячные данные – 4.22%, недельные данные – 1.95%, дневные данные – 0.81%.

3.3. Применение моделей авторегрессии-скользящего среднего

Оценка моделей и построение прогноза проводились в ППП «STATISTICA» в модуле ARIMA и в статистическом пакете Eviews.

Для определения типа случайного процесса применялись процессы последовательного тестирования временного ряда с помощью тестов Дики-Фуллера и Филлипса-Перрона. Выдвигалась гипотеза H_0 о значимости параметров в уравнениях, описывающих процессы, представленные временными рядами, при уровне значимости меньше 5%.

Модель АРСС ($p; q$) применяется к стационарным случайным процессам [6], [7]. В данной модели p – порядок авторегрессии, q – порядок процесса скользящей средней. Модель АРПСС применяется к нестационарным временным рядам. В данной модели p – порядок авторегрессии, q – порядок скользящей средней, d – степень интеграции процесса. В сезонных АРПСС-моделях также имеется сезонный сдвиг ls .

В моделях значимы параметры как авторегрессии, так и процесса скользящей средней, так как выдвигалась гипотеза H_0 о значимости параметров при уровне значимости меньше 5%. При построении моделей также оценивались: статистика Дарбина-Уотсона на наличие автокорреляции и коэффициент детерминации R^2 (с точки зрения «объясняющей» способности модели).

Модели АРСС не значимы, а модели САРПСС либо не строятся, либо статистически незначимы. Причиной этому может быть то, что исходные данные переводились в показатели доходности, при этом значения доходностей, по сути являющиеся индексами, колебались около 1.

Таким образом, построение прогноза с помощью моделей авторегрессии-скользящего среднего показывает лучшие результаты на дневных данных, нежели прогнозирование на основе марковских цепей, но хуже, нежели мартингальный прогноз. Во всех остальных случаях данный метод прогнозирования наименее точен.

Средняя ошибка прогноза с применением моделей авторегрессии-скользящего среднего для компании Ford: месячные данные – 4.28% (Eviews) / 4.15% (Statistica), недельные данные – 1.96% (Eviews) / 2.05% (Statistica), дневные данные – 0.83% (Eviews) / 0.81% (Statistica).

В статье исследуется эффективность краткосрочного прогнозирования курсов акций ведущих автостроительных компаний на основе марковского свойства временного ряда цен акций, мартингальным методом и с помощью ARIMA моделей. Производится сравнение результатов прогнозирования на основе анализа месячных, недельных и дневных данных одних и тех же компаний.

Был проведен анализ месячных данных, для которых не подтвердилась марковость. Прогнозирование при этом дает наименее точные результаты, погрешность прогноза значительно выше по сравнению с данными, для которых марковость подтверждена. Наименьшая ошибка прогноза:

- 1) на основе марковского свойства – 5 компаний из 9;
- 2) на основе мартингального метода – 3 компании из 9;
- 3) на основе применения ARIMA моделей в пакете Statistica – 1 компания из 9.

Выявлено, что анализ недельных данных дает более точные результаты как при проверке марковости временного ряда, так и при дальнейшем его прогнозировании. Наименьшая ошибка прогноза:

- 1) на основе марковского свойства – 6 компаний из 9;
- 2) на основе применения ARIMA моделей в пакете Eviews – 2 компании из 9;
- 3) на основе применения ARIMA моделей в пакете Statistica – 1 компания из 9.

При этом для компаний, попавших в 1-ый кластер, прогнозирование на основе марковского свойства эффективнее, нежели для компаний, попавших во 2-ой кластер. Стоит обратить внимание, что при сокращении срока исходных данных 1-ый кластер постепенно увеличивается.

Для прогнозирования дневных данных наиболее эффективным является мартингальный метод и применение моделей авторегрессии-скользящего среднего. Наименьшая ошибка прогноза (возможно совпадение для различных способов прогнозирования):

- 1) на основе применения ARIMA моделей в пакете Statistica – 4 компании из 9;
- 2) на основе мартингального метода – 3 компании из 9;
- 3) на основе применения ARIMA моделей в пакете Eviews – 2 компании из 9;
- 4) на основе марковского свойства – 2 компании из 9.

При этом марковость 1-го и 2-го порядка подтверждается для всех компаний.

Список использованной литературы:

1. Bronshtein E. M., Avzalova A. I. Predicting stock prices of auto-building companies based on the use of Markov property, Collection of works IV MNPk SAve-2016, volume 1(in Russian).

2. Yahoo Finance - Business Finance, Stock Market, Quotes [Electronic resource] / - Access mode: <http://finance.yahoo.com/> - Zagl. from the screen (in Russian).
3. Goryainova E. R., Pankov A. R., Platonov E. N. Applied methods of statistical data analysis, Moscow, High School of Economics, 2012 (in Russian).
4. Vistelius A. B. Fundamentals of mathematical geology (the definition of the subject, the presentation of the apparatus), Leningrad, The science, 1980 (in Russian).
5. Clustering using the k-method of averages in STATISTICA [Electronic resource] / - Access mode: <http://statosphere.ru/blog/110-statclusterk.html> - Title. from the screen (in Russian).
6. Nosko V. P. Econometrics (in 2 parts), Moscow, 2011 (in Russian).
7. Bezruko B. P., Smirnov D. A. Statistical modeling by time series, Teaching manual. Saratov, 2000 (in Russian).
8. Bronshtein E. M., Avzalova A. I. Economics and mathematical methods: Forecasting stock prices based on the properties of Markov chains, Moscow, The science, 2015, no. 3, pp. 81-86 (in Russian).
9. Kibzun A. I., Goryainova E. R., Naumov A. V. Theory of Probability and Mathematical Statistics. Basic course with examples and tasks, Moscow, 2013 (in Russian).
10. Kobzar A. I. Applied mathematical statistics: a reference book, Moscow, 2006 (in Russian).

Агиева М.Т., Угольницкий Г.А.
Назрань, ИнГУ; Ростов-на-Дону, ЮФУ
agieva25@mail.ru; gaugolnickiy@sfedu.ru

ТЕОРЕТИКО-ИГРОВЫЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ МНЕНИЯМИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ В МАРКЕТИНГЕ

Исследование подготовлено при финансовой поддержке РНФ, проект №11-19-01038.

В докладе подводятся итоги авторских исследований по моделям влияния и управления на сетях в маркетинге за 2018-2020 годы. Различным аспектам этой тематики посвящена обширная литература [8, 10-20, 23-27, 29-33, 35-39]; можно выделить монографии [8, 26] и наиболее близкую к авторскому подходу статью [37]. Авторские результаты представлены в [1-7, 9, 28]. В частности, используется сетевая постановка для СОЧИ-моделей [21, 22]. Основными инструментами исследования выступают уравнения Гамильтона-Якоби-Беллмана для разностных и дифференциальных игр и метод качественно репрезентативных сценариев имитационного моделирования [34].

Проведены обзор и классификация моделей влияния и управления на сетях и их спецификация для решения задач маркетинга. Реализованы и апробированы алгоритмы сегментации целевой аудитории и вычисления её количественных сетевых характеристик с целью выявления лидеров мнений. Разработаны и апробированы алгоритмы решения задачи прогноза мнений целевой аудитории для случаев регулярной сети и сети общего вида.

Исследованы с помощью уравнений Гамильтона-Якоби-Беллмана и методом качественно репрезентативных сценариев имитационного моделирования: а) задачи оптимального управления мнениями с учетом сетевой структуры в различных постановках; б) теоретико-игровые модели управления мнениями с учетом сетевой структуры в различных постановках, дана их интерпретация применительно к оптимальному и конфликтному управлению динамикой мнений целевой аудитории. Построены и исследованы аналитически и численно: а) задачи оптимального распределения ресурсов в маркетинге с учетом сетевой структуры в различных постановках; б) теоретико-игровые модели распределения ресурсов в маркетинге с учетом сетевой структуры при равноправных и иерархически упорядоченных игроках. Предложена методика идентификации моделей влияния и управления мнениями и распределения ресурсов в маркетинге. Осуществлена апробация разработанных моделей и методов для ряда конкретных организаций.

Известная модель Де Грута влияния в социальных сетях представляет собой ориентированный граф с постоянными весами дуг и динамическими значениями вершин, которые моделируют мнения агентов [15]. При

линейной динамике устойчивые финальные мнения всех агентов определяются начальными мнениями членов сильных подгрупп оргграфа влияний (сильных компонент оргграфа, входящих в вершинную базу его конденсации). Отсюда вытекает основная идея управления мнениями: достаточно воздействовать только на членов сильных подгрупп (лидеров мнений), что позволяет существенно повысить эффективность управления.

Эта идея реализована в различных теоретико-игровых постановках управления мнениями на сетях при наличии нескольких субъектов управления. Рассмотрены статические игры, разностные и дифференциальные игры с равноправными участниками (конкурирующими фирмами), иерархические разностные и дифференциальные игры управления мнениями (при наличии координирующего Центра). Аналитически построены соответствующие равновесия Нэша и Штакельберга. В разностных постановках для этого использован метод индукции по числу периодов игры, в непрерывных - уравнения Гамильтона-Якоби-Беллмана. Бюджетные ограничения рассматриваются как в форме равенств, так и в форме неравенств. Исследуется независимое и кооперативное поведение игроков. Для количественной оценки уровня координации в системе управления применяется индекс системной согласованности.

В соответствии с теорией управления устойчивым развитием активных систем необходимо, чтобы вектор состояния управляемой динамической системы всегда находился в некоторой области, задаваемой условиями гомеостаза для этой системы. Если при выполнении требований гомеостаза учтены и согласованы интересы всех активных агентов, то это и означает устойчивое развитие. Математически условия гомеостаза задаются фазовыми ограничениями на вектор состояния системы. Применительно к задачам управления мнениями эти ограничения означают, что индивидуальные или суммарные значения мнений в конечный момент времени или на протяжении всего периода планирования не покидают определённый диапазон.

Аналитически с помощью уравнений Гамильтона-Якоби-Беллмана исследованы разностные и дифференциальные иерархические игры с ограничением на сумму фазовых переменных. На верхнем уровне иерархии находится Центр, который определяет маркетинговые бюджеты агентов и отвечает за выполнение требований гомеостаза при учёте интересов агентов, которые формализуются как равновесие Нэша в игре агентов в нормальной форме. Решение игры в целом - это равновесие Штакельберга с учётом фазовых ограничений. Для количественной оценки координации Центра и активных элементов во всех случаях вычислены индексы системной согласованности. В моделях управления мнениями значение индекса равно единице, что говорит о полной согласованности; в СОЧИ-

моделях распределения ресурсов на сети значение индекса системной согласованности меньше единицы.

Ряд постановок задач исследован численно на основе метода качественно репрезентативных сценариев имитационного моделирования [34]. Проведена экспериментальная проверка выполнения условий внутренней и внешней устойчивости для качественно репрезентативных сценариев и анализ сравнительной эффективности различных сценариев управления. При этом использованы как тестовые данные, так и реальные данные о закупке программного обеспечения школами.

Список использованной литературы:

1. Агиева М.Т. Модели управления на социальных сетях в маркетинге // Инженерный вестник Дона. 2018. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4670.
2. Агиева М.Т. Задачи анализа на социальных сетях в маркетинге // Инженерный вестник Дона. 2018. №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2018/4889.
3. Агиева М.Т. Задачи прогноза на социальных сетях в маркетинге // Экономика и менеджмент систем управления. 2018. №4.1(30). С.110-117.
4. Агиева М.Т. Классификация моделей управления целевой аудиторией в маркетинге // Инженерный вестник Дона. 2019. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5612.
5. Агиева М.Т. Качественно репрезентативные сценарии имитационного моделирования маркетинговых воздействий // Инженерный вестник Дона. 2019. №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2019/5748.
6. Агиева М.Т., Бабичева Ю.В., Окулист Н.М., Угольницкий Г.А. Задачи анализа и прогноза при управлении целевой аудиторией в маркетинге // Управление большими системами. Вып.79. М.: ИПУ РАН, 2019. С.27-64.
7. Агиева М.Т., Бабичева Ю.В., Окулист Н.М., Угольницкий Г.А. Имитационное моделирование управления мнениями в маркетинге // Системы управления и информационные технологии, 2019, 4(78), 61-65.
8. Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства. - М.: Физматлит, 2010.-228с.
9. Agieva M.T., Korolev A.V., Ougolnitsky G.A. Modeling and Simulation of Impact and Control in Social Networks // Modelling and Simulation of Social-Behavioural Phenomena in Creative Societies: First International EURO Mini Conference, MSBC 2019. Vilnius, Lithuania, September 18–20, 2019 Proceedings. N. Agarwal, L. Sakalauskas, G.-W. Weber (Eds.). Communications in Computer and Information Science 1079. Springer, 2019. P.29-40.
10. Berger R.J. A Necessary and Sufficient Conditions for Reaching a Consensus using De Groot's method // Journal of American Statistical Association, 1981, 76, 415-419.
11. Bramoulle Y., Kranton R. Public Goods in Networks // Journal of Economic Theory, 2007, 135(1), 478-494.
12. Buttle F.A. Word-of-Mouth: Understanding and Managing Referral Marketing // Journal of Strategic Marketing, 1998, 6, 241-254.
13. Chatterjee S., Seneta E. Toward Consensus: Some Convergence Theorems on Repeated Averaging // Journal of Applied Probability, 1977, 14, 159-164.
14. Chwe M.S. Communication and Coordination in Social Networks // Review of Economic Studies, 2000, 67, 1-16.
15. De Groot M.H. Reaching a Consensus // Journal of American Statistical Association, 1974, 69, 118-121.

16. De Marzo P., Vayanos D., Zwiebel J. Persuasion Bias, Social Influence and Unidimensional Opinions // *Quarterly Journal of Economics*, 2003, 118(3), 909-968.
17. French J.R. A formal theory of social power // *The Psychol. Review*, 1956, 63, 181-194.
18. Godes D., Mayzlin D. Using Online Conversations to Study Word of Mouth Communication // *Marketing Science*, 2004, 23, 545-560.
19. Goldenberg J., Libai B., Muller E. Talk of the Network: A Complex Systems Look at the Underlying Process of Word-of-Mouth // *Marketing Letters*, 2001, 2, 11-34.
20. Golub B., Jackson M. Naive Learning in Social Networks and the Wisdom of Crowds // *American Economic Journal: Microeconomics*, 2010, 2(1), 112-149.
21. Gorbaneva O.I., Ougolnitsky G.A. System Compatibility, Price of Anarchy and Control Mechanisms in the Models of Concordance of Private and Public Interests // *Advances in Systems Science and Applications*, 2015, 15(1), 45-59.
22. Gorbaneva O.I., Ougolnitsky G.A. Static Models of Coordination of Social and Private Interests in Resource Allocation // *Automation and Remote Control*, 2018, 79(7), 1319-1341.
23. Harary F. A Criterion for Unanimity in French's Theory of Social Power / *Studies in Social Power*. - Michigan: Institute of Sociological Research, 1959. P.168-182.
24. Hegselman R., Krause U. Opinion Dynamics and Bounded Confidence Models: Analysis and Simulation // *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 2002, 5(3).
25. Howard A., Jebara T. Dynamical Systems Trees // *Uncertainty in Artificial Intelligence*. 2003. P.260-267.
26. Jackson M. *Social and Economic Networks*. - Princeton University Press, 2008. - 504 p.
27. Jackson M., Wolinsky A. A strategic model of social and economic networks // *J. Economic Theory*, 1996, 71(1), 44-74.
28. Korolev A.V., Ougolnitsky G.A. Optimal resource allocation in the difference and differential Stackelberg games on marketing networks // *Journal of Dynamics and Games*, 2020, 7(2), 141-162.
29. Krause U. *A Discrete Nonlinear and Non-autonomous Model of Consensus Formation / Communications in Difference Equations*. - Amsterdam: Gordon and Breach Publishers, 2000. P.227-236.
30. Lorenz J. A Stabilization Theorem for Dynamics of Continuous Opinions // *Physica A*, 2005, 355, 217-223.
31. Masuda N., Kawamura Y., Kori H. Analysis of relative influence of nodes in directed networks // *Physical Review*, 2009, E80, 046114.
32. Newman M. *The Structure and Function of Complex Networks* // *SIAM Review*, 2003, 45(2), 167-256.
33. Oliver N., Rosario B., Pentland A. Graphical Models for Recognizing Human Interactions // *Neural Information Processing Systems (NIPS)*, 1998. P.924-930.
34. Ougolnitsky G.A., Usov A.B. Computer Simulations as a Solution Method for Differential Games // *Computer Simulations: Advances in Research and Applications*. Eds. M.D. Pfeffer and E. Bachmaier. - N.Y.: Nova Science Publishers, 2018. P.63-106.
35. Robins G., Pattison P., Elliot P. Network Models for Social Influence Processes // *Psychometrika*, 2001, 66(2), 161-190.
36. Saul L.K., Jordan M.I. Mixed Memory Markov Models: Decomposing Complex Stochastic Processes as Mixtures of Simpler Ones // *Machine Learning*, 1999, 37(1), 75-87.
37. Sedakov A., Zhen M. Opinion dynamics game in a social network with two influence nodes // *Vestnik SPb Univ. Ser. Appl. Math. Inform. Sci. Contr. Proc.*, 2019, 15(1), 118-125.

38. Watts D. The "New" Science of Networks // *Annual Rev. of Sociology*, 2004, 30, 243-270.
39. Zhang D., Gatica-Perez D., Bengio S., Roy D. Learning Influence among Interactive Markov Chains // *Neural Information Processing Systems (NIPS)*, 2005. P.132-141.

**ИСПОЛНЕНИЕ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОГО ПРОГНОЗА СУТОЧНОЙ
ЧИСЛЕННОСТИ ЗАРАЖЕННЫХ УХАНЬСКИМ
КОРОНАВИРУСОМ ЖИТЕЛЕЙ Г. МОСКВЫ
В АПРЕЛЕ - МАЕ 2020 Г.³²**

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ
(проект № 20-010-00629 А)*

В электронных работах, размещенных 25 апреля 2020 г. в системе МГУ Истина [1] и на сайте Фонда Индем [2], автором была построена и исследована эконометрическая модель суточного распространения уханьского коронавируса (*SARS-CoV-2*, *COVID-19*, ранее – *2019-nCoV*, *Wuhan market flu*) в г. Москве и даны прогнозы суточной численности зараженных жителей на период с 26 апреля по начало июля 2020 г.

Поскольку на момент построения эконометрической модели об уханьском коронавирусе, заболеваемость которым была впервые зафиксирована в декабре 2019 г. в китайском городе Ухань, было известно довольно мало, нами на основе анализа эпидемических кривых [3–4] распространения родственных уханьскому бета-коронавирусов (*SARS-CoV-1* и *MERS-CoV*) и эконометрического исследования методом наименьших квадратов различных видов функций была выбрана модель зависимости суточного числа инфицированных жителей от времени, представляющая собою квадратичную функцию Гаусса

$$Y_t = e^{at^2+bt+c},$$

где Y_t – количество зараженных коронавирусом жителей Москвы за сутки, t – время (сутки), e – основание натурального логарифма.

Эпидемический смысл этой функции состоит в том, что сначала суточная заболеваемость Y_t растет по экспоненте, достигает своего пика, а потом экспоненциально снижается.

В результате эконометрического исследования вышеуказанной функции методом наименьших квадратов на основе официальных статистических данных с 12 марта по 26 апреля сего года оказалось, что с точки зрения классических критериев эконометрики и здравого смысла данная функция лучшим образом описывает процесс суточного инфицирования москвичей и гостей столицы во временных промежутках, начинающихся с 12 марта и оканчивающихся 11–25 апреля сего года, т.е. на 15-ти временных промежутках (табл. 1).

В самом деле, в этих временных промежутках функция достаточно точно аппроксимирует исходные данные: R^2 находится в пределах 0,88–0,93; коэффициенты функций являются почти всегда статистически

³² Автор благодарен д.ф.-м.н., проф. Ю.Н. Благовещенскому, д.э.н., проф. Э.Ф. Баранову, с.н.с. ЦЭМИ РАН О.С. Пономаревой за полезные советы и замечания.

значимыми; отрицательный коэффициент при квадрате времени ($a < 0$) и положительный при времени ($b > 0$) согласуются со здравым смыслом и свидетельствуют о возможном наличии максимального значения стоящей в степени экспоненты квадратичной функции; значения коэффициентов являются относительно стабильными во времени, причем эта стабилизация начинается с 13 апреля сего года.

Таблица 1

Результаты эконометрического исследования квадратичной экспоненциальной функции $Y_t = e^{at^2+bt+c}$ суточной численности зараженных уханьским коронавирусом людей в Москве во временных промежутках, начинающихся 12 марта и оканчивающихся 11 – 25 апреля 2020 г.

№ п/п	Временной промежуток	Коэффициенты (t-статистики)			R^2	DW	Прогноз пика суточного заражения		Прогноз нулевого (единичного) суточного заражения	
		a	b	c			дата	число зараженных, чел.	дата	общее число зараженных с начала эпидемии, тыс. чел.
1	12/III–11/IV	-0,0025 (-1,43)	0,2788 (5)	0,8896 (2,23)	0,88	2,70	6/V	5821	7/VII	206,5
3	12/III–13/IV	-0,0027 (-1,85)	0,2833 (6)	0,8698 (2,33)	0,89	2,70	3/V	4418	1/VII	151,6
15	12/III–25/IV	-0,0030 (-5)	0,2935 (11)	0,8158 (3)	0,93	2,68	29/IV	3080	23/VI	100,6

Источники [1–2].

Исполнение прогноза по г. Москве. На основе 15-ти оцененных методом наименьших квадратов функций были спрогнозированы на период с 26 апреля по июль сего года значения пиковой численности зараженных жителей и даты их наступления, а также даты наступления единичных или нулевых заражений и максимальные значения общего количества зараженных людей в столице ([1–2], табл. 1, рис. 1–2).

В результате прогнозирования оказалось, что наиболее точно, т.е. с наименьшими ошибками $APE_t = |Y_{t(\text{прогноз})}/Y_{t(\text{факт})} - 1|$, процесс суточного инфицирования уханьским коронавирусом жителей Москвы прогнозируют следующие функции (табл. 1, рис. 3–4):

1) во временном промежутке с 26 апреля по 1 мая – функция 15, исследованная с 12 марта по 11 апреля (средняя арифметическая ошибка APE за 6 суток равна 10,1%),

2) во временном промежутке с 2 мая по 29 мая – функция 1, исследованная с 12 марта по 11 апреля (средняя арифметическая ошибка APE за 28 суток равна 10,0%).

Более того, по функции 1 был спрогнозирован пик числа инфицированных 6 мая, т.е. за день до наступления пика фактической заболеваемости 7 мая, с ошибкой в численности заболевших равной 13,5%.

Фактическая и прогнозные даты пиковой численности зараженных коронавирусом из Уханя жителей Москвы по квадратичной экспоненте, исследованной в 15-ти временных промежутках

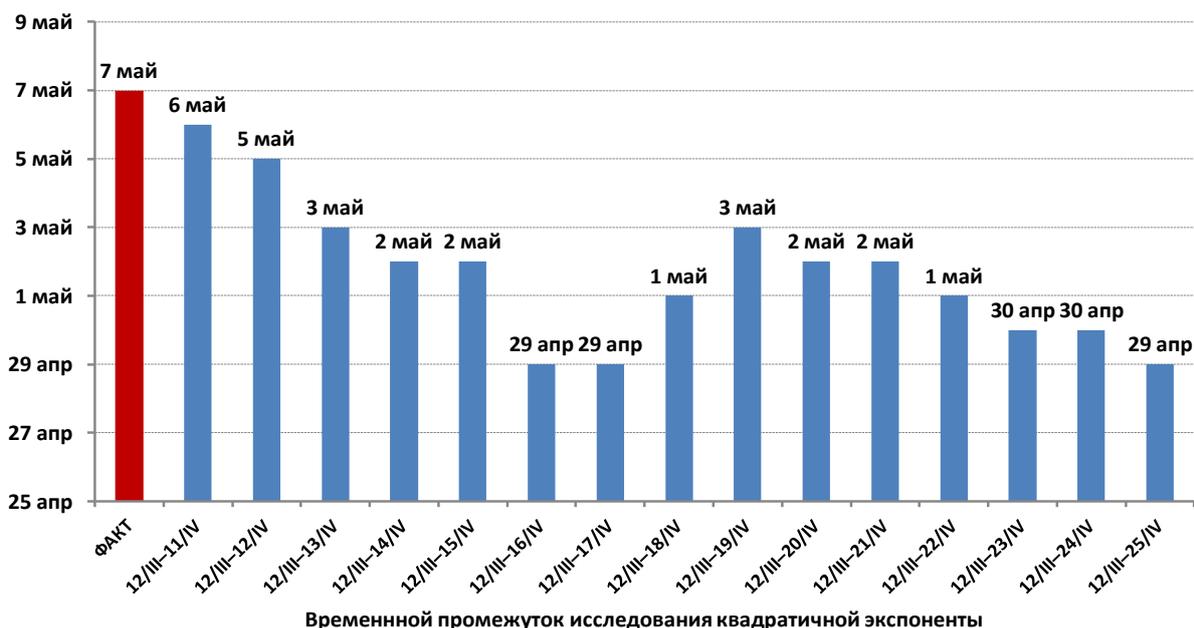


Рис. 1. Фактические и прогнозные данные, часть 1
 Источник: [1 – 2] и стопкоронавирус.рф

Фактическая и прогнозная пиковая суточная численность зараженных коронавирусом из Уханя жителей Москвы по квадратичной экспоненте, исследованной в 15-ти временных промежутках, чел.

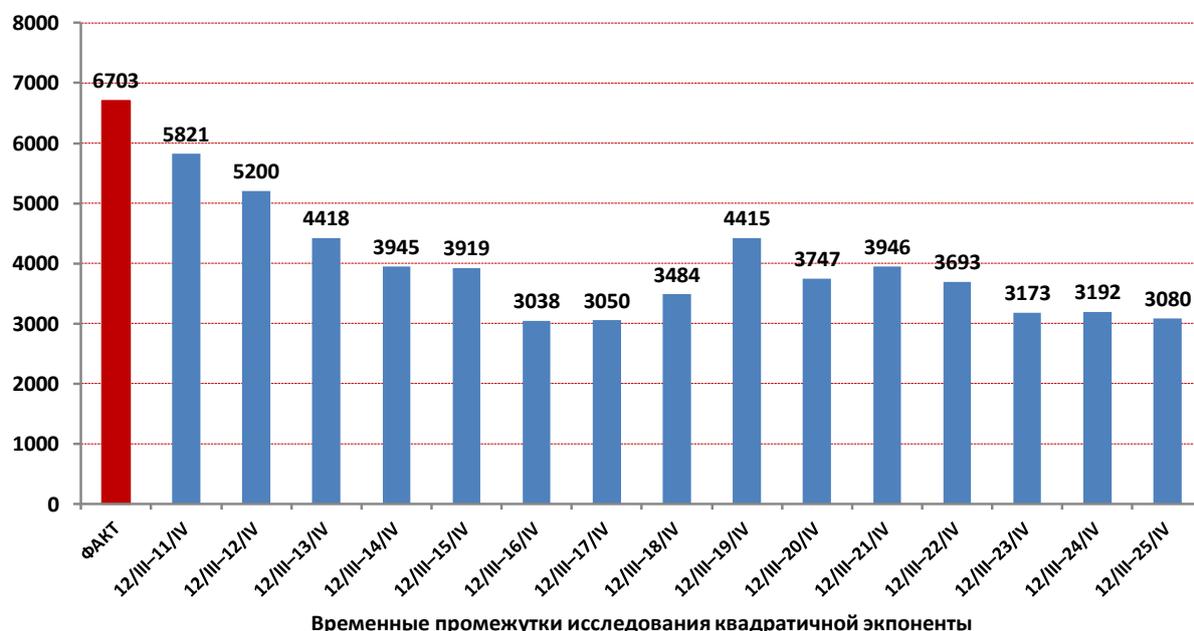


Рис. 2. Фактические и прогнозные данные, часть 2.
 Источник: [1 – 2] и стопкоронавирус.рф

Таким образом, исследованные в работах [1–2] функции спрогнозировали суточную численность зараженных уханьским

коронавирусом жителей Москвы на пять недель вперед (с 26 апреля по 29 мая 2020 г.) со средней ошибкой в 10%.

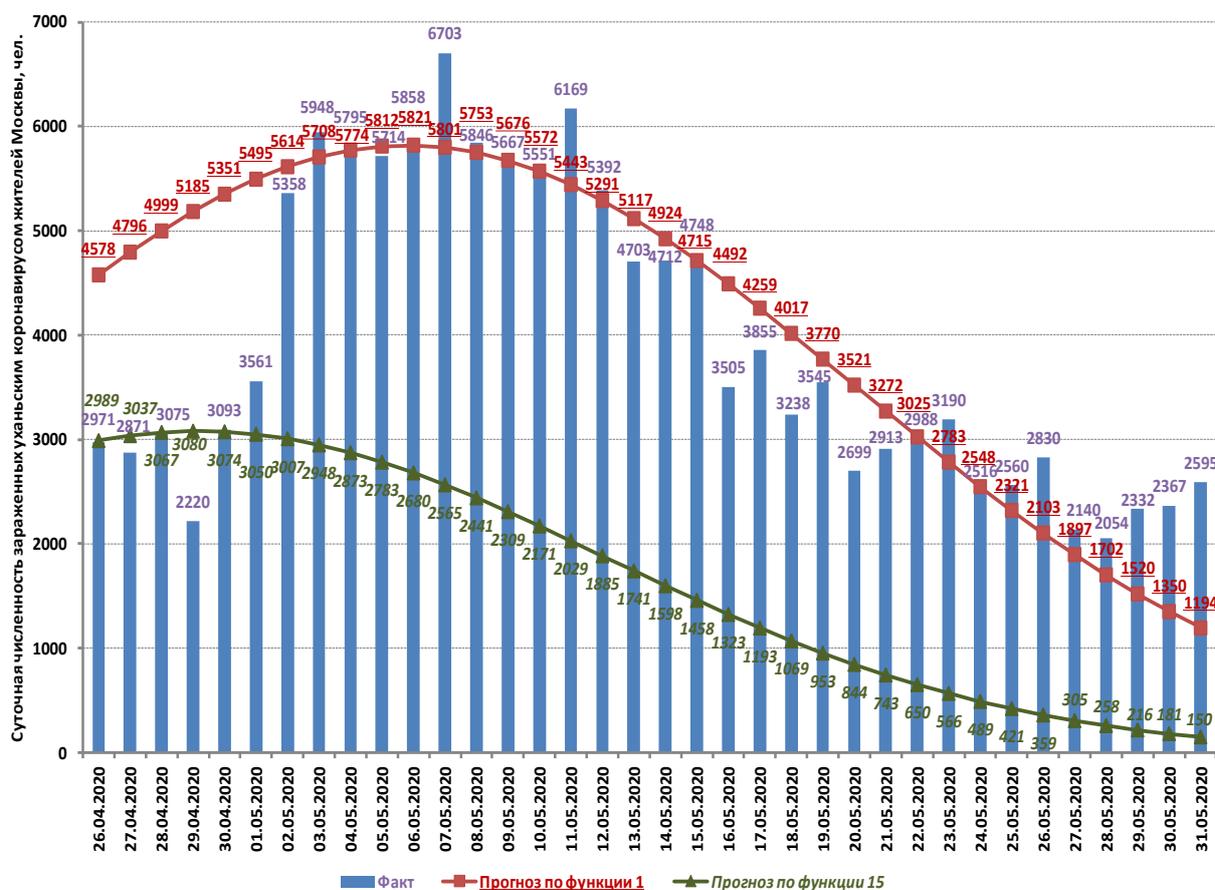


Рис. 3. Фактические и прогнозные на 26 апреля – 31 мая 2020 г. значения суточной численности зараженных уханьским коронавирусом жителей Москвы по функциям 1 и 15 (табл. 1).
 Источник: [1 – 2] и стопкоронавирус.рф

Необходимо отметить, что все 15 функций, в том числе и функция 1, были исследованы во временных промежутках с учетом строгих карантинных ограничений, введенных с 30 марта. Они не учитывали начавшиеся массовые тестирования на уханьский коронавирус с 15 мая и антитела к нему с 27 мая, а также отмену карантинных ограничений с 9 июня. Поэтому неудивительно, что после 30 мая ошибки прогнозов по функции 1 стали постоянно расти, а прогнозные значения – расходиться с фактическими. Функция 1 прогнозирует появление единичных (нулевых) заражений к 7 июля, функция 15 – к 23 июня, остальные 13 функций – в промежутке этих дат (табл. 1), фактические же значения с 1 июля по 14 сентября сего года попали в коридор 600–700 чел. в сутки (рис. 5). Таким образом, 15 функций в среднем спрогнозировали достаточно точную дату начала стабилизации численности зараженных 30 июня – 1 июля, но указали нулевой (единичный) уровень заражений коронавирусом из Уханя, а не верхнюю и нижнюю границы коридора.

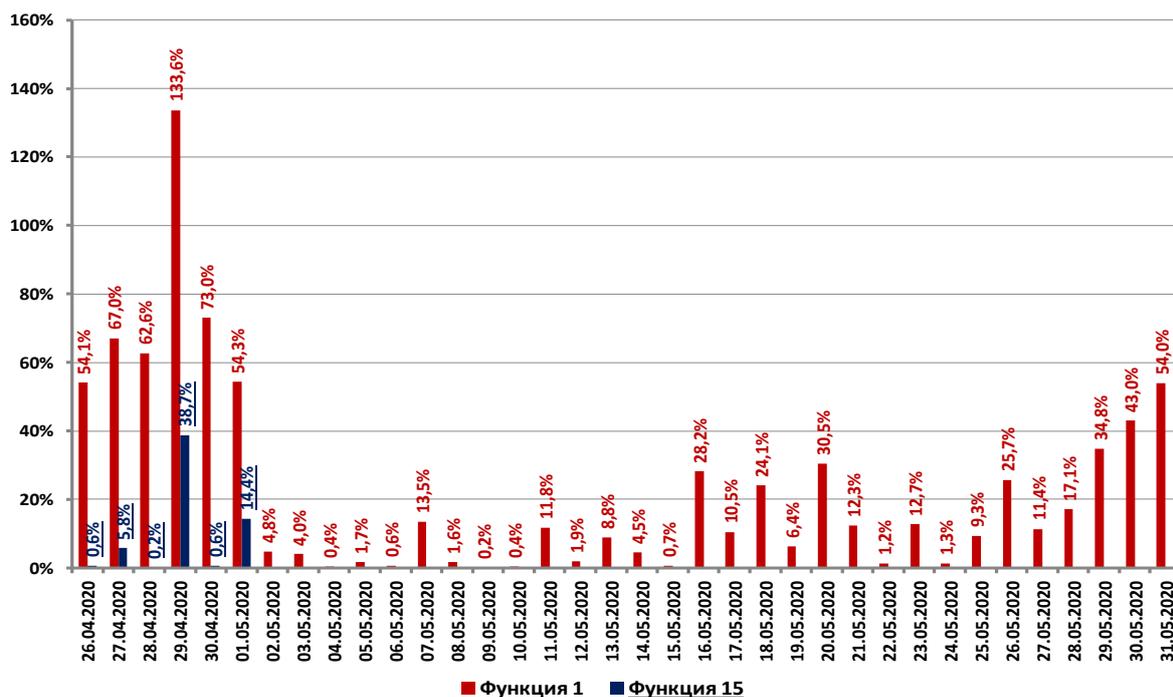


Рис. 4. Ошибки прогноза APE на 26 апреля – 31 мая 2020 г. значений суточной численности зараженных уханьским коронавирусом жителей Москвы по функциям 1 и 15 (табл. 1 и рис. 3).

Фактическая дата начала стабилизации численности зараженных коронавирусом из Уханя (в коридоре 600 - 700 чел. в сутки) и прогнозные даты нулевой (единичной) численности зараженных жителей Москвы по квадратичной экспоненте, исследованной в 15-ти временных

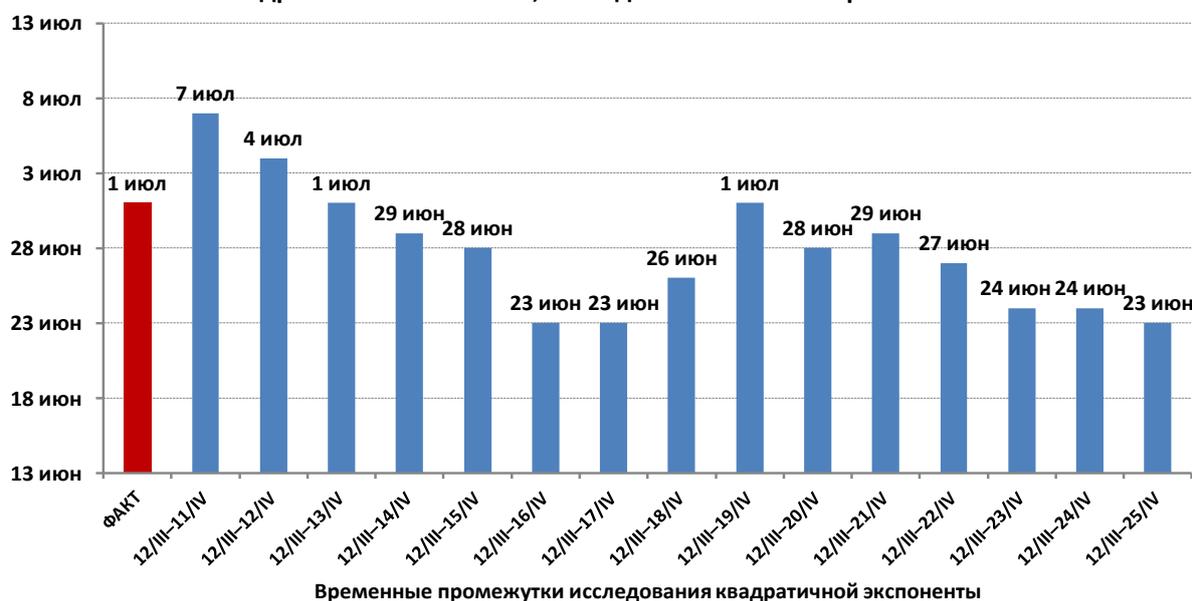


Рис. 5. Данные о стабилизации численности зараженных
 Источник: [1 – 2] и стопкоронавирус.рф

Исполнение прогноза по России. В работе [5] от 10 мая 2020 г. автором предложены эконометрические прогнозы динамики суточной численности зараженных уханьским коронавирусом граждан всей России по 11

функциям, исследованным со 2 марта по 30 апреля – 10 мая 2020 г. (табл. 2). Исполнение прогноза по функции 2 можно видеть на рис. 6 и 7.

Таблица 2

Результаты эконометрического исследования квадратичной экспоненциальной функции $Y_t = e^{at^2+bt+c}$ суточной численности зараженных уханьским коронавирусом людей в России во временных промежутках, начинающихся 2 марта и оканчивающихся 30 апреля – 10 мая 2020 г.

№ п/п	Временной промежуток	Коэффициенты (t-статистики)			R^2	DW	Прогноз пика суточного заражения		Прогноз нулевого (единичного) суточного заражения	
		a	b	c			дата	число зараженных, чел. (средняя ошибка APE)	дата	общее число зараженных с начала эпидемии, тыс. чел.
2	2/III–1/V	-0,0018 (-14)	0,2648 (31)	0,3659 (2,79)	0,99	1,07	13/V	11618 (3,8%)	28/VII	484,9
5	2/III–4/V	-0,0018 (-16)	0,2635 (34)	0,3528 (2,84)	0,99	1,08	14/V	12201 (4,7%)	29/VII	512,7

Источник [5].

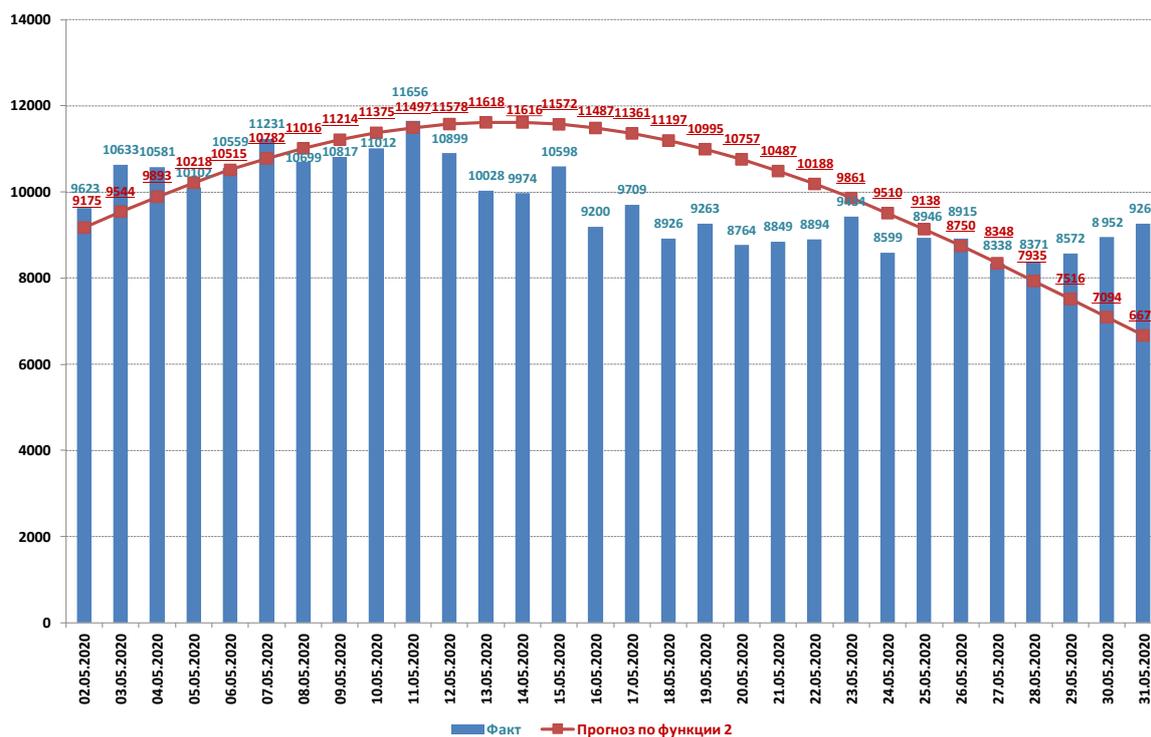


Рис. 6. Фактические и прогнозные на 2 – 31 мая 2020 г. значения суточной численности зараженных уханьским коронавирусом жителей России по функции 2 (табл. 2).

Источник: [5] и стопкоронавирус.рф

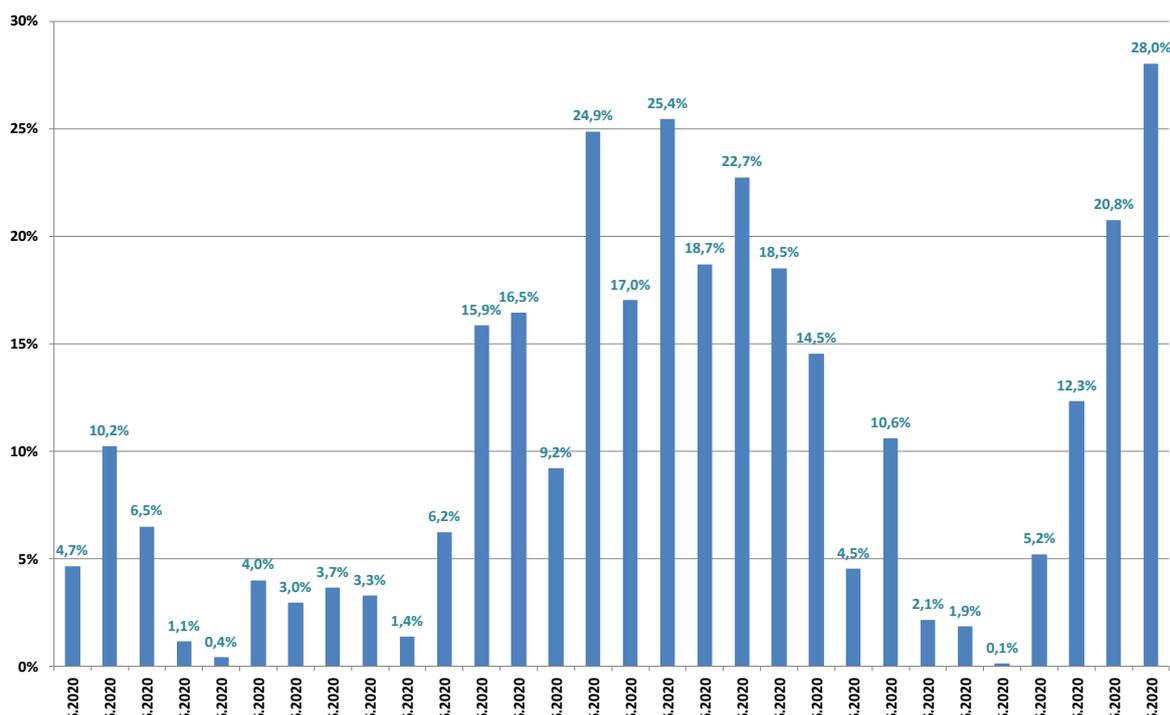


Рис. 7. Ошибки прогноза *APE* на 2 – 31 мая 2020 г. значений суточной численности зараженных уханьским коронавирусом жителей России по функции 2 (табл. 2 и рис. 6).

Как видно на рис. 6, функция 2 (табл. 2) показала прогнозную дату пиковой численности зараженных уханьским коронавирусом граждан России (13 мая, 11618 чел.) через два дня после фактического пика (11 мая, 11656 чел.). Более того, эта функция спрогнозировала суточную численность зараженных уханьским коронавирусом россиян на 30 дней (со 2 по 31 мая 2020 г.) со средней ошибкой в 10,4% (рис. 7).

Список использованной литературы:

1. Афанасьев А.А. Эконометрическое прогнозирование суточной численности зараженных уханьским коронавирусом жителей г. Москвы за период с марта по июль 2020 г. (версия от 25.04.2020) / Электронный ресурс от 25 апреля 2020 г. <https://istina.msu.ru/conferences/presentations/294603297/>
2. Афанасьев А.А. Эконометрическое прогнозирование суточной численности зараженных уханьским коронавирусом жителей г. Москвы за период с марта по июль 2020 г. (версия от 25.04.2020, сокращенный вариант) / Электронный ресурс от 25 апреля 2020 г. https://indem.ru/coronavirus/Forecast_CV-19_In_Moscow.pdf
3. World Health Organization. Epidemic curves - Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) / Электронный ресурс: дата обращения 22.09.2020. <https://www.who.int/csr/sars/epicurve/epiindex/en/index1.html>
4. World Health Organization. MERS-CoV maps and epicurves. Электронный ресурс: <https://www.who.int/emergencies/mers-cov/maps-september-2017/en/>
5. Афанасьев А.А. Исполнение эконометрического прогноза суточной численности зараженных уханьским коронавирусом жителей г. Москвы (26 апреля – 9 мая 2020 г.) / Электронный ресурс от 11 мая 2020 г. <https://istina.msu.ru/conferences/presentations/297636272/>

АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТАБЛИЦ ЗАТРАТЫ-ВЫПУСК

Сегодня, во времена экономических санкций и торговых войн, особенно актуально стоит задача оценки экономических эффектов от внедрения ограничительных мер на импорт различных продуктов. Тема импортозамещения была исследована во множестве научных работ, особенно у нас в стране. Ниже представлен краткий обзор основных работ по анализу данной темы.

В работе (Ушачева И. Г. и др., 2015) обсуждаются некоторые проблемы импортозамещения на рынке сельхозпродуктов, источников их производства, а также тема сохранения продовольственной безопасности. Показано, что после начала политики импортозамещения в России в 2014 году, были замечены значительные изменения в торговом балансе в пользу экспорта. Согласно исследованию (Новикова С. В. и др., 2019), в России к 2019 года было более 1100 проектов по импортозамещению в критических областях экономики. Из числа этих проектов 342 достигли стадии серийного производства, а оставшиеся – в финальной стадии внедрения. В следующей работе (Гнидченко А. А., 2017) делается вывод о том, что современные формы импортозамещения не должны ограничиваться барьерами внешней торговли. Из работы (Мелитц М. Д., 2005) мы узнаем, что такого рода политика импортозамещения может быть применена также и для новых отраслей в стадии становления, которые в поддержке со стороны государственных органов планирования. Для этих целей государство может вводить квоты на импорт соответствующих продуктов из-за рубежа, устанавливать тарифы и выдавать субсидии.

К сожалению, вышеупомянутые работы по теме импортозамещения не рассматривают эффекты, связанные с межотраслевым взаимодействием после использованию вышеупомянутых методов воздействия. Такого рода эффекты могут быть неочевидными и сложными, а также зависят от мультипликативных эффектов в результате межотраслевого и межстранового взаимодействия.

Суть мультипликативного эффекта в следующем: от увеличения любого компонента независимых затрат, это приводит к увеличению национального дохода на большую величину, чем первоначальные затраты. Первым термин мультипликатор ввели (Кан, 1931) и (Кейнс, 1936).

В отечественной научной литературе большое число примеров исследований, посвященных изучению межотраслевых мультипликативных эффектов через анализ таблиц затраты-выпуск. Например см.: (Широв,

Янтовский, 2011), (Татаркин, 2015), (Кончева, 2015). В упоминаемых работах, в основном, авторы изучают влияние мультипликаторов на валовый выпуск при изменении выпуска отдельной отрасли. Тем не менее, интерес авторов направлен только на оценку развития потенциальных проектов.

В этой работе мы преследуем цель оценки перспектив проектов по импортозамещению для всей экономики страны. Для этого мы используем аналогичные инструменты и методы: таблицы затраты-выпуск, анализ мультипликативных эффектов и компьютерные алгоритмы. Для выявления отраслей экономики, для которых импортозамещение даст наибольший позитивный результат, мы воспользовались статистическими данными, агрегированными и организованными группой под названием «World Input-Output Database» (WIOD) или «Всемирная база данных таблиц затраты-выпуск». (Тиммер и др., 2015). Под позитивным экономическим результатом мы подразумеваем более эффективное производство в масштабе всей страны и изменение торгового баланса страны в пользу экспорта.

Экономико-математическая модель статических таблиц затраты-выпуск основана на следующих предпосылках:

а) потребление прямо пропорционально производству потребляющих отраслей. Коэффициенты пропорциональности являются прямыми стоимостными факторами, значения которых определяются формулой:

$$a_{ij} = x_{ij}/x_j, \quad (1)$$

где a_{ij} определяет каждый элемент производственной матрицы A , x_{ij} – каждый элемент таблицы прямых затрат и x_j – валовый выпуск каждой отрасли.

б) каждый продукт выпускается только одной отраслью.

Алгоритм оценки импортозамещения

Данный алгоритм оценки сделан на основе использования вышеупомянутых таблиц затраты-выпуск. Мы оцениваем то, как импортозамещение в одной из отраслей повлияет на валовый выпуск, обращаясь к следующей процедуре:

1. Рассчитать производственную матрицу A_0 путем вычисления каждого элемента матрицы (a_{ij}) как долю любой из отраслей в производстве одной единицы продукции каждой из отраслей по формуле (1).

2. Рассчитать вектор выпуска X_0 по формуле:

$$X_0 = (I - A_0)^{-1}Y_0, \quad (2)$$

Где I – единичная матрица размером в матрицу A_0 и Y_0 – вектор конечного потребления.

3. Рассчитать новую производственную матрицу с предварительной реструктуризацией производственной структуры выбранной отрасли путем переключения к домашним отраслям от

иностранных. Здесь мы вначале изменяем структуру промежуточного потребления, а затем рассчитываем новую производственную матрицу A_1 таким же способом, как в шаге 1.

4. Вычисляем новый вектор выпуска X_1 по формуле:

$$X_1 = (I - A_1)^{-1}Y_1, \quad (3)$$

Где Y_1 – новый вектор конечного потребления.

5. Сравниваем X_1 и X_0 .

Для нашего эксперимента мы заранее допускаем, что $Y_1 = Y_0$ потому что корреляция между структурой конечного потребления смежных лет в изучаемом периоде довольно высока (коэффициент корреляции лежит в области от 0,9 до 0,99), что говорит в целом о неизменной структуре потребительского спроса, согласно исследованию (Ахмадеев, Моисеев, 2018).

В эксперименте №1 была выбрана страна Австралия, где мы импортозаместили продукцию 10-ой отрасли («Кокс, очищенная нефть и ядерное топливо») для производства 4-ой отрасли («Добыча полезных ископаемых»), из страны «Остальной мир», куда входят все страны, не вошедшие в основной список стран в базе данных WIOD. Продукция была замещена на сумму 5500 млн. долл. США.

Результат изменения валового выпуска по всей таблице, включающей все страны из базы данных, $(X_1 - X_0)$ показана ниже:

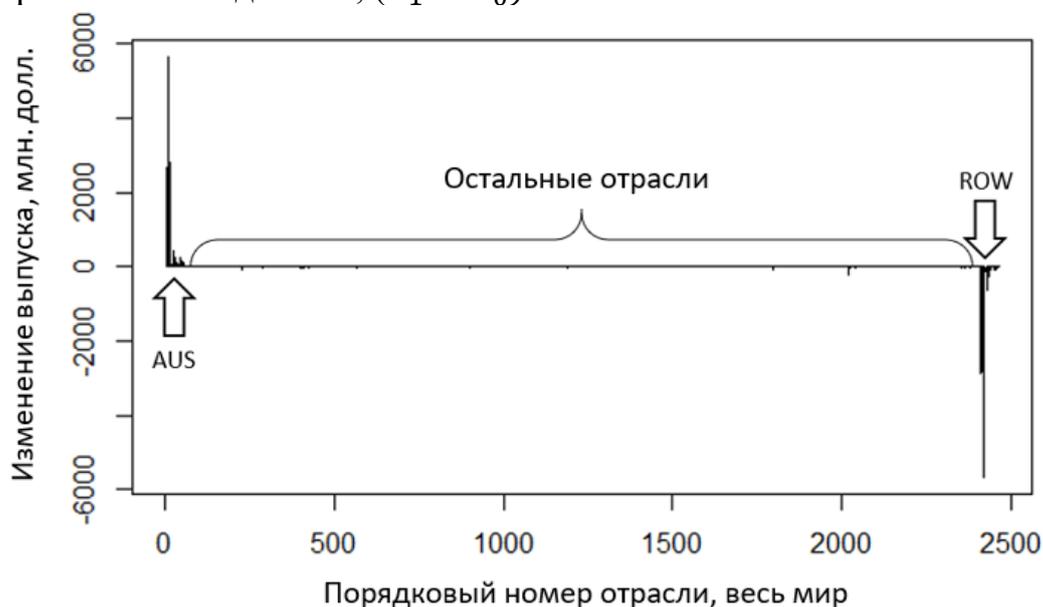


Рис. 1. Изменения валового выпуска во всех странах после импортозамещения.

Результат эксперимента №1 показан на рис. 1. Показано, что валовый выпуск отраслей Австралии вырос, а валовый выпуск «остального мира» упал. Валовый выпуск по всем странам тоже упал, разница $X_1 - X_0 = -1184.89$. Также видно, что импортозамещение затронуло также и другие

отрасли в других странах: даже отрасли других стран, которые не были напрямую связаны с производством тех отраслей, где мы изменили структуру, упали в выпуске.

Мы видим, что несмотря на то, что импортозамещение было на сумму 5500 млн. долл. США, изменения в выпуске отраслей Австралии и «остального мира» были намного больше (полные данные см. в таблице 1). Это означает, что все остальные страны не должны больше производить так много как до импортозамещения, т.к. их экспорт стал меньше. Для Австралии это значит, что ее отрасли должны производить больше, чтобы удовлетворить спрос на конечное потребление, которое осталось неизменным. Но у Австралии теперь выросло сальдо торгового баланса.

В эксперименте №2 мы импортозамещаем в Австралии продукцию 4-ой отрасли для самой себя, т.е. вместо того, чтобы закупать ее у «остального мира», мы производим больше внутри Австралии. Импортозамещение сделано так же на сумму 5500 млн. долл. США. Полные результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Ниже в таблице 1 были собраны все макроэкономические данные в результате двух экспериментов:

Таблица 1.

Макроэкономические данные из экспериментов

	Эксперимент 1	Эксперимент 2
Изменение валового выпуска всех стран	-1184.89	-1263.77
Изменение валового выпуска по Австралии	10587.62	9219.6
Изменение валового выпуска по «остальному миру»	-10231.77	-9438
Изменение импорта Австралии	-3562.63	-4918.69
Изменение импорта «остального мира»	-1261.65	-565.6
Изменение экспорта Австралии	-69.19	-28.21
Изменение экспорта «остального мира»	-3999.05	-5283.5

Таким образом, основываясь на результатах наших экспериментов, мы заключили, что импортозамещение на одну и ту же сумму, но для разных отраслей, ведет к разным результатам. Предложенный метод оценки влияния импортозамещения какой-либо отрасли на ключевые макроэкономические показатели страны, его торгового баланса, выпуска отраслей, помогает в поддержке принятия решений. Это особенно значимо в период торговых войн между странами и экономической нестабильности. Метод позволяет рассмотреть и оценить эффекты от принятия каких-либо решений на государственном уровне на примере экономической модели, что может оказать положительное влияние на качество внешней политики.

Мы продемонстрировали, что импортозамещение в разных отраслях ведет к разным уровням выпуска экономики. Было показано, что во 2-м эксперименте сальдо торгового баланса было выше (см. таблицу 1) на 27%. Также необходимо учитывать, что после импортозамещения валовый

выпуск страны растет и, следовательно, необходимо наращивать производственные мощности. В то же время это положительно сказывается на создании новых рабочих мест, особенно, если у страны высокий уровень безработицы. Однако, если не позаботиться о расширении производственных мощностей, это может привести к высокой инфляции.

Список использованной литературы:

1. Ахмадеев Б. А., Макаров В. Л. Система оценки проектов на основе комбинированных методов компьютерной оптимизации // Экономика и математические методы 2019. Выпуск 2. С. 5-23 . URL: <http://ras.jes.su/emm/s042473880003315-5-1>. DOI 10.31857/S042473880003315-5
2. Astarkina N. (2012). Integral method for estimate of the effectiveness and selection of investment projects for small and medium business. Audit and financial analysis, pp. 131-134.
3. Gnidchenko A. A. 2017. Import substitution as a complementary strategy. Stud. Russ. Econ. Dev. 28, 593–599 (2017). <https://doi.org/10.1134/S1075700717060028>
4. Kahn R. F. (1931). The Relation of Home Investment to Unemployment // The Economic J. 1931. Vol. 41, No 162. P. 173-198
5. Keynes J. M. (1935). The General Theory of Employment, Interest and Money. Macmillan Cambridge University Press, 1935
6. Koncheva Elena O. (2015). Assessment of Transportation Projects Impact on Regional Development: Applicability of International Experience in Russian Federation. E-journal. Public administration (52), pp. 163-176.
7. Melitz M. J. 2005. When and How Should Infant Industries Be Protected? // Journal of International Economics. 2005. Vol. 66. No 1. Pp. 177-196.
8. Novikov S. V., Lastochkina V. V. and Solodova A. D. 2019. Import substitution in the industrial sector: analysis and facts. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 537 (2019) 042056 doi:10.1088/1757-899X/537/4/042056
9. Shchurov B. V., Gotin A. E. (2006). Analysis of the methodology for choosing investment projects based on the methods of multi-purpose optimization. Economic analysis: theory and practice, N 8 (65), pp. 2-7.
10. Tatarkin D. A., Sidorova E. N., Trynov A. V. (2015). Methodical bases of estimation multiplicative effect of the realization of socially significant investment projects. Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management, Vol. 15, N (4), pp. 574-587.
11. Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. and de Vries, G. J. (2015), "An Illustrated User Guide to the World Input–Output Database: the Case of Global Automotive Production", Review of International Economics., 23: 575–605
12. Ушачев И.Г., Маслова В.В., Чекалин В.С. Импортзамещение и обеспечение продовольственной безопасности России. Овощи России. 2019;(2):3-8. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-2-3-8>

ФУНКЦИЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕГИОНА

Моделирование развития экономики региона достаточно распространенная тема исследования [1-7], но работы, где производился бы учет неоднородностей в системе, встречаются реже.

В рамках данной работы в региональной экономической системе (РЭС) виды экономической деятельности являются элементами, а потоки ресурсов между ними образуют связи. Также в РЭС присутствуют хозяйствующие субъекты организационно не подчиненных административному центру, использующие ресурсы региона в своей деятельности, но учитывающие выпуск и платящие налоги в других регионах. Набор таких хозяйствующих субъектов был назван производственной лакуной региона, впервые это понятие было введено в работах [8, 9]. Наличие таких субъектов приводит к искажениям статистической информации по валовому выпуску региона, о чем, в частности, упоминается в официальных статистических сборниках [10]. Выделяют внешнюю лакуну – субъекты экономической деятельности сторонних регионов, имеющие представительства в «нашем», и внутреннюю – субъекты «нашего» региона имеющие представительства в других областях. Производственная лакуна как элемент экономической системы региона вносит неоднородность в структуру элементов системы и связей с управляющим центром. В работе [11] приведены подходы к описанию неоднородной системы, исследованию производственной лакуны и оценке её масштаба.

Остановимся подробнее на прогнозировании масштаба производственной лакуны. Для этого необходимо иметь некую функцию, которая будет отражать зависимость характеристик региона и вероятности появления в регионе производственной лакуны, которую назовем функция привлекательности региона

$$f^{atr}: A_1 \times A_2 \times \dots \times A_k \rightarrow R.$$

Смысловую нагрузку термина привлекательность следует понимать как привлекательность экономики и условий региона с точки зрения ведения в нем бизнеса и появления новых сторонних субъектов. Характеристики региона – аргументы функции $a=(a_1, a_2, \dots, a_k)$, их количество k , список зависит от целей моделирования и наличия исходных данных, область определения аргумента определяется его смысловой нагрузкой, чаще это область неотрицательных действительных чисел $A_i \subseteq R^+ \cup \{0\}$. Значение функции область неотрицательных действительных

чисел, измеряется в деньгах или в зависимости от вида может быть безразмерной и принимать значение от 0 до 1. Функция привлекательности региона с точки зрения появления в ней объекта производственной лакуны строится по аналогии с производственной функцией. Наиболее подходящий вид функции – линейная (взвешенная сумма её аргументов), как наиболее подходящая для описания крупномасштабных систем. В работе [12] был предложен следующий вид функции привлекательности региона:

$$f^{atr}(X(t), P(t), l(t), R(t)) = k^X \cdot X(t) + k^P \cdot P(t) - k^l \cdot l(t) - k^R \cdot R(t). \quad (1)$$

Описание параметров функции и влияние их на результат приведены в таблице ниже (X_{n+1} обозначение величины лакуны [11]).

Таблица 1

Характер влияния параметров системы на производственную лакуну

Параметр	валовой выпуск	численность населения	средняя з/п	стоимость ресурсов
Приращение аргумента	$\Delta X(t) > 0$	$\Delta P(t) > 0$	$\Delta l(t) > 0$	$\Delta R(t) > 0$
Изменение внешней лакуны	$X_{n+1}(t) \geq 0$	$X_{n+1}(t) \geq 0$	$X_{n+1}(t) \leq 0$	$X_{n+1}(t) \leq 0$
Изменение внутренней лакуны	$X_{n+1}(t) \leq 0$	$X_{n+1}(t) \leq 0$	$X_{n+1}(t) \geq 0$	$X_{n+1}(t) \geq 0$

При каждой неизвестной в функции (1) стоит весовой коэффициент k , определяемый экспертным способом или определенный по историческим данным и имеющий размерность для приведения всех слагаемых к одной единице измерения, t – год планирования.

В работе [15] был предложен другой вид функции привлекательности с тем же перечнем аргументов, но с использованием алгебры трудности достижения цели [11]

$$d = (\lambda^X \otimes d^X) \oplus (\lambda^P \otimes d^P) \oplus (\lambda^l \otimes d^l) \oplus (\lambda^R \otimes d^R), \quad (2)$$

где все аргументы приведены к безразмерным величинам в диапазон $[0,1]$ и просуммированы с помощью обобщенной операции сложения [11] с весовыми коэффициентами λ . Отметим, что в силу свойств коэффициентов трудности достижения цели, полученные значения оценок привлекательности региона $d \in [0,1]$ с точки зрения размещения в нем производства, обладают вероятностной характеристикой, то есть показывают с какой вероятностью в регионе может появиться новый объект производственной лакуны.

Интересный подход к построению функции привлекательности региона можно предложить на основе гравитационной модели прогнозирования передвижений [16]. В. Рейли при анализе конкуренции в розничной торговле впервые сформулировал закон взаимодействия центров

тяготения, используя аналогию с законом всемирного тяготения. Согласно закону Рейли, притяжение (привлекательность) $A_{ij} = k \frac{P_i}{D_{ij}^2}$, создаваемое городом i в точке j , пропорционально населению города P_i и обратно квадрату расстояния D_{ij} , а k – эмпирически определяемая постоянная. В дальнейшем этот закон многократно применялся в различных странах в эмпирических экономико-географических исследованиях, приобретая новые формулировки. В качестве меры значения города не обязательно брать население. В зависимости от содержания задачи исследования могут браться и другие характеристики. Также не обязательно, чтобы показатель степени при переменной расстояния был равен 2 (так как этот показатель просто заимствован из закона всемирного тяготения). Расстояние можно заменить другими показателями доступности: временем, затрачиваемым на поездку, стоимостью поездки и другими характеристиками издержек передвижения. Таким образом, закон Рейли можно представить в следующем более общем виде:

$$A_{ij} = k \frac{P_i}{D_{ij}^\gamma}, \quad (3)$$

где A_{ij} полученная величина тяготения (привлекательности) между i и j субъектами, параметры D_{ij} и γ характеризует доступность территории, P_i величина параметра по которому определяется тяготение (привлекательность), k – величина определяемая на основе исторических данных или лицом принимающим решения, её размерность, как правило, делается такой, чтобы результат стал безразмерной величиной.

С учетом формулы (3) можем выписать вид функции привлекательности от нескольких параметров, которая в отличие от упомянутых выше, будет зависеть не только от описываемого региона j , но и от региона i , из которого может прийти лагуна:

$$f_{ij}^{atr}(X_i(t), P_i(t), l_i(t), R_i(t)) = k^X \frac{X_i(t)}{(D_{ij}^X)^{XD}} + k^P \frac{P_i(t)}{(D_{ij}^P)^{PD}} - k^l \frac{l_i(t)}{(D_{ij}^l)^{ID}} - k^R \frac{R_i(t)}{(D_{ij}^R)^{RD}}. \quad (4)$$

Индексы i и j могут пробегать весь интервал от 1 до M – количества субъектов в РФ, при этом $i \neq j$, то есть на выходе можно получить M^2 - M функций привлекательности между каждым регионом. На практике такое обычно не требуется, лицо принимающее решение (ЛПР), как правило j фиксировано, как номер региона в котором находится ЛПР, а i может быть ограничено каким перечнем регионов, но в общем случае может быть весь перечень из M субъектов. Часть параметров была описана выше для формулы (3), отметим дополнительно, что за D_{ij}^X можно взять затраты связанные с вводом продукции на рынок и её продвижением, степень XD можно взять равной 1, D_{ij}^P расстояние между регионами, степень PD можно взять равной 2, D_{ij}^l – отношение величины налогов по заработной плате в

своем регионе к налогам в исследуемом регионе на одного сотрудника, степень ID можно взять равной 2, D_{ij}^R – отношение величины налогов по прибыли и обороту в своем регионе к налогам в исследуемом регионе, приведенные к одной величине выпуска, степень RD можно взять равной 2.

Функция может принимать и другие виды и конкретный её вид выбирается исходя из целей и задач моделирования. Список переменных может быть расширен в зависимости от задачи исследования и наличия данных. В приведенном выше виде функции переменные выбраны под имеющиеся данные и модель приведенную далее. Весовые коэффициенты могут определяться экспертом или посредством восстановления вида функции методом наименьших квадратов на основе исторических данных.

Приведем один из возможных вариантов использования функции – модель развития региона с такой целевой функцией. В случае, когда управляющий центр региона заинтересован в росте или уменьшении привлекательности экономики региона для бизнеса в каком-либо виде экономической деятельности, например рост в сельском хозяйстве, то целесообразно составить модель развития региона с целевыми функциями привлекательности. Причем набор целевых функций может варьироваться в зависимости от поставленных задач, например по m видам экономической деятельности необходим рост (снижение) привлекательности, в то время как остальные виды вообще могут не участвовать в целевых функциях модели.

$$f_i^{atr}(X_i(t), P_i(t), l_i(t), R_i(t)) \rightarrow \max(\min), i = 1, \dots, m, \quad (5)$$

$$X_i(t) = f_i(K_i(t), L_i(t)), i = 1, \dots, m, t = t_0, \dots, T, \quad (6)$$

$$K_i(t) = K_i(t-1) + \beta_i^K(t)\Phi(t) - d_i K_i(t), i = 1, \dots, n, t = t_0 + 1, \dots, T, \quad (7)$$

$$L_i(t) = L_i(t-1) + \beta_i^L(t)\Phi(t), i = 1, \dots, n, t = t_0 + 1, \dots, T, \quad (8)$$

$$0 \leq \underline{\beta}_i^K(t) \leq \beta_i^K(t) \leq \overline{\beta}_i^K(t), i = 1, \dots, n, t = t_0 + 1, \dots, T, \quad (9)$$

$$0 \leq \underline{\beta}_i^L(t) \leq \beta_i^L(t) \leq \overline{\beta}_i^L(t), i = 1, \dots, n, t = t_0 + 1, \dots, T, \quad (10)$$

$$l_i(t) = \frac{L_i(t)}{P_i(t)}, i = 1, \dots, m, t = t_0, \dots, T \quad (11)$$

начальные условия:

$$K_i(t_0) = K_i^0, L_i(t_0) = L_i^0, i = 1, \dots, n. \quad (12)$$

В приведенных ограничениях коэффициенты $\beta_i^K(t), i=1, \dots, n, t=t_0+1, \dots, T$ и $\beta_i^L(t), i=1, \dots, n, t=t_0+1, \dots, T$ называются коэффициентами перераспределения дополнительных финансовых средств $\Phi(t), t=t_0, \dots, T$ между всеми n видами экономической деятельности и подлежат определению в ходе решения системы. Финансы распределяются между видами экономической деятельности на капитал (7) и трудовые ресурсы (8). На коэффициенты перераспределения накладываются двусторонние ограничения (9)-(10), с целью недопущения недофинансирования какого-либо вида экономической деятельности, например, социально значимого. Коэффициент выбытия основных фондов $d_i, i=1, \dots, n$ считается заданным и неизменным на всем горизонте планирования, численность населения $P_i(t), i=1, \dots, n$ и стоимость

ресурсов $R_i(t), i=1, \dots, n$ считаются заданными на каждый год. Модель подобного вида подробно рассмотрена в работах [11, 13].

В модели (5)-(12) несколько целевых функций, для её решения можно воспользоваться скаляризацией, объединив их в одну суммированием с коэффициентами, определяемыми лицом принимающим решения.

Если все производственные функции линейны, то вся модель является линейной, и для её решения можешь быть применен симплекс-метод, в противном случае, можно воспользоваться методом Соболя, который является приближенным методом решения нелинейных задач, но обладает широкой степенью применимости. Допустимая область оптимизационной задачи (5)-(12) определяется выражениями (7)-(8) и если она не пуста, то имеем выпуклое допустимое множество размерности $n \cdot (T-t)$, в котором задача со скаляризованной целевой функцией разрешима.

Расчет конкретного примера по данной модели будет произведен в одной из будущих публикаций по данной теме.

Таким образом, в статье рассмотрен такой аспект неоднородности в региональной экономической системе как производственная лагуна. По сравнению с более ранними работами по данной теме, предложен новый вид функции на основе закона Рейли. Также предложена модель развития региона, в которой целевыми функциями являются функции привлекательности видов экономической деятельности. Моделирование развития РЭС позволит так распределить дополнительные финансовые средства, чтобы привлечь сторонние хозяйствующие субъекты в регион или если требуется напротив создать условия для их ухода. Модель с целевой функцией привлекательности может использоваться как самостоятельно, так и в симбиозе с «классическими» функциями цели в виде роста валового выпуска региона. В дальнейших работах планируется исследовать возможность восстановления функции привлекательности региона на основе данных по налогам, что должно повысить точность моделирования.

Список использованной литературы:

1. Машунин Ю. К. «Организация управления, моделирование и прогнозирование развития экономики региона» / Ю. К. Машунин, И. А. Машунин // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. ISSN 1999-2645. — №1 (45). Номер статьи: 4503. Дата публикации: 2016-02-06. Режим доступа: <https://eee-region.ru/article/4503/>.
2. Волкова Е. Н. «Моделирование социально-экономического развития регионов» / Е. Н. Волкова, М. В. Карманов // Статистика и математические методы в экономике, – 2016, №3 – С. 43-47.
3. Кашинцев Н. П. «Моделирование регионального развития на основе нейросетевых технологий» / Н. П. Кашинцев // Молодой ученый. – 2015. – №22. – С. 405-412.
4. Киреева Е.В. «Моделирование особенностей развития региональной экономики» / Е.В. Киреева, О.М. Гусарова // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 6. Режим доступа: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=17954> (дата обращения: 15.09.2019)

5. Громько Н. К. «Имитационная модель регулирования развития региона» / Н. К. Громько // БизнесИнформ. Региональна Економіка, – 2011. – № 7(2), – С. 75-79.
6. Краснова Т.Г. «Моделирование процессов развития регионов сибиря» / Т.Г. Краснова, Т.Н. Плотникова, А.Н. Дулесов, Г.И. Краснов // Фундаментальные исследования. – 2018. – № 2. – С. 128-133; Режим доступа: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=42087> (дата обращения: 15.09.2019)
7. Makarov V. Modeling the Development of Regional Economy and an Innovation Space Efficiency. / V. Makarov, S. Ayvazyan, M. Afanasyev, A. Bakhtizin, A. Nanavyan // Foresight and STI Governance, – 2016. – vol. 10, no 3, – pp. 76–90. DOI: 10.17323/1995-459X.2016.3.76.90
8. Баева Н.Б. "Математические методы оценки производственной лакуны региона". / Баева Н.Б., Куркин Е.В. // Современная экономика: Проблемы и решения. №11(35), – 2012. – С. 138-148. ISSN 2078-9017.
9. Куркин Е.В. «Математические методы учета лакун региональной экономической системы» / Куркин Е.В. // Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики: сборник трудов Международной конференции, Воронеж, 26-28 ноября 2012 г.: в 2 ч. Ч. 2. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр ВГУ, 2012. – С. 162-167. ISBN 978-5-9273-1973-2.
10. Воронежский статистический ежегодник. 2018: Стат. сб. / Воронежстат. – В 75 Воронеж, 2018. – 336 с.
11. Баева Н. Б. Математические методы поддержки процесса перехода региональных экономических систем в режим устойчивого развития: монография / Н. Б. Баева, Е. В. Куркин; Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. – 180 с.
12. Баева Н. Б. Производственная лакуна как инновационный фактор региона / Баева Н.Б., Куркин Е.В. // IX Московская международная конференция по исследованию операций (ORM2018). Москва, 22–27 октября 2018 г. Труды. В двух томах. / Отв. ред. Ф. И. Ерешко – Москва : МАКС Пресс, 2018, Том 2 – С. 205-208.
13. Баева Н.Б. Имитационная система формирования плана развития региона / Баева Н.Б., Куркин Е.В. // Вестник ВГУ, Серия: системный анализ и информационные технологии, – 2015, № 1 - С. 61-70.
14. Фрейдина Е. В. Исследование систем управления: Учебное пособие. – М.: Омега-Л, 2008. – 208 с.
15. Баева Н.Б. "Лакунарная экономика: понятие, оценка привлекательности, примеры" / Баева Н.Б., Куркин Е.В., Бабкова В.А. // Вестник ВГУ, Серия: системный анализ и информационные технологии, – 2016, № 2 – С. 31-37.
16. Региональная экономика и пространственное развитие. В 2 т. Т. 1 Региональная экономика. Теория, модели и методы : учебник для бакалавриата и магистратуры / под общ. ред. Л. Э. Лимонова. — М. : Издательство Юрайт, 2014 — 397 с. — Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс.

Бекирова О.Н., Калинина Н.Ю., Курочка П.Н., Ходунов А.М.
Воронеж, ВГТУ
kpn55@rambler.ru

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ ТИПА МОЩНОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ С УЧЕТОМ ПРЕДПОЛАГАЕМЫХ ОБЪЕМОВ РАБОТ

В ходе реализации практически любого проекта основной задачей является распределение ресурсов в проекте. Важность данного обстоятельства объясняется тем, что анализ основных причин неудачи при выполнении проектов показывает, что основной причиной является нехватка ресурсов, что свидетельствует о неудовлетворительной предварительной проработке ресурсных параметров реализуемого проекта.

Известно [1, 4], что все многообразие ресурсов, используемых, по крайней мере, в строительных проектах, условно можно разделить на две большие группы: складываемые или материально-технические ресурсы и нескладываемые или ресурсы типа мощности, к которым традиционно относят рабочие кадры, машины и т.п., то есть эти ресурсы в ходе работы сохраняют свою натурально-вещественную форму и по мере высвобождения могут использоваться на других работах. Если эти ресурсы простаивают, то их неиспользованная способность к функционированию в данный отрезок времени не компенсируется в будущем, то есть не накапливается.

Методы распределения ресурсов первого типа достаточно хорошо изучены, а вот для ресурсов типа мощности такой обширной библиографии нет. Наиболее распространенными алгоритмами распределения ресурсов данного вида были эвристические [1, 5], основанные на простых и интуитивно понятных правилах, в основе которых лежит общеизвестное представление о том, что для сокращения времени выполнения строительной работы необходимо увеличить количество ресурсов типа мощности, выделяемое для данной работы. Причем предполагаемая зависимость будет являться строго обратно пропорциональной. Но, как показывает практика и простейшие логические рассуждения подобная закономерность будет выполняться только при вполне конкретных допущениях.

Интуитивно вполне понятно, что экстенсивный путь сокращения продолжительности выполнения работ имеет свои пределы, которые определяются в основном условиями безопасного проведения работ и целесообразностью. Объясняется это тем, что насыщать фронт работ ресурсами типа мощности невозможно до бесконечности. Достаточно быстро возникает ситуация, когда большое количество техники и людей начинает мешать друг другу, а, следовательно, и использоваться

неэффективно. Более того, принятая теоретическая зависимость времени выполнения работ от числа используемых ресурсов достаточно часто нарушается, так как невозможно подобрать абсолютно во всем одинаковую номенклатуру ресурсов. Если взять самый простой случай: применение строительной техники. Ее кратное увеличение, как правило, не приводит к такому же кратному уменьшению продолжительности выполнения работ, так как просто даже износ каждого элемента строительной техники будет различен, а, следовательно, и производительность труда, хоть и незначительно, но будет отличаться. Это приводит к тому, что если на объект поставить два комплексных бригады, продолжительность сократится не в два раза, а несколько меньше на 10 – 15 %.

Все данные факторы и обстоятельства можно обобщить в виде следующих двух утверждений [2, 5, 9]:

Утверждение 1. В производственных системах при отсутствии синергетического эффекта, функциональная зависимость продолжительности работы от числа ресурсов типа мощности, назначаемых на эту работу, является выпуклой. Это означает, что увеличение ресурсного обеспечения работы в n раз сопровождается соответствующим уменьшением продолжительности данной работы также в n раз.

Геометрически это означает, что середина любой хорды графика функции $f(x)$ лежит либо над графиком, либо на нем.

Утверждение 2. В производственных системах, функциональная зависимость времени выполнения работы от числа используемых ресурсов типа мощности является вогнутой, когда первые разности возрастают по мере увеличения количества распределяемого ресурса и выпуклый характер – когда убывают.

Следствие. Если изменение первых разностей носит произвольный характер при увеличении количества ресурсов, тогда функциональная зависимость времени выполнения работы от количества используемых ресурсов типа мощности является выпукло-вогнутой.

Следует оговориться заранее, что другой способ сокращения продолжительности выполнения работ, основанный на повышении производительности труда, носящий интенсивный характер, то есть проведение мероприятий, повышающих производительность труда, рассматриваться не будет.

К наиболее распространенным эвристическим правилам можно отнести следующие [6, 10]:

Правило 1 (по степени критичности работ). В первую очередь начинаются работы с минимальным поздним сроком начала (поздний срок начала называется также степенью критичности работы, отсюда и название правила).

Правило 2 (по минимальной продолжительности работ). В первую очередь начинается работа, имеющая минимальную продолжительность.

Правило 3 (по минимальному позднему сроку окончания). Предпочтение имеют работы, у которых минимальный поздний срок окончания.

Позднее были сформулированы еще три основных эвристических правила распределения ресурсов типа мощности, которые дополняли и расширяли область применения уже существующих: по возрастанию первых разностей, времени выполнения работ проекта в зависимости от количества распределяемого ресурса; по возрастанию комплексных оценок работ; по увеличению эффективностей работ в проекте.

Процесс распределения ресурсов типа мощности может быть представлен как задача размещения объектов обслуживания, где ресурсы типа мощности рассматриваются, как объекты обслуживания, а необходимые для выполнения работы, как пользователи. Это позволяет применить новые алгоритмы, не свойственные задачам распределения ресурсов.

Рассмотрим случай, когда предприятию необходимо распределить n единиц ресурса типа мощности. В качестве такого ресурса будем понимать некую комплексную бригаду, оснащенную всем необходимым оборудованием и кадрами соответствующей квалификации. Это могут быть подразделения, выполняющие, например, ремонтно-строительные работы на m объектах. На каждом из объектов необходимо выполнить работы, объем которых определяется величиной S_j . Бригада, находящаяся в пункте i , выполняет работы на объекте j и несет в этом случае затраты на выполнение единичного объема работ в размере c_{ij} . Объем работ, который может выполнить i -я бригада равен V_i . Для того чтобы расположить в пункте i единичный ресурс типа мощности необходимо затратить определенные средства, кроме того, затраты на выполнение объемов работ для конкретной бригады, находящейся в этом пункте будут зависеть от выполняемого объема работ, то есть от V_i . Данную величину обозначим через $f_i(V_i)$.

В этом случае возникает следующая постановка задачи: распределить объемы выполняемых работ между бригадами, расположенными в заданных пунктах, таким образом, чтобы затраты на выполнение заданных объемов работ были минимальные.

Для решения поставленной задачи введем переменную x_{ij} , которая обозначает объем j -й работы, выполняемой i -й бригадой. В этом случае формальная постановка задачи будет следующей: минимизировать целевую функцию

$$F(x) = \sum_{i=1}^n \left[f_i(V_i) + \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij} \right] \quad (1)$$

при следующих ограничениях

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = S_j, \quad j = \overline{1, m}, \quad (2)$$

$$V_i = \sum_{j=1}^m x_{ij} \quad (3)$$

Вполне понятно, что способ решения поставленной задачи (1) – (3) будет зависеть от вида и способа задания функциональной зависимости вида $f_i(V_i)$. В том случае, когда функции $f_i(V_i)$ являются линейными, то задача (1) – (3) является классической транспортной задачей.

В принципе, набор функции $f_i(V_i)$ все-таки чаще всего бывает линейный и может быть описан выражением вида

$$f_i(V_i) = k_i V_i \quad (4)$$

Но практика показывает, что затраты на выполнение объемов работ V_i чаще всего являются кусочно-разрывными функциями от объемов работ. Что вполне согласуется с общими представлениями. Рассмотрим случай кусочно-постоянных зависимостей, характер которых показан на рис. 1

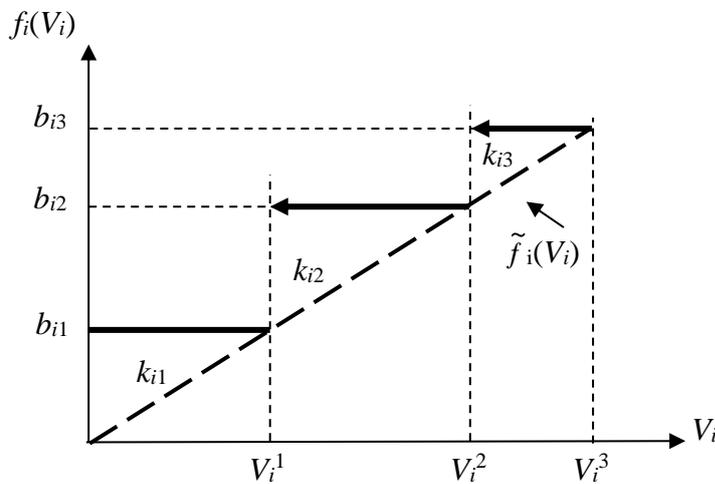


Рис.1. Кусочно-постоянная зависимость затрат от объемов работ

Для дальнейшего решения необходимо построить аппроксимацию кусочно-постоянной зависимости в виде кусочно-линейной. Это выполняется в процессе овыпукления функции. Достаточно простой алгоритм вполне понятен из рис.1.

Это дает возможность осуществить редукцию исходной задачи к задаче транспортного типа с кусочно-линейными зависимостями, угловые коэффициенты этих зависимостей находятся из следующего выражения

$$K_{ip} = \frac{b_{ip} - b_{i,p-1}}{V_i^p - V_i^{p-1}}. \quad (5)$$

Для решения транспортной задачи с кусочно-линейными зависимостями величины затрат от объемов выполняемых работ, используем модифицированный алгоритм, описанный в [3, 7] для решения задачи с зависимостями линейного типа.

Для решения поставленной задачи необходимо провести подготовительные вычисления, то есть найти коэффициенты k_{ip} , согласно формулы (5), а величины $q_{ij}(p)$ из соотношения

$$q_{ij}(p) = c_{ij} + K_{ip}, p = 1, 2, \quad (6)$$

где p – номер участка постоянства затрат.

На основе полученных данных строим двудольный граф, в котором вершины левой части графа представляет собой число объектов, для которых необходимо выполнить некий объем работ. В нашем случае число таких вершин будет равняться m . Вершины правой части – соответствуют числу ресурсов типа мощности, подлежащих распределению по имеющимся объемам работ и их число равно n . Вершины левой части соединяются с вершинами правой части дугами, длина которых определяется по формуле (6) [8].

Предварительный шаг. Назначаем для каждой бригады объем работ по самому дешевому варианту. Если при этом оказывается, что все бригады получили допустимые для них объемы работ (то есть нет бригад, имеющих завышенные объемы работ, которые они не в состоянии выполнить), то в этом случае решение получено. Если же имеется «перегрузка» хотя бы одной бригады, то необходимо продолжить решение, перейдя к следующему шагу.

Шаг к. Все множество дуг исходного двудольного графа разобьем на два подмножества: первое подмножество это вершины для которых нарушается ограничение на объем выполняемых работ, а второе множество – это вершины, для которых имеет место резерв для выполнения работ. Вершину правой доли графа, для которой имеет место превышение объемов назначенных для нее работ, принимаем за вход сети, а все остальные правые вершины за выходы сети. Вершину вход соединяем с левыми вершинами обратными дугами длиной $l_{2j} = (-q_{2j}(1))$, $j=1,2$. В преобразованной полученной сети находим минимальные пути из входа в выходы. Осуществляем перераспределение объемов работ по результатам шага. Если получили распределение объемов работ без нарушений ограничений, то решение заканчивается. Если же такие вершины в правой доле графа еще имеются, то повторяют шаг вновь.

Учитывая, что в задаче количество ограничений, которые будут не выполняться, конечно, то алгоритм будет сходиться за конечное число шагов.

Таким образом, был рассмотрен алгоритм решения задачи размещения ресурсов строительной организации типа мощности с учетом объемов работ, планируемых к выполнению и учетом дополнительно возникающих затрат на перебазировку.

Список использованной литературы:

1. Баркалов С.А., Курочка П.Н., Маилян Л.Р., Суровцев И.С. Модели и методы управления проектами при организационно-технологическом проектировании строительства. Воронеж: Областная типография, 2013. – 441 с.

2. Бондарик В.Н., Колосова Е.В., Коргин Н.А. Применение неманипулируемых механизмов активной экспертизы и распределения ресурсов для решения задач оперативного проектного управления // Системы управления и информационные технологии. 2011. №4.1(46). С. 119-123.
3. Бурков В.Н., Заложнев А.Ю., Новиков Д.А. Теория графов в управлении организационными системами. М.: Синтег, 2001. – 124 с.
4. Буркова И.В., Баркалов С.А., Курочка П.Н. Модели и методы управления строительными проектами. 1-ое изд. Саратов: ВГАСУ, 2015. – 440 с.
5. Курочка П.Н., Симоненко А.Н., Чередниченко Н.Д. Модели распределения ресурсов в строительном проекте. // Технология и организация строительного производства. 2013. № 4. с. 46-48.
6. Баркалов С.А., Курочка П.Н., Аверина Т.А., Золотарев Д.Н. Распределение ресурсов типа мощности на основе обобщения задачи о «редакторе» // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2017. Т. 17. № 2. С. 103-113.
7. Barkalov S.A., Kurochka P.N., Nasonova T.V. Optimal placement of maintenance facilities // В сб.: МАТЕС Web of Conferences conference proceedings. – 2018. – с. 01124.
8. Баркалов С.А., Курочка П.Н. Задача размещения как способ распределения ресурсов в строительном проекте. // Системы управления и информационные технологии. – 2018. №1 (71). – с. 89 - 97
9. Баркалов С.А., Курочка П.Н. Модели размещения объектов обслуживания населения с учетом ограничения на их количество. // В сб.: Социофизика и социоинженерия 2018. Труды 2 Всероссийской междисциплинарной конференции. Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН; Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. – 2018. – с. 135-136.
10. Курочка, П.Н. Выбор вариантов выполнения работ по содержанию объектов недвижимости / П.Н. Курочка, Г.Г. Сеферов // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2011 – Т. 7, №4. – с. 203 – 208.

Ганьшина А.В., Тележкина М.С.
Нижегород, НИУ ВШЭ
avganshina@edu.hse.ru , m.s.telezhkina@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СПРОСА НА ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Рынок высшего образования в России частично регулируется государством. Государство определяет вертикальную дифференциацию ВУЗов, которая в том числе, наряду с горизонтальной, является следствием экономических и социальных решений ВУЗов [2, 3]. В последнее время глобальные процессы конкуренции самих ВУЗов и фирм, развитие технологий, образовательная политика и другие факторы стали толчком к изменению структуры высшего образования: рост числа университетов и их филиалов; увеличение доли частных университетов; увеличение разброса по качеству образования [7]. В данной работе изучение дифференциации на рынке высшего образования производится путем оценивания функции спроса на образовательные услуги высших учебных заведений в России [4, 6].

Руководствуемся методологией оценивания спроса на рынке дифференцированного продукта, описанной в статье Берри (1995), мы будем оценивать уравнение спроса на товар в виде

$$\ln s_j - \ln s_0 = x_j \beta - \alpha p_j + \xi_j \quad (1),$$

где s_j – это доля j -ого продукта на рынке, s_0 – доля outside option рынке, x_j – наблюдаемые характеристики j -ого продукта на рынке, p_j – цена j -ого продукта, ξ_j – ненаблюдаемые характеристики продукта [5]. В качестве регрессоров рассмотрены: бинарная переменная Образовательная программа (1 – Экономика, 0 - Менеджмент), рейтинг университета, бинарная переменная Наличие военной кафедры (1 – наличие, 0 – отсутствие), Количество бюджетных мест, стоимость обучения (тыс.руб.). Зависимой переменной является логарифм доли студентов данного ВУЗа и данной образовательной программы среди общего количества студентов обеих образовательных программ всех ВУЗов и филиалов, присутствующих в выборке. Анализ производится на основе данных о ВУЗах г. Москвы и Московской области по направлениям «Экономика» и «Менеджмент» за 2019 год. Основным источником данных является Мониторинг качества приема в ВУЗы, проводимый НИУ ВШЭ (<https://ege.hse.ru>).

При оценивании уравнения (1) возникает проблема эндогенности. Для устранения данной проблемы используется метод инструментальных переменных: переменная «Стоимость обучения» заменяется прогнозными значениями из уравнения регрессии переменной «Стоимость обучения» на «Возраст университета», «Количество преподавателей с высшими

степенями» и «Количество платных мест»³³. Используются поправки Уайта для коррекции оценок стандартных ошибок, поскольку по результатам теста нет оснований отклонить гипотезу об отсутствии гетероскедастичности на 5% уровне значимости. Результаты регрессионного анализа представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Регрессионный анализ спроса на услуги высшего образования

Регрессор	OLS	IV
Константа	-6,47***	-9,51***
Образовательная программа	-0,43**	-0,42**
Рейтинг	-0,001***	0,0006
Наличие военной кафедры	0,4*	0,54***
Количество бюджетных мест	0,007***	0,003**
Стоимость обучения	0,004***	0,016***
***-5% уровень значимости, **-10% уровень значимости, * - 15% уровень значимости		

Рассмотрим более подробно оценки коэффициентов в каждой из моделей. Оценка коэффициента при регрессоре «Образовательная программа» в обеих моделях отрицательна. Значит, спрос на образовательные услуги по программе «Менеджмент» у абитуриентов в среднем примерно на 40% выше, чем на программу «Экономика» при прочих равных. Оценка коэффициента при переменной «Рейтинг» различается по знаку, величине и значимости в моделях. Наличие военной кафедры увеличивает долю студентов, поступивших на одно из направлений подготовки в ВУЗ, на 40-50% в среднем при прочих равных. Рост числа бюджетных мест на единицу увеличивает значение зависимой переменной менее, чем на 1%. При увеличении стоимости обучения в ВУЗе по конкретному направлению подготовки на 1000 рублей спрос на услуги высшего образования в нем увеличивается. Значение оценки коэффициента значительно различается при оценивании модели методом OLS и IV, но в целом влияние данного фактора тоже можно считать довольно малым. Данные результаты свидетельствуют о низкой эластичности спроса на услуги высшего образования по цене, количеству бюджетных мест и рейтингу ВУЗа.

Разделим ВУЗы на два кластера путем построения дендограммы, а также используя метод k-средних. В первую группу вошли 11 наблюдений,

³³ «Возраст университета» - количество лет, прошедших с момента основания университета до 2019 года
 «Количество преподавателей с высшими степенями» - удельный вес численности НПП без ученой степени – до 30 лет, кандидатов наук – до 35 лет, докторов наук – до 40 лет, в общей численности НПП, %
 «Количество платных мест» - переменная, показывающая количество студентов, зачисленных на платные места в 2019 году

во вторую – все остальные. Реализация разбиения представлена на рисунке 1.

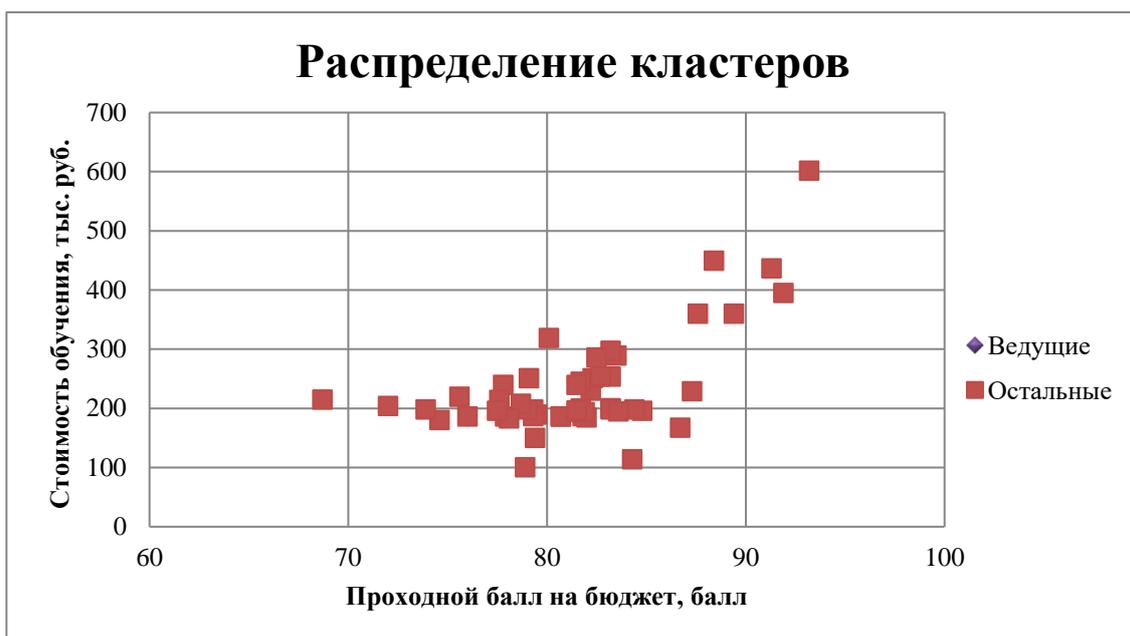


Рис. 1. Распределение объектов по кластерам

Оценим уравнение (1) для каждого из кластеров (см. таблицу 2).

Таблица 2

Построение моделей для кластеров

Регрессор	OLS		IV	
	«Ведущие»	«Остальные»	«Ведущие»	«Остальные»
Константа	-3,72***	-6,6***	-4,4***	-9,45***
Образовательная программа	0,11	-0,41**	0,02	-0,45***
Рейтинг	0,001	-0,0007*	0,002	0,0007
Наличие военной кафедры	-0,18*	0,46**	-0,09	0,44**
Количество бюджетных мест	0,002***	0,01***	0,0015***	0,011***
Стоимость обучения	0,001*	0,003***	0,003***	0,015***
***-5% уровень значимости, **-10% уровень значимости, * - 15% уровень значимости				

Можно отметить, что спрос на образовательные услуги «Остальных ВУЗов» более эластичен по параметру «Образовательная программа», «Наличие военной кафедры», «Количество бюджетных мест», «Стоимость обучения», чем спрос на образовательные услуги «Ведущих ВУЗов». Доля студентов «Ведущих ВУЗов» более чувствительна к изменению рейтинга ВУЗа, чем доля студентов «Остальных ВУЗов».

Разделим ВУЗы на две категории по критерию «Рейтинг»: «высокорейтинговые» ВУЗы, имеющие значение данной переменной меньше 100 и «низкорейтинговые» ВУЗы, имеющие значение переменной больше 100. Результаты оценки уравнения регрессии (1) на подвыборках представлены в таблице 3. Различия в оценках коэффициентов, наблюдаемые на подвыборках «высокорейтинговых» и «низкорейтинговых» ВУЗов, близки к наблюдениям на подвыборках «Ведущих» и «Остальных» ВУЗов. Сравнивая коэффициенты перед регрессорами в моделях для «Ведущих» ВУЗов и «Высокорейтинговых» ВУЗов, можно увидеть, что для абитуриентов, поступающих в данные ВУЗы более привлекательно направление «Экономика», в то время как, для остальных ВУЗов более привлекательно направление «Менеджмент». При выборе одного из «Ведущих» или «Высокорейтинговых» ВУЗов для поступления, абитуриенты обращают внимание на рейтинг университета. Для абитуриентов, поступающих в ВУЗы категории «Остальные» и «Низкорейтинговые», важную роль играет наличие бюджетных мест и стоимость обучения, в отличие от другой категории ВУЗов.

Таблица 3

Построение моделей для групп, разделенных по критерию «Рейтинг»

Регрессор	OLS		IV	
	«Высокорейтинговые»	«Низкорейтинговые»	«Высокорейтинговые»	«Низкорейтинговые»
Константа	-6,81***	-7,0***	-9,86***	-10,31***
Образовательная программа	-0,39	-0,53*	-0,37	-0,78***
Рейтинг	0,006	-0,0003	0,006	0,0009
Наличие военной кафедры	0,6**	0,02	0,74***	-0,047
Количество бюджетных мест	0,006***	0,015***	0,002*	0,013***
Стоимость обучения	0,004***	0,004	0,016***	0,02***
***-5% уровень значимости, **-10% уровень значимости, * - 15% уровень значимости				

Разделим наблюдения в выборке на две подвыборки по критерию «Образовательная программа»: «Экономика» и «Менеджмент». Оценки коэффициентов при регрессорах «Наличие военной кафедры» и «Стоимость обучения» в модели, оцененной на подвыборке ВУЗов, реализующих ОП «Экономика», имеют более сильное влияние на формирование спроса, чем у подгруппы ВУЗов, реализующих ОП «Менеджмент» (см. таблицу 4).

Спрос на образовательные услуги по направлению подготовки «Менеджмент» более чувствителен к изменению числа бюджетных мест, чем спрос на образовательные услуги по направлению подготовки «Экономика» (см. таблицу 4).

Таблица 4

Оценки регрессионных моделей для образовательных программ

Регрессор	OLS		IV	
	«Менеджмент»	«Экономика»	«Менеджмент»	«Экономика»
Константа	-6,27***	-7,17***	-8,8***	-10,5
Рейтинг	-0,001**	-0,0008	0,0005	0,0007
Наличие военной кафедры	0,29	0,59	0,36*	0,78**
Количество бюджетных мест	0,012***	0,006	0,007***	0,002
Стоимость обучения	0,003***	0,005	0,013***	0,017***
***-5% уровень значимости, **-10% уровень значимости, * - 15% уровень значимости				

Таким образом, спрос на услуги высшего образования неоднороден, что предопределяет высокую степень дифференциации ВУЗов.

Список использованной литературы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации (с изм. и доп.) [электронный ресурс] – режим доступа http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ . – Загл. с экрана (дата обращения: 04.05.2020)
2. Дрантусова Н.В., Князев Е.А. Дифференциация в высшем образовании: основные концепции и подходы к изучению // Университетское управление: практика и анализ. – 2012. - №5. – С. 43-52
3. Дрантусова, Н. В., Князев Е.А. Институциональный ландшафт высшего образования в России: ключевые векторы развития //Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. – 2013. – Т. 8. – №. 1.
4. Berry, S. T. (1994). Estimating discrete-choice models of product differentiation. The RAND Journal of Economics, 242-262.
5. Berry, S., Levinsohn, J., & Pakes, A. (1995). Automobile prices in market equilibrium. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 841-890.
6. Bresnahan, T. F. (1987). Competition and collusion in the American automobile industry: The 1955 price war. The Journal of Industrial Economics, 457-482.
7. Froumin I., Kouzminov Y. Supply and Demand Patterns in Russian Higher Education. In: Schwartzman S., Pinheiro R., Pillay P. (eds) Higher Education in the BRICS Countries. Higher Education Dynamics, 2015, 44.

ОПТИМИЗАЦИОННАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ

В современном мире проектное управление набирает все большую актуальность среди организаций вне зависимости от их масштаба. Оно является одним из наиболее эффективных организационно-деятельных структур, чьи задачи привязываются к текущим процессам предприятий, их организационным структурам, стратегическим подходам к их дальнейшему развитию. Модели управления проектами и его технологии также находятся в процессе значительного развития благодаря как распространению применения современных автоматизированных систем, так и использованию современных подходов в этой отрасли. Проектный метод управления способствует более эффективному использованию имеющихся у организации возможностей повышения качества работ и сокращению сроков реализации и расходов на нее в условиях ограниченности ресурсов, что подчеркивает актуальность любых научных исследований в данной области.

Целью данной работы является разработка математической модели, реализация которой с одной стороны, позволяет минимизировать время выполнения проекта при постоянном выделенном объеме ресурсов, а с другой стороны, сократить потребляемые на проект ресурсы при сохранении заданного времени выполнения проекта. В основе модели лежит задача нелинейной оптимизации, позволяющая оптимально распределить ресурсы между работами проекта.

На первом этапе решения поставленной задачи необходимо разработать методику определения аналитических зависимостей между временем выполнения отдельной работы T и затраченными на эту работу ресурсами R , то есть нахождение функции $T=f(R)$ или $R=\varphi(T)$.

Чаще всего зависимость между объемом ресурса и временем работы разнонаправленная, то есть если уменьшать затраты ресурса, то время выполнения работы будет увеличиваться [1]. В соответствии с этим будем использовать для аналитической зависимости времени и ресурса функции двух видов.

Линейная зависимость, которая имеет вид:

$$T(R) = -aR + b; \quad R(T) = \frac{-T + b}{a}, \quad (1)$$

и гиперболическая зависимость вида:

$$T(R) = \frac{a}{R} + b; \quad R(T) = \frac{a}{T - b}, \quad (2)$$

где a и b – некоторые параметры уравнений связи. Предлагаются два метода нахождения параметров a и b уравнений (1) и (2).

Нормативный метод. Он применяется, если имеются некоторые нормативные документы на продолжительность данной работы и объемы ресурсов, на них затраченные. Обозначим через D долю затрат единицы ресурса за единицу времени на данную работу, а через T_0 ресурснезависимое, обязательное время выполнения работы, которое постоянно для работы и не зависит от ресурса, например, время организации работы. Тогда аналитическую зависимость между временем выполнения работы и затраченными ресурсами можно записать как:

$$T = \frac{1}{DR} + T_0.$$

Например, пусть одна из работ проекта по строительству жилого дома заключается в оштукатуривании стен площадью 200 квадратных метров в помещении. В качестве ресурса R возьмем количество рабочих (маляров-штукатуров), которые выполняют эту работу. Также имеется подготовительная часть для этой работы (завоз материалов), которая вне зависимости от числа рабочих занимает $T_0=3$ часа.

Маляр-штукатур 4-го разряда, в день (за 8 часов) выполняет в среднем покрытие раствором штукатурки 20 квадратных метров стены. Тогда за час одна единица ресурса выполняет $D = \frac{20}{8 \cdot 200} = 0,0125$ от всего объема работ

и зависимость времени выполнения работы будет равна:

$$T = \frac{1}{DR} + T_0 = \frac{1}{0,0125R} + 3 = \frac{80}{R} + 3 \quad (\text{час.})$$

Статистический метод.

Его можно применять, если нормативная документация отсутствует, но имеются статистические данные о времени выполнения работы и объеме затраченных ресурсов, если данная работа прежде неоднократно выполнялась. Данный метод основан на линейном и нелинейном парном регрессионном анализе [2] и позволяет получать линейное и нелинейное уравнение регрессии, которое можно рассматривать как аналитическую связь между затратами ресурса и временем выполнения работы.

Перейдем теперь непосредственно к построению оптимизационных задач. Одним из основных методов проектного управления является метод сетевого планирования, элементы которого будут использованы в моделях.

Сначала сформулируем оптимизационную задачу распределения ресурса при сетевом планировании, позволяющего позволит минимизировать время выполнения всего проекта в условиях ограниченности некоторого ресурса.

Рассмотрим сетевой проект, который содержит n событий и m работ. Обозначим индексами i_k и j_k – номера начального и конечного события для k -ой работы, $k=1, 2, \dots, m$, а продолжительность этих работ обозначим $t_k(i_k, j_k)$ или $t_k(i, j)$. Как было сказано ранее, продолжительность работы зависит от некоторого ресурса, количество которого для k -ой работы обозначим через R_k , общее количество данного ресурса на весь проект обозначим как $R = \sum_{k=1}^m R_k$, а через R_z обозначим максимальное количество или запас ресурса, который имеется в наличии.

Обычно, в соответствии с технологическим, организационными и прочим условиям выполнения работ проекта, имеются ограничения на количество ресурсов, распределяемых на каждую работу. Тогда за R_k^{\min} и R_k^{\max} обозначим минимальное и максимальное допустимое значение затраченных ресурсов на k -ую работу.

Как известно [3, 4], продолжительность выполнения проекта зависит от продолжительности работ, лежащих на критическом пути. Обозначим через $L_{kr}[t_k(i, j)]$ - продолжительность критического пути, которая является функцией векторного аргумента, состоящего из продолжительностей работ. Также будем считать, что проект должен быть выполнен в определенный срок, который обозначим L_{kr}^{\max} , то есть $L_{kr}[t_k(i, j)] \leq L_{kr}^{\max}$.

Рассмотрим связь между временем выполнения работы и затраченными ресурсами в линейном виде (1), то есть $t_k(i, j) = b_k - a_k R_k$, $k=1, 2, \dots, m$, где a_k и b_k – некоторые параметры, характеризующие работу.

При указанных ограничениях математическая модель задачи оптимизации времени выполнения проекта будет иметь вид:

$$\begin{aligned}
 &L_{kr}[t_k(i, j)] \rightarrow \min; \\
 &\begin{cases} t_k(i, j) = b_k - a_k R_k; \\ \sum_{k=1}^m R_k \leq R_z; \\ R_k^{\min} \leq R_k \leq R_k^{\max}, \end{cases} \quad (3) \\
 &k = 1, 2, \dots, m.
 \end{aligned}$$

При необходимости, ее можно дополнить условием целочисленности переменной R_k , в случае, когда ресурс дискретный и кратный единице, или иными ограничениями, связанными с особенностями ресурса. В случае гиперболической зависимости между продолжительностью работы и затраченными ресурсами (2) суть оптимизационной задачи не изменится, но в ней следует заменить первое ограничение.

Рассмотрим теперь вторую задачу, согласно которой необходимо определить такое распределение ресурсов по работам R_k^* , $k=1, 2, \dots, m$,

чтобы затраченные на все работы ресурсы минимизировались, но продолжительность выполнения всего проекта не превышала максимальное значение L_{kr}^{\max} .

Такая задача минимизирует затраты по ресурсам, поэтому условие их ограниченности можно не учитывать. Согласно этому, при линейной связи между продолжительностью работы и затраченными ресурсами, имеет задачу оптимизации вида:

$$\begin{cases} \sum_{k=1}^m R_k \rightarrow \min; \\ R_k = \frac{b_k - t_k(i, j)}{a_k}; \\ L_{kr}[t_k(i, j)] \leq L_{kr}^{\max}; \\ R_k^{\min} \leq R_k \leq R_k^{\max} \\ k = 1, 2, \dots, m. \end{cases} \quad (4)$$

В задаче (4), также, как и в (3) при необходимости можно добавить условие целочисленности переменной R_k .

При решении обеих задач следует учитывать то, что при изменении продолжительности работ из-за нового распределения ресурсов, работы критического пути могут меняться.

Оптимизационные задачи (3) и (4) невозможно решить аналитическими методами, особенно при большом числе работ. Алгоритмы решения оптимизационных задач такого типа с использованием вычислительной техники приведены в [5], а в работе [6] приведена методика расчета сетевого графика с учетом контроля критического пути при перераспределении ресурсов в среде MS Excel.

В заключении следует отметить, что авторами были проведены многочисленные вычислительные эксперименты, которые показали адекватность приведенных моделей.

Список использованной литературы:

1. Barkalov S.A. and Kurochka P.N. Model for Determining the Term of Execution of Sub-conflicting Works / Proceedings of Tenth International Conference "Management of Large-scale System Development" (MLSD) 2017. P. 8109598
2. Эконометрика: учебник для бакалавриата и магистратуры / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва: Издательство Юрайт, 2017. — 449 с.
3. Зуховицкий С. И., Радчик И. А. Математические методы сетевого планирования / М.: Главная редакция физико-математической литературы издательства "Наука". 2002. 296 с.
4. Баркалов С.А., Моисеев С.И., Порядина В.Л. Математические методы и модели в управлении и их реализация в MS Excel / Воронежский ГАСУ. Воронеж, 2015. 265 с.

5. Белецкая С.Ю. Технология автоматизированного решения задач оптимизации: Учеб. пособие / Воронеж: ВГТУ, 2009. 160 с.
6. Баркалов С.А., Глушков А.Ю., Моисеев С.И. Автоматизация проектирования сетевого графика с учетом оптимального распределения ресурсов / Математические методы и информационные технологии в моделировании систем: Материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции.- 2020, С. 67-72.

МОДЕЛЬ ДЛЯ АНАЛИЗА ОТРАСЛЕВОЙ ДИНАМИКИ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 19-57-80003.

Динамика отраслей может прогнозироваться как на макро, так и на микро уровнях. Причём оба подхода приводят к разработке достаточно сложных программных комплексов: примером такого на макро уровне служит разработка SCANNER [5], на микро – работа MOSES [2]. Прогнозирование на микро уровне полезно тем, что позволяет отслеживать структурные изменения на уровне отрасли. Для примера обратимся к продуктам питания. Известно, что их потребление непосредственно влияет на здоровье населения и профилактику некоторых заболеваний. В частности, анемия связана с недостатком железа в рационе или трудностями в усвоении, вызванные, в том числе, недостатком сопутствующих микроэлементов (витамин В12, фолиевая кислота) [1]. Пищевые привычки, традиции формируют рацион, который изменяется с доступностью продуктов, регулированием потребления, модой. Для повышения доступности важно отслеживать экономическое состояние производителей и поставщиков основных продуктов питания. Соответствующим инструментом в данной работе служит имитационная модель.

Отправной точкой служит подход самосогласованного поля, изложенный в [4]. В общем случае выпуск отрасли с течением времени можно описать уравнением

$$\bar{A}_{i+1} = \bar{A}_i - \text{diag}(\bar{\xi}_i) \cdot \bar{A}_i + \frac{(\bar{A}_i^T \cdot \bar{\xi}_i)}{(\bar{A}_i^T \cdot \bar{I})} \cdot \bar{A}_i ,$$

где \bar{A}_i – вектор-столбец выпуска J фирмами (размерность вектора J) в момент времени i ; \bar{I} – вектор размерности J , все компоненты которого равны единице; $\bar{\xi}_i$ – вектор индивидуальных ошибок фирм (размерности J) в момент времени i ; $\frac{(\bar{A}_i^T \cdot \bar{\xi}_i)}{(\bar{A}_i^T \cdot \bar{I})} = \langle \bar{\xi} \rangle_A$ – «капиталистическое усреднение» – взвешенная ошибка рынка вследствие несовершенства механизмов принятия решений каждой фирмой в отдельности. Изначальная постановка с дискретным временем удобна для последующих компьютерных симуляций.

Используем указанный подход для анализа продовольственной отрасли, и для этого рассмотрим экономику с четырьмя секторами: производство продуктов питания, финансы, исследования и разработки, остальная экономика. Выделение финансового сектора и научно-

исследовательского в модельных расчётах продиктовано следующими обстоятельствами. Первый позволяет генерировать ресурсы для развития, второй –кратно расширять ресурсы экономики с появлением новых технологий. Формализуем динамику перечисленных секторов. Уравнение для производителей продуктов питания:

$$\bar{A}_{i+1} = \bar{A}_i - \text{diag}(\bar{\xi}_i) \cdot \bar{A}_i + \frac{(\bar{A}_i^T \cdot \bar{\xi}_i) + \mu \Pi_i}{(\bar{A}_i^T \cdot \bar{I})} \cdot \bar{A}_i + \lambda_{AR} \frac{\Delta(\bar{R}_i^T \cdot I)}{(\bar{A}_i^T \cdot \bar{I})} \cdot \bar{A}_i - \frac{(\Delta \bar{A} \bar{B}_i + \Delta \bar{A} \bar{F}_i)}{(\bar{A}_i^T \cdot \bar{I})} \cdot \bar{A}_i,$$

где $\Delta \bar{A} \bar{B}_i$ и $\Delta \bar{A} \bar{F}_i$ представляют поток капитала из продовольственного сектора в научно-исследовательский и финансовый соответственно; \bar{R}_i обозначает оставшуюся экономику; λ_{AR} соответствует коэффициенту таблицы «затраты-выпуск».

Динамика других секторов – исследований и разработок, финансового, остальной экономик – описывается следующими уравнениями:

$$\bar{B}_{i+1}^T \cdot I = \bar{B}_i^T \cdot I + \Delta A B_i + \lambda_{BR} \frac{\Delta(\bar{R}_i^T \cdot I)}{(\bar{B}_i^T \cdot I)} \cdot \bar{B}_i^T \cdot I,$$

$$\bar{F}_{i+1}^T \cdot I = \bar{F}_i^T \cdot I + \lambda_{FR} \frac{\Delta(\bar{R}_i^T \cdot I)}{(\bar{F}_i^T \cdot I)} \cdot \bar{F}_i^T \cdot I + \Delta \bar{A} \bar{F}_i + \Delta \bar{R} \bar{F}_i - \Delta \bar{F} \bar{R}_i - \Delta \bar{F} \bar{A}_i,$$

$$\bar{R}_{i+1}^T \cdot I = (1 + \mu \Pi_i) \cdot \bar{R}_i^T \cdot I + \left(\lambda_{RA} \frac{(\bar{A}_i^T \cdot I)}{(\bar{R}_i^T \cdot I)} + \lambda_{RF} \frac{(\bar{F}_i^T \cdot I)}{(\bar{R}_i^T \cdot I)} + \lambda_{RB} \frac{(\bar{B}_i^T \cdot I)}{(\bar{R}_i^T \cdot I)} \right) \cdot \bar{R}_i^T \cdot I - \Delta \bar{R} \bar{F}_i,$$

и изменение внешних ресурсов («природы») замыкает систему уравнений:

$$\Pi_{i+1} = \Pi_i \left(1 - \mu + \frac{(\bar{A}_i^T \cdot \bar{\xi}_i) + \mu \Pi_i}{(\bar{A}_i^T \cdot \bar{I})} + \frac{\varepsilon(\bar{R}_i^T \cdot \bar{I}) + \mu \Pi_i}{(\bar{R}_i^T \cdot \bar{I})} \right).$$

В формулах также используются следующие обозначения: ε является параметром инфляции, как мера общей по экономике ошибки в оценке располагаемых ресурсов; λ_{RA} , λ_{RF} , λ_{RB} , λ_{FR} соответствуют коэффициентам таблицы «затраты-выпуск» между секторами; $\Delta \bar{R} \bar{F}_i$, $\Delta \bar{F} \bar{R}_i$, $\Delta \bar{F} \bar{A}_i$ обозначают потоки капитала между секторами. В расчётах предполагается, что продовольственный сектор и оставшаяся экономика вкладывают в финансовый сектор излишки, превышающие 20% роста. Продовольственный сектор инвестирует в исследования и разработки 10% собственного роста лишь в том случае, когда сектор-получатель инвестиций растёт быстрее сектора-инвестора. Финансовый сектор возвращает инвесторам 2% своего роста.

Данные для инициализации компьютерной модели готовятся с детализацией до уровня фирмы в продовольственном секторе и до уровня отрасли в остальных случаях. Обобщённые данные не требуют специальных

комментариев, поскольку берутся из официальной статистики. В частности, коэффициенты «затраты-выпуск» для секторов рассчитываются по таблице использования товаров и услуг, официально опубликованной для российской экономики за 2016 год. Подготовка данных на уровне предприятий продовольственного сектора, напротив, заслуживает отдельного описания.

Источником данных служит коммерческая база СПАРК-Интерфакс, которая содержит обилие данных о деятельности предприятий. Выгрузка для анализа содержит 35 935 российских компаний различной организационно-правовой формы, чья деятельность покрывается следующими кодами ОКВЭД: 01.1-01.5, 10. Показатели деятельности предприятий, интересные в контексте построения модели, охватывают выручку рентабельность продаж за 2018 год. Первый служит приближением для вектора распределения капитала \bar{A}_0 в начальный момент времени. Второй – приближением ошибки фирм в оценке товаров и ресурсов, поскольку рентабельность продаж присутствует среди индикаторов результативности предприятий [3]. Диаграммы размаха и описательные статистики выявляют выбросы данных. Они состоят в выручке или рентабельности, на несколько порядков отличающиеся от характерных значений по всем рассматриваемым предприятиям. Так, выручка отдельной фирмы может составить больше половины того, что заработала вся отрасль на продаже продукции, если сравнивать с официальной статистикой. На такие случаи вместе с пропущенными данными приходится почти половина записей выгруженного списка предприятий, и о причинах их появления можно лишь догадываться. В частности, формы бухгалтерской отчётности содержат величины в тысячах рублей, в то время как СПАРК-Интерфакс публикует показатели в рублях. Возможно, некорректный разбор исходных документов привёл к ошибкам. Не имея достоверных сведений об их причинах, лучшим вариантом является игнорирование выбросов. Следует заметить, что умеренно высокие значения выручки (миллиарды рублей) и рентабельности (до сотни процентов) присутствуют в выборке, получившейся в результате исключения выбросов. Сравнение производства по отдельным группам товаров с информацией о выпуске товаров и услуг от Федеральной службы государственной статистики показывают приемлемый уровень приближения – выборка объясняет до 70% выпуска продовольствия (например, выпуск молока предприятиями выборки составляет 68% от показателя, рассчитанного по данным Росстата в денежном выражении).

Используем данные о выручке и рентабельности для построения совместного распределения показателей, которое позволит инициализировать модель. Будем рассматривать децили распределений, которые при совместном анализе приводят к таблице сопряжённости 10 на 10 и, следовательно, к 100 типам фирм. Сама структура модели и

вычислительные возможности не составляют труда выполнить расчёт для всех фирм выборки, но ограничимся 100 репрезентативными фирмами с целью иллюстрации методики анализа.

Таблица 1.

Совместное распределение фирм продовольственного сектора по выручке и рентабельности продаж в 2018 году

		Децили распределения по рентабельности продаж									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Децили распределения по выручке	1	1,54	0,13	0,09	0,04	0,02	0,13	0,23	0,32	0,34	1,41
	2	2,00	0,41	0,32	0,19	0,30	0,36	0,41	0,49	0,45	1,17
	3	2,90	1,11	0,68	0,79	0,45	1,07	1,54	1,79	1,19	1,56
	4	1,96	0,62	0,81	0,58	0,38	0,96	1,45	1,22	0,85	1,09
	5	1,73	1,32	1,00	0,83	0,85	1,17	1,51	1,15	1,24	1,13
	6	1,49	1,02	0,79	1,07	0,77	1,54	1,83	1,39	1,51	1,58
	7	1,58	1,22	0,98	1,11	0,87	1,28	1,81	1,15	1,30	1,41
	8	1,02	0,94	0,92	0,98	0,79	1,41	1,32	1,24	0,94	0,87
	9	0,58	0,94	0,98	1,11	1,11	1,51	1,54	1,11	0,90	1,13
	10	0,28	0,53	0,81	0,77	0,60	1,22	1,34	0,85	0,72	0,60

Каждая ячейка Таблицы 1 содержит процент предприятий, попадающих в соответствующие децили распределений по рентабельности или выручке. Для вычисления динамики среди 100 типов предприятий в модели инициализируется 1000 репрезентативных фирм – по 100 для каждого из 10 возможных децилей распределения по рентабельности. В начальный момент времени выручка варьируется от 1,4 млн. до 1 млрд. рублей, рентабельность продаж – от -0,1% до 0,3%. Начальное распределение капитала по секторам пропорционально значениям таблицы «затраты-выпуск»: финансовый сектор в 2 раза меньше пищевого (отрасль «Финансовое посредничество» по ОКВЭД), исследовательский – в 50 раз меньше (отрасль «Научные исследования и разработки» по ОКВЭД), остальная экономика – в 12 раз больше. Внешние ресурсы установлены на уровне в 100 раз больше выпуска пищевого сектора.

Вычислительный эксперимент выполнен средствами программного пакета Octave (версии 4.2.0). Рисунки демонстрируют динамику отдельных фирм (Рисунок 1) и продовольственного сектора в целом (Рисунок 2). Вертикальная ось показывает распределение капитала. Вычисления охватывают 20 итераций, что соответствует 20 годам прогнозирования, поскольку именно годовые данные использованы для инициализации модели. Динамика довольно быстрая в начале вычислений, но убывает со временем. Как сказано выше, для каждого дециля из распределения фирм по рентабельности продаж существует 10 возможных децилей распределения по выручке и около 100 агентов-фирм. Таким образом, в начальный момент времени примерно 100 агентов стартуют из одного значения рентабельности, но разных значений выручки. При

фиксированной рентабельности эта вариация по выручке приводит к «наслоению» поверхностей, заметному на Рисунке 1. Результаты, безусловно, носят иллюстративный характер вследствие очевидных упрощений. В частности, роль сектора исследований и разработок принижена, таблицы «затраты-выпуск» неизменны во времени, как не меняются и индивидуальные ошибки $\bar{\xi}_i$. Ни один сектор в модельном расчёте не преуспевает в результате вложений в НИОКР, что приводит к единственному технологическому циклу, заметному на Рисунке 2. Безусловно, это не соответствует реальности, и дальнейшие модификации должны предусматривать эндогенную цикличность экономики и пересчёт таблиц «затраты-выпуск».

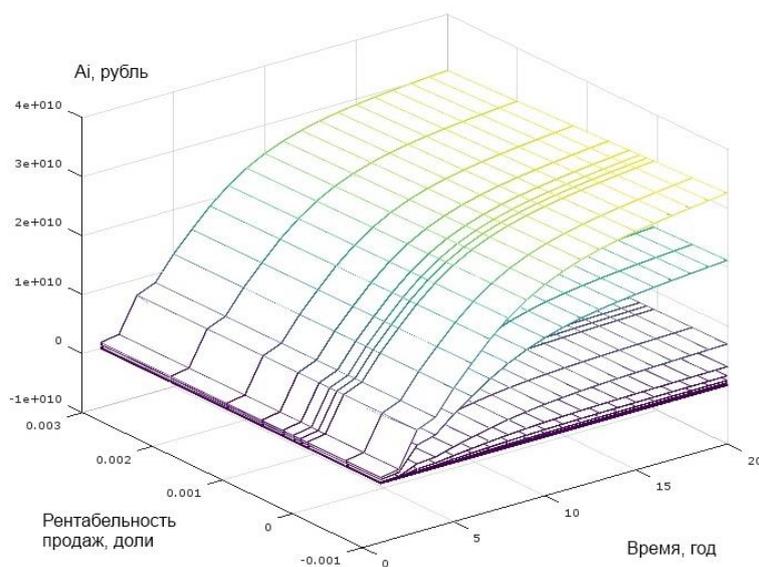


Рис. 1. Динамика выручки агентов-фирм в вычислительном эксперименте

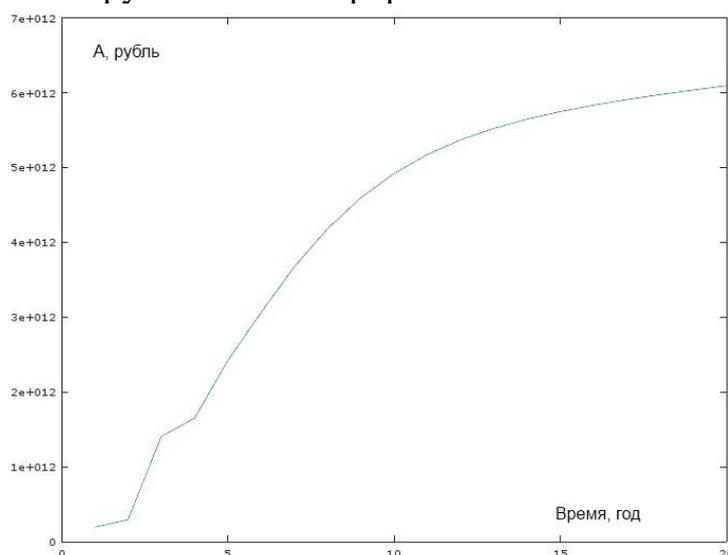


Рис. 2. Динамика продовольственного сектора в вычислительном эксперименте

Список использованной литературы:

1. DeMaeyer E.M., Dallman P., Gurney J.M., Hallberg L., Sood S.K., Srikantia S.G. Preventing and controlling iron deficiency anaemia through primary health care. Geneva: World Health Organization. – 1989. – 58p.
2. Eliasson G. Micro to macro evolutionary modeling: on the economics of self Organization of Dynamic Markets by ignorant actors // Foundations of Economic Change / Ed. A. Pyka, U. Cantner. Cham: Springer. – 2017. – pp. 123-185.
3. Khan M. W. J., Khalique M., Nor R. M. Exploring the measurements of organizational performance: Small and medium enterprises (SMEs) perspective // Market Forces. – 2014. – Vol. 9. – №. 2. – pp. 31-38
4. Грачёв И.Д. Вероятностно-статистическая модель рынка. Методология и экономический инструментарий моделирования экономического прогресса. Саабрюкен: Изд-во «Lambert». – 2011. – 340 с.
5. Макаров А. А. Модельно-информационный комплекс для исследования перспектив энергетического комплекса России. Управление развитием крупномасштабных систем: монография // Управление развитием крупномасштабных систем/ под ред. А.Д. Цвиркуна. М.: Физматлит. – 2012. – с.102-184

МЕТААНАЛИЗ ПРОГНОЗНЫХ МОДЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ РЕГРЕССИЙ

Обзор отечественной и зарубежной экономической литературы показывает, что ряд исследовательских проблем в экономике обладает столь высокой актуальностью, что привлекает интерес большого числа исследователей, применяющих различные методы и подходы к решению проблем. Таковы, например, задачи прогнозирования ключевых макроэкономических переменных (темпов роста экономики, валютного курса, инфляции) и доходностей финансовых активов, задачи оценки эластичностей или величины отклика одной переменной на изменение другой (например, изменение цен при скачке валютного курса, изменение доходностей облигаций при изменении процентных ставок и т.д.). По каждому из перечисленных вопросов предложено несколько стратегий исследования, получены различные оценки параметров для разных условий.

Наличие в литературе нескольких методов решения одной и той же исследовательской задачи неизбежно ставит вопрос их сравнения (какой метод дает более надежные оценки, за счет каких свойств, какие методы использовать будущим исследователям в решении похожих проблем), то есть метаанализ проведенных исследований (анализ анализов). Один из возможных способов такого сравнения – метаанализ с помощью регрессий, или метарегрессия, активно применяемая в медицинских и фармакологических исследованиях. В экономике метарегрессия использовалась, среди прочих, в [1] при сравнении работ, посвященных связи производительности труда и экономического роста (закон Калдора-Вердоорна), в [2] изучались исследования эффективности банков, а в [3] – финансового развития. Однако в данных работах сравниваются преимущественно структурные эконометрические модели, то есть предназначенные для оценки определенного параметра.

В данной работе мы предлагаем расширить возможности использования аппарата метарегрессий и использовать их для сравнения прогнозных эконометрических моделей временных рядов. Хотя, насколько нам известно, примеров такого применения метарегрессий до сих пор не было, оно достаточно оправдано и востребовано. Дело не только в популярности моделей временных рядов в широком круге прикладных исследований, но также и в том, что вопросы, близкие к вопросам метаанализа, активно рассматриваются в обзорах моделей временных рядов.

Введем следующие обозначения. Пусть y_t – фактическое значение переменной в момент времени t , а $y_{t,t+h}^i$ – прогноз этой переменной по модели i , сделанный в период t на h периодов вперед. Тогда $e_{t,t+h}^i = y_{t,t+h}^i - y_t$ – ошибка такого прогноза. Введем также функцию потерь $L(e)$, которая сопоставляет ошибке прогноза некоторый штраф (чаще всего используется $L(e) = e^2$, что соответствует точности в среднеквадратичном смысле). Тогда усредненное по всем t значение штрафов

$$MSE_i^h = E(L(e_{t,t+h}^i) | i, h)$$

показывает среднюю ошибку i -ой модели в прогнозе на h периодов вперед и служит основным критерием сравнения моделей (при $L(e) = e^2$ показатель MSE_i^h также известен как среднеквадратичная ошибка, Mean Squared Error), а выражения

$$H_0: E(L(e_{t,t+h}^i) - L(e_{t,t+h}^j) | h) = 0$$

$$H_a: E(L(e_{t,t+h}^i) - L(e_{t,t+h}^j) | h) \neq 0$$

отражают нулевую и альтернативную гипотезу статистического теста на безусловное равенство прогнозной точности двух моделей [4]. С помощью теста модели могут быть сопоставлены, а с помощью MSE_i^h – упорядочены по точности.

Вместе с тем, авторы работы, посвященных сравнению прогнозных моделей, обычно идут дальше и делают попытку интерпретации результатов формального сравнения и упорядочивания по точности, увязывая точность модели с ее свойствами. Так, [5], сравнивая прогнозные модели инфляции в странах Большой Семерки, после формального сопоставления точности моделей, задается следующими вопросами:

- Должны ли прогнозные модели опираться на теорию?
- Помогает ли в прогнозе информация об отечественных переменных?
- Помогает ли при прогнозе изменение коэффициентов?
- Есть ли польза в использовании информации о других странах?

При исследовании прогнозных моделей валютных курсов разных стран, в [6] сделаны следующие выводы:

- Модели, опирающиеся на правило Тейлора, или использующие в качестве предиктора уровень чистых иностранных активов, дают более точные прогнозы;
- Линейные модели точнее нелинейных;
- Меньшее число оцениваемых параметров помогает в точности.

Наконец, [7], сопоставляя модели, сформулировали следующие выводы:

- Модели, учитывающие субъективную информацию, точнее;
- Более точные модели учитывают изменения в долгосрочном среднем уровне инфляции;

- Если модели сообщить информацию о текущей тенденции в инфляции (nowcast), точность прогноза улучшается на всем прогнозном горизонте;

- Модели, содержащие небольшое число оцениваемых параметров, точнее.

Отметим, что во всех случаях речь идет о связи точности модели с ее свойствами. При этом то, как эти гипотезы проверяются, а также степень достоверности полученных выводов, не всегда описываются прозрачно. Стороннему читателю приходится целиком полагаться на мнение автора в данном блоке исследования. При этом, по-видимому, авторы делают такие выводы имплицитно, не используя формальный алгоритм.

Для преодоления упомянутых трудностей и для большего прояснения хода метаанализа полученных результатов мы предлагаем использование метода метарегрессии. Для этого всю релевантную информацию о свойствах моделей нужно формализовать в виде нескольких переменных (бинарных, категориальных или непрерывных):

$$A_i = \{A_i^1, \dots, A_i^k\}$$

а затем оценить простую линейную регрессию (например, с помощью МНК)

$$MSE_i^h = \mu^h + A_i \beta^h + \varepsilon_i^h$$

Поскольку выбор переменных A_i в некотором смысле произволен, удобно выбрать значения переменных таким образом, чтобы модель-бенчмарк (модель, с которой все остальные модели сравниваются, обычно очень простая модель) имела нулевые значения $A_i = 0$. Результатом такой регрессии станет набор оценок β^h для заданного прогнозного горизонта h . Коэффициенты имеют естественную интерпретацию: изменение точности прогнозной модели от добавления в модель указанного свойства (по сравнению с бенчмарком). При этом отрицательные значения коэффициентов будут соответствовать снижению ошибок и росту точности. Наличие отдельных оценок для каждого прогнозного горизонта позволяет сравнивать модели отдельно по каждому горизонту.

Такой подход является весьма простой формализацией процедуры метаанализа, к которой исследователи уже прибегают (см. примеры работ выше). При этом некоторый волюнтаризм и произвольность выбора регрессоров-свойств не должны считаться недостатком такой формализации. Ведь подобная классификация, определение значимых свойств моделей уже проводятся при обычном метаанализе без дополнительных обсуждений. Проблема малости выборок (а в предлагаемой метарегрессии переменных столько, сколько сравнивается моделей) тоже не является проблемой исключительно метарегрессии, а присуща всему метаанализу. Возможно, при небольшом числе наблюдений регрессия работает хуже, но не хуже, чем другие методы анализа данных.

Напротив, представление указанных проблем (произвольности классификации моделей по свойствам и небольшого числа наблюдений) в явном виде само по себе является положительной стороной метарегрессии – появляется возможность проверить величину возможного смещения от указанных проблем стандартными способами. Кроме того, построение доверительных интервалов позволяет проверить значимость выявляемых эффектов, что невозможно в рамках общего метаанализа.

Чтобы на практике продемонстрировать возможности метарегрессии, мы воспроизводим анализ-сравнение моделей инфляции США, проведенный в [7]. В этой работе сравнивалась вневыборочная точность прогнозов квартальной инфляции США по 38 моделям в период 1960-2011 гг. В качестве показателя инфляции рассматривались различные переменные – дефлятор ВВП, потребительских расходов, ИПЦ и скорректированный ИПЦ, однако в данной работе мы рассматриваем только дефлятор ВВП. На каждой из подвыборок, начиная с подвыборки 1960.1-1985.1 и заканчивая 1960.1-2011.4, модели оценивались и строился прогноз на 0,1,2,4 и 8 кварталов вперед, при этом под прогнозом на 0 кварталов вперед подразумевается прогноз на конец текущего квартала. Затем рассматривались среднеквадратичные ошибки моделей (приведены в Таблице 1).

Затем авторы на основе этих оценок делают 4 вывода-рекомендации (упомянуты выше). Чтобы воспроизвести эти выводы в контексте метарегрессии, для каждой модели мы создаем 4 искусственные бинарные переменные, соответствующие рассмотренным свойствам (их значения представлены в Таблице 2):

- `is_subjective`: является ли метод прогнозирования субъективным (1 = является, 0 = не является);
- `is_mean_drifts`: допускает ли модель перманентные изменения среднего уровня (1 = да, 0 = нет);
- `is_nowcast`: опирается ли модель на информацию из текущего прогноза (1 = да, 0 = нет);
- `is_any_variables`: опирается ли модель на какие-либо данные помимо инфляции (1 = да, 0 = нет).

Эти характеристики тоже приведены в Таблице 1 в виде четырехзначной последовательности. В качестве бинарной переменной, соответствующей выводу «Модели, содержащие небольшое число оцениваемых параметров», мы сочли использовать вопрос «опирается ли модель на какие-либо данные помимо инфляции», поскольку а) введение дополнительной переменной действительно увеличивает число оцениваемых параметров, и б) напрямую из описания моделей число оцениваемых параметров сложно восстановить.

Оценки коэффициентов линейной регрессии методом наименьших квадратов приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Оценки коэффициентов метарегрессии

Коэффициент	0	1	2	3	4	8
is_subjective	0,012 (0,021)	-0,052 (0,031)	-0,082* (0,0355)	-0,120** (0,041)	-0,140** (0,048)	-0,152* (0,067)
is_mean_drifts	-0,012 (0,014)	-0,016 (0,021)	-0,028 (0,0244)	-0,087** (0,028)	-0,108** (0,033)	-0,187*** (0,046)
is_nowcast	-0,225*** (0,014)	-0,099*** (0,021)	-0,064* (0,0235)	-0,020 (0,027)	-0,018 (0,032)	-0,004 (0,045)
is_any_variables	-0,006 (0,139)	-0,007 (0,021)	0,031 (0,024)	0,022 (0,028)	0,037 (0,033)	0,023 (0,046)
Константа	1,045*** (0,015)	1,013*** (0,023)	0,991*** (0,026)	1,071*** (0,031)	1,119*** (0,036)	1,320*** (0,050)

Результаты регрессий можно представить в виде графиков, показывающих среднее влияние добавления в модель каждого свойства на точность прогнозов (см. Рисунок 1). Заметим, что оцененные коэффициенты находятся в полном соответствии с результатами, описанными в рассматриваемой статье. Значимый отрицательный вклад переменных *is_subjective*, *is_nowcast* и *is_mean_drifts* показывает, что включение этих свойств в модель снижает ошибку прогноза, а незначимость коэффициента перед *is_any_variables* – что включение в модель дополнительных переменных не приводит к улучшению качества прогнозов. Именно эти 4 вывода авторы и описывали в статье. Следовательно, метарегрессия достаточно точно воспроизвела ход рассуждений авторов, несмотря на малое число наблюдений.

По нашему мнению, это подтверждает пользу использования метарегрессии в задачах такого рода. Оценка коэффициентов метарегрессии не столь требовательна с точки зрения вычислений, однако ее выводы близки к тем, которым можно получить путем экспертного анализа, описание ее результатов в отчете об исследовании существенно повышает прозрачность данного логического шага для читателя, а для самого автора служит дополнительной проверкой его выводов. Кроме того, в случае необходимости сменить классификацию или добавить новые модели, вторичное сравнение может быть проведено при едва ли значительных издержках.

Итак, в данной работе была рассмотрена проблема метаанализа прогнозных моделей временных рядов, установлена ее актуальность. Предложено использование методологии метарегрессии в целях сравнения прогнозных моделей. На примере классического исследования [7] показана адекватность предложенной методологии.

is_subjective	is_nowcast
---------------	------------

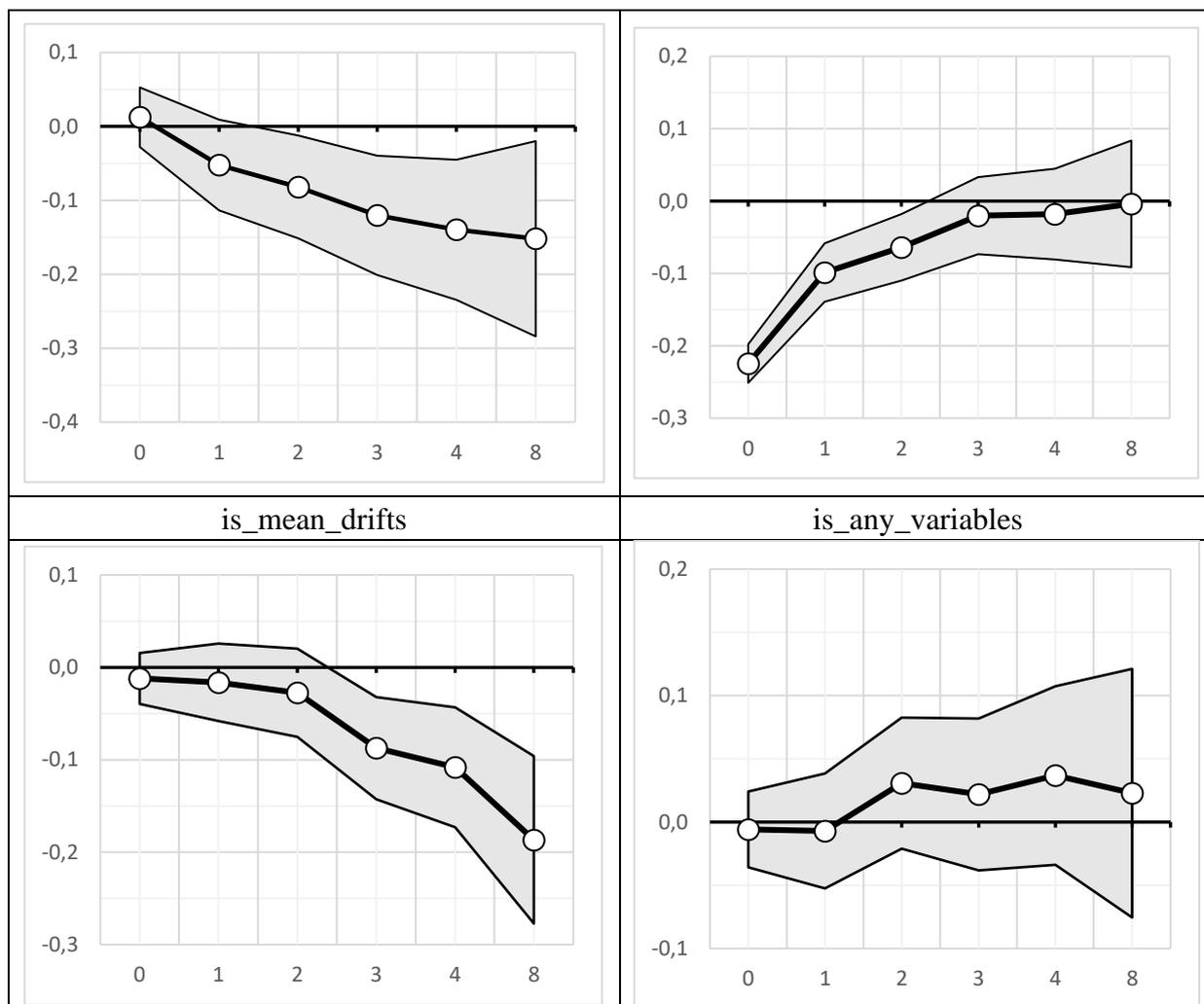


Рис. 1. Влияние наличия свойства модели на ошибку ее прогноза
Расчеты авторов. Серым цветом показаны границы 95% доверительного интервала.

Список использованной литературы:

1. List, Ludwig, (2018), Does Output Influence Productivity? A Meta-Regression Analysis, CEPN Working Papers, HAL
2. Aiello, Francesco and Bonanno, Graziella, (2016), Efficiency in banking: a meta-regression analysis, International Review of Applied Economics, 30, issue 1, p. 112-149
3. Doucouliagos, Chris, de Haan, Jakob and Sturm, Jan-Egbert, (2020), What Drives Financial Development? A Meta-Regression Analysis, No 8356, CESifo Working Paper Series, CESifo
4. Diebold, Francis and Mariano, Roberto, (1995), Comparing Predictive Accuracy, Journal of Business & Economic Statistics, 13, issue 3, p. 253-63
5. Canova, Fabio, (2002), G-7 Inflation forecasts, No 151, Working Paper Series, European Central Bank,
6. Rossi, Barbara, (2013), Exchange Rate Predictability, Journal of Economic Literature, 51, issue 4, p. 1063-1119
7. Faust, Jon and Wright, Jonathan H., (2013), Forecasting Inflation, in Handbook of Economic Forecasting, 2013, vol. 2, pp 2-56

К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМЕ ВЛИЯНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ НА СПРОС НА ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Ускоренное проникновение инноваций во все сферы жизни общества приводит к изменениям в структуре занятости по видам деятельности и относительных заработных плат [1]. Можно предположить, что такие изменения приводят к росту спроса на высшее образование как источник специальных знаний и навыков для успешной реализации на рынке труда. В литературе не раз упоминается развитие технологий как фактор, объясняющий рост числа студентов высших учебных заведений [3]. Тем не менее, механизм влияния развития технологий на спрос на высшее образование обсуждался в меньшей степени [2]. В работе данный механизм представлен в виде микроэкономической модели взаимосвязи рынка труда и рынка услуг высшего образования.

В модели рассматривается индивид, принимающий решение о поступлении или не поступлении в университет, путем сравнения полезностей в том и другом случае в форме

$$u_i = I_i + b * L_i$$

где u_i – полезность индивида i , I_i – суммарный ожидаемый доход индивида i , L_i – расходы на досуг и другие блага. Будем пытаться оценить влияния развития технологий на полезность индивида, опосредованное рынком труда. Очевидно, в этом случае расходы на потребление и досуг могут не учитываться в рамках такого анализа. Таким образом, будем сравнивать ожидаемый доход индивида в случае поступления и не поступления в высшее учебное заведение, который задается дисконтированным денежным потоком ожидаемых заработных плат.

$$I_i^{NU} = Ew_i^{NU} + \frac{1}{1+r} (1+g_1)Ew_i^{NU} + \dots + \frac{1}{(1+r)^N} (1+g_1)^N Ew_i^{NU}$$

где I_i^{NU} – суммарный ожидаемый доход индивида i в случае не поступления в университет, Ew_i^{NU} – ожидаемая заработная плата индивида i без высшего образования в год выхода на рынок труда, g_1 – средний ежегодный темп роста величины ожидаемой заработной платы индивида i без высшего образования, r – ставка дисконтирования, N – продолжительность занятости на рынке труда по основному виду занятости (в годах).

$$I_i^U = \frac{1}{(1+r)^4} Ew_i^U + \frac{1}{(1+r)^5} (1+g_2)Ew_i^U + \dots + \frac{1}{(1+r)^N} (1+g_2)^N Ew_i^U$$

где I_i^U - суммарный ожидаемый доход индивида i в случае поступления в университет, Ew_i^U - ожидаемая заработная плата индивида i после окончания университета, g_2 - средний ежегодный темп роста величины ожидаемой заработной платы индивида i с высшим образованием, r - ставка дисконтирования, N - продолжительность занятости на рынке труда по основному виду занятости (в годах). Индивид поступит в университет, если $I_i^U \geq I_i^{NU}$, то есть $C * Ew_i^U \geq Ew_i^{NU}$, где $C = \frac{1}{(1+r)^4} * \frac{1 - \left(\frac{1+g_2}{1+r}\right)^{N-4}}{1 - \frac{1+g_2}{1+r}} / \frac{1 - \left(\frac{1+g_1}{1+r}\right)^N}{1 - \frac{1+g_1}{1+r}}$. В соответствии с работой Асемоглу, Отор [1], выделим виды занятости, требующие высокого, среднего и низкого уровня навыков, полагая, что первые два требуют наличия высшего образования. Тогда $Ew_i^U = a_i * w(M) + (1 - a_i) * w(H)$, где a_i - вероятность индивида i получить работу, требующую среднего уровня навыков, $w(M)$ - средняя заработная плата работников со средним уровнем навыков, $w(H)$ - средняя заработная плата работников с высоким уровнем навыков. В случае не поступления в университет индивид ожидает получать заработную плату, соответствующую средней величине заработной платы работников с низким уровнем навыков $Ew_i^{NU} = w(L)$. Следовательно, индивид решает поступать в университет, если $F \geq 1$, где $F = C * \left((1 - a_i) * \frac{w(M)}{w(L)} + a_i * \frac{w(H)}{w(L)} \right)$. Доля индивидов со значением $F \geq 1$ формируют спрос на высшее образование:

$$D = \int_1^{\infty} f(F) dF * Q$$

где Q - количество молодежи соответствующего возраста.

Пусть $b_i = C * a_i$, тогда условие поступления в университет $F \geq 1$ можно переписать в виде

$$b_i \geq \frac{1 - C * \frac{w(M)}{w(L)}}{\frac{w(H)}{w(L)} - \frac{w(M)}{w(L)}}$$

Тогда функция спроса на высшее образование имеет вид

$$D = \int_{\frac{1 - C * \frac{w(M)}{w(L)}}{\frac{w(H)}{w(L)} - \frac{w(M)}{w(L)}}}^{\infty} f(b_i) db_i * Q \quad (1)$$

Асемоглу, Отор [1] предполагают, что работники с высоким, средним и низким уровнем навыков участвуют в производстве блага Y в количестве одной штуки путем производства промежуточных благ $y(j)$ так, что $Y = \exp \left[\int_0^1 \ln(y(j)) di \right]$. Производственная функция каждого промежуточного

блага задается выражением $y(j) = A_L \alpha_L l(j) + A_M \alpha_M m(j) + A_H \alpha_H h(j) + A_K \alpha_K k(j)$, где j – номер задачи на отрезке $[0,1]$, в результате выполнения которой появляется некоторый промежуточный продукт $y(j)$. A характеризует влияние технологий, $\alpha_L, \alpha_M, \alpha_H, \alpha_K$ характеризует производительность работников с низким, средним и высоким уровнем навыков соответственно, а также производительность капитала, $l(j), m(j), h(j), k(j)$ – количество работников с низким, средним и высоким уровнем навыков и капитала, участвующего в реализации задачи j .

Таблица 1.

Реакция величины относительных заработных плат на технологические шоки

Вид технологического шока	$w(M)/w(L)$	$w(H)/w(L)$
Технологии, повышающие эффективность использования фактора, влияющие на параметры - A_L - A_M - A_H	- снижается - растет - снижается	- снижается - растет - растет
Технологии, замещающие работников со средним уровнем навыков	снижается	растет
Технологии, повышающие производительность работников с высокими навыками (увеличение α_H)	снижается	растет

Пусть происходит один из видов технологических шоков, приведенных в таблице 1, в объеме ε с последующими изменениями относительных заработных плат $\frac{d(w(M)/w(L))}{d\varepsilon}$ и $\frac{d(w(H)/w(L))}{d\varepsilon}$ таким, как описано в работе Асемоглу, Отор [1] и таблице 1. Используя выражение (1), можно сделать вывод о знаке $\frac{dD}{d\varepsilon}$ и динамике спроса на высшее образование в ответ на технологический шок. Нетрудно показать, что технологии, повышающие эффективность труда работников с высокими навыками, технологии, замещающие рабочих со средними навыками, технологии, повышающие производительность работников с высокими навыками,

приводят к росту спроса на высшее образование, если $(1 - C * \frac{w(H)}{w(L)})$ и $(1 - C * \frac{w(M)}{w(L)})$ положительны.

Проверим полученные результаты на данных Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (RLMS HSE), проводимого 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 (<http://www.hse.ru/rlms>). Имеется 49439 наблюдений в каждой из волн опроса 9-27 (2000-2018 гг.). Распределим индивидов в каждой волне опроса по трём группам видов занятости, фигурирующих в модели. Асемоглу, Отор [1] отмечают, что виды занятости, требующие высокого уровня навыков, подразумевают выполнение нерутинного, умственного труда; среднего уровня навыков требует рутинный умственный и рутинный ручной труд; низкого уровня навыков – нерутинный ручной. Исходя из этого, нами получено следующие разделение видов занятости:

Таблица 2.

Распределение видов занятости по уровню требуемых навыков

Высокий уровень навыков	Руководители
	Специалисты высшего уровня
	Специалисты среднего уровня
Средний уровень навыков	Служащие, занятые подготовкой и оформлением документации, учетом и обслуживанием
	Квалифицированные рабочие промышленности, строительства, транспорта и рабочие родственных занятий
	Операторы производственных установок и машин, сборщики и водители
Низкий уровень навыков	Работники сферы обслуживания и торговли, охраны граждан и собственности
	Квалифицированные работники сельского и лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства
	Неквалифицированные рабочие

С учетом полученного разделения респондентов в выборках РМЭЗ по уровню навыков вычислим среднюю величину относительных заработных плат по годам (рис. 1). Сопоставив динамику переменных с описанной в таблице 1, можно выявить реализацию одного из технологических шоков параметров A_H , α_H или замены работников со средним уровнем навыков машинами в период 2007-2015 гг.; развитие технологий, увеличивающих A_L или A_M , оказывало значительное влияние на ситуацию на рынке труда в периоды 2000-2007 гг., 2015-2018 гг. Условия $\left(1 - C * \frac{w(H)}{w(L)}\right) > 0$ и $\left(1 - C * \frac{w(M)}{w(L)}\right) > 0$ выполняются в период 2007-2015 гг. и систематически нарушаются в периоды 2000-2007 гг. и 2015-2018 гг. Следовательно, технологии, повышающие эффективность труда работников с высокими навыками, технологии, замещающие рабочих со средними навыками, технологии, повышающие производительность работников с высокими навыками, приводят к росту спроса на высшее и среднее специальное образование в России в 2007-2015 гг. Рост количества абитуриентов ВУЗов и ССУЗов в периоды 2000-2007 гг. и 2015-2018 гг. объясняется иными факторами, нежели развитием технологий.

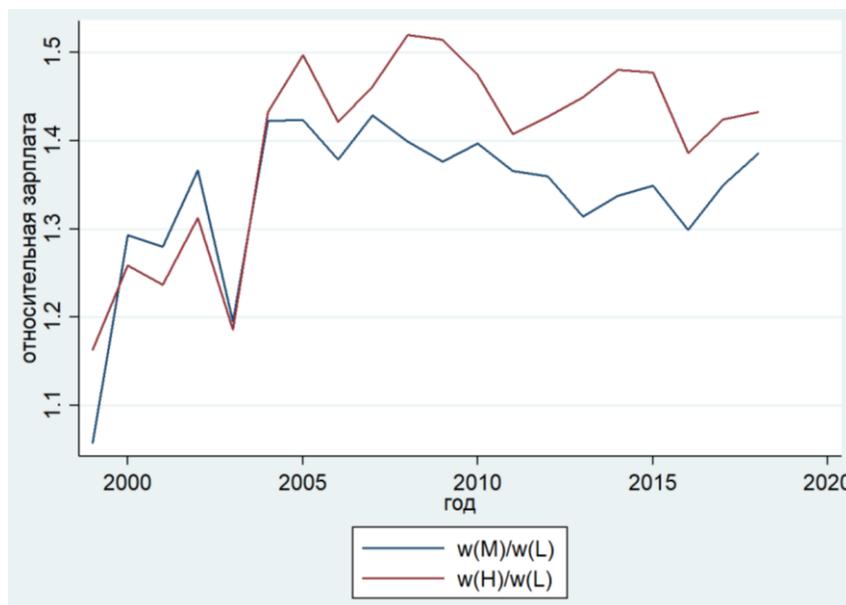


Рис. 1. Динамика величины относительной заработной платы работников с высоким, средним и низким уровнями навыков

Таким образом, развитие технологий приводит к трансформации общественного сознания, институтов, переоценке роли и места институтов в жизни общества. Развитие технологий способствовало увеличению числа абитуриентов высших и средних специальных учебных заведений в России в период 2007-2015 гг.

Список использованной литературы:

1. Acemoglu D., Autor D. Skills, tasks and technologies: implications for employment and earnings // Handbook of labor economics. - Elsevier, 2011. - pp. 1043-1171.
2. Belskaya O., Sabirianova Peter K. How does the expansion of higher education change the returns to college quality? Insights from sixty years of Russian history // UNC Chapell Hill Working Paper. – 2014.
3. Schofer E., Meyer J. The world-wide expansion of higher education in the twentieth century // CDDRL Working Papers. – 2005. - No. 32.

Мальсагов М.Х., Угольницкий Г.А., Усов А.Б.
Назрань, ИнГУ; Ростов-на-Дону, ЮФУ
mmm1956@bk.ru, gaugolnickiy@sfedu.ru, abusov@sfedu.ru

ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ КОРРУПЦИИ И ИННОВАЦИЙ

*Исследование подготовлено при финансовой поддержке РФФИ,
проект №18-01-00053.*

В докладе рассматриваются динамические модели согласования общественных и частных интересов (СОЧИ-модели) применительно к задачам продвижения инноваций в организациях и борьбе с коррупцией при распределении ресурсов. Статические СОЧИ-модели описаны в [5,6]. Исследования выполнены в рамках теории управления устойчивым развитием активных систем [4]. Основным инструментом анализа служит метод качественно репрезентативных сценариев имитационного моделирования [7]. Авторские результаты представлены в [1-3].

При моделировании продвижения инноваций предполагается, что в состав системы управления входят один субъект управления верхнего уровня (принципал), один или несколько субъектов среднего уровня (супервайзеры) и субъекты нижнего уровня (агенты). Первым свое управление выбирает принципал и сообщает его остальным субъектам. Супервайзер выбирает свою стратегию поведения при известном выборе принципала и сообщает ее агентам. Агенты выбирают свои управления, когда выбор остальных субъектов уже известен. Отношения между принципалом, супервайзером и агентами строятся в соответствии с регламентами прямой или обратной игр Штакельберга. При этом могут использоваться два метода иерархического управления: принуждение (административное управление) или побуждение (экономическое управление). При известных управлениях супервайзера и принципала между агентами возникает неантагонистическая игра, в которой ищется равновесие Нэша.

При нахождении оптимальных стратегий агентов возникает известная задача оптимального управления, более точно описывающая интересы агентов в задаче продвижения инноваций. При численном исследовании задачи используется метод качественно репрезентативных сценариев имитационного моделирования, позволяющий с меньшими временными затратами по сравнению с методом прямого перебора областей допустимых управлений субъектов найти их оптимальные стратегии с заданной точностью.

На основе проведенных имитационных экспериментов можно сделать следующие выводы.

1. В предложенной модели для широкого класса входных функций лучшая системная согласованность достигается при использовании информационного регламента игры Гермейера Γ_{1t} по сравнению Γ_{2t} . Однако, в обоих случаях система остается плохо согласованной.

2. Система управления внедрением инноваций, описываемая моделью, плохо согласована для любых наборов входных данных. Имеется необходимость в иерархической организации системы внедрения инноваций и в использовании разных методов иерархического управления. Внедрение инноваций дает материальный эффект спустя некоторый промежуток времени, а само внедрение сопровождается значительными расходами. Поэтому интересы агентов и супервайзера, отвечающего за внедрение инноваций, противоположны.

3. Использование информационного регламента игры Гермейера Γ_{2t} приводит к более низкому уровню стагнации фирмы по сравнению с игрой Γ_{1t} , но к большим расходам по внедрению инноваций со стороны супервайзера. Для агентов, наоборот, использование супервайзером информационного регламента игры Гермейера Γ_{2t} дает большой выигрыш.

4. При уменьшении расходов агентов по внедрению инноваций или их расходов в зависимости от уровня стагнации фирмы их выигрыш ожидаемо возрастает, расходы супервайзера при этом не возрастают. Увеличение расходов супервайзера в зависимости от уровня стагнации фирмы вызывает рост его общих расходов, доход агентов при этом не меняется.

5. С увеличением зависимости уровня стагнации фирмы от усилий агентов по внедрению инноваций расходы супервайзера возрастают, выигрыши агентов не уменьшаются. Наблюдается сильная зависимость выигрыша агентов и расходов супервайзера от параметров функции стагнирования фирмы. Изменение максимально допустимого уровня стагнации фирмы также приводит к резкому изменению расходов супервайзера и выигрыша агентов.

Теоретико-игровая модель борьбы с коррупцией при распределении ресурсов имеет следующий вид. Система распределения ресурсов включает в свой состав принципала (субъект управления верхнего уровня), одного или нескольких супервайзеров (субъектов среднего уровня) и нескольких агентов (субъекты нижнего уровня). Субъект верхнего уровня воздействует (управляет) на субъектов среднего уровня, а те в свою очередь, на субъектов нижнего уровня. Предполагается, что коррупции подвержен средний уровень управления. Агенты предлагают супервайзеру взятки, в обмен на которые он предоставляет им дополнительные доли ресурса. Предполагается также, что принципал не подвержен коррупции и является бескорыстным, не преследующим частных целей. Исследование модели проведено с точки зрения как супервайзера, так и агентов. С точки зрения

агентов возникает некооперативная игра, в которой находится равновесие Нэша. При этом задачи оптимального управления для частного вида входных функций решаются аналитически с помощью принципа максимума Понтрягина. С точки зрения супервайзера возникает игра, которая ведется в соответствии с регламентом игры Гермейера Γ_{2t} . Указан алгоритм построения равновесия. Стратегия наказания находится аналитически. Стратегия поощрения в случае входных функций общего вида находится численно, при этом строится дискретный аналог непрерывной модели. Предполагается, что все субъекты управления могут изменять свои стратегии поведения в одни и те же моменты времени конечное число раз. В результате от задачи максимизации своего целевого функционала супервайзер переходит к задаче максимизации целевой функции многих переменных. Для нахождения ее наибольшего значения используется метод качественно репрезентативных сценариев. Мощностъ этого множества не слишком велика, и удастся осуществить полный перебор качественно репрезентативных сценариев и найти стратегию поощрения агентов. После ее нахождения супервайзер предлагает агентам механизм управления с обратной связью по управлению, состоящий в наказании агентов при отклонении от выбранной супервайзером стратегии и поощрении в противном случае.

Далее рассматривается СОЧИ-модель, описывающая трехуровневую систему управления с безразличным субъектом верхнего уровня. Исследуемая СОЧИ-модель включает субъекты управления верхнего (принципал), среднего (супервайзер) и нижнего (агенты) уровней, а также управляемую динамическую систему (УДС). Предполагается, что принципал не преследует частных целей и в системе имеется n агентов, которые действуют индивидуально. В роли принципала может выступать, например, государство, в роли супервайзера - местные органы государственного управления, агентов - промышленные предприятия, а в роли УДС - эколого-экономическая система. Условия устойчивого развития УДС состоят в выполнении некоторых требований к переменным ее состояния в динамике. Причем на УДС непосредственно воздействуют только агенты, а поддержание системы в заданном состоянии является основной целью принципала, которую он в силу ограниченности возможностей делегирует супервайзеру. Таким образом, фактически в системе целенаправленно действуют только супервайзер и агенты. Рассмотрение проводится при побуждении, т.е. считается, что супервайзер воздействует на целевые функционалы агентов (экономическая коррупция).

При рассмотрении с точки зрения агентов строится равновесие Нэша, а рассмотрение с точки зрения супервайзера ведется в рамках информационного регламента игры Гермейера Γ_{2t} . Указан алгоритм построения равновесия в игре Гермейера Γ_{2t} . Отличительные особенности состоят в учете нескольких агентов и возможной коррумпированности

супервайзера. Первое вызвало необходимость построения равновесия Нэша, второе – применение информационного регламента игры Гермейера Γ_{2t} .

Анализ результатов проведенных аналитических и численных расчетов позволил сделать ряд предварительных качественных выводов, основной из которых следующий. Для эффективной борьбы с экономической коррупцией в рамках предложенной модели необходимо или усиливать наказание супервайзера за взятки (увеличивать вероятность поимки и жесткость наказания), или увеличивать материальное поощрение агентов за их вклад в общественное благо с одновременным уменьшением их доходов от частной деятельности (например, при помощи налогов).

Исследована также трёхуровневая иерархически организованная система управления распределением ресурсов в условиях коррупции. Приведены алгоритмы построения равновесий Нэша и Штакельберга. Численная реализация этих алгоритмов основана на методе качественно репрезентативных сценариев имитационного моделирования. Анализ полученных результатов основан на рассмотрении индекса системной согласованности и позволяет сделать следующие основные выводы.

1. Учёт условий гомеостаза необходим, в противном случае производство общественного блага резко снижается, что недопустимо.

2. Успешная борьба с коррупцией возможна, только если принципал экономически заинтересован в её устранении и может, следуя выбранному информационному регламенту, сделать её отсутствие выгодным и для супервайзера.

Для достаточно широкого класса входных данных система хорошо согласована и наличие супервайзера в ней не обязательно. Агенты, следуя своим эгоистическим целям, способствуют выполнению целей принципала. Поэтому в рамках предложенной модели еще одним средством борьбы с коррупцией является сокращение промежуточных управленческих уровней с дополнительным улучшением системной согласованности системы.

Список использованной литературы:

1. Мальсагов М.Х., Угольницкий Г.А., Усов А.Б. Борьба с экономической коррупцией при распределении ресурсов // Компьютерные исследования и моделирование, 2019, 11(1), 173-185.

2. Угольницкий Г.А., Усов А.Б. Динамические модели согласования частных и общественных интересов при продвижении инноваций // Математическая теория игр и её приложения, 2019, 11(1), 96-114.

3. Угольницкий Г.А., Усов А.Б. Динамические модели согласования частных и общественных интересов при экономической коррупции // Известия РАН. Теория и системы управления, 2020, 1, 44-53.

4. Угольницкий Г.А., Горбанёва О.И., Усов А.Б., Агиева М.Т., Мальсагов М.Х. Теория управления устойчивым развитием активных систем // Управление большими системами. Вып. 84. М.: ИПУ РАН, 2020. С.89-113.

5. Gorbaneva O.I., Ougolnitsky G.A. System Compatibility, Price of Anarchy and Control Mechanisms in the Models of Concordance of Private and Public Interests // *Advances in Systems Science and Applications*, 2015, 15(1), 45-59.
6. Gorbaneva O.I., Ougolnitsky G.A. Static Models of Coordination of Social and Private Interests in Resource Allocation // *Automation and Remote Control*, 2018, 79(7), 1319-1341.
7. Ougolnitsky G.A., Usov A.B. Computer Simulations as a Solution Method for Differential Games // *Computer Simulations: Advances in Research and Applications*. Eds. M.D. Pfeffer and E. Bachmaier. - N.Y.: Nova Science Publishers, 2018. P.63-106.

Сальников К.Н., Филатов А.Ю.

Владивосток, ДВФУ

kostya-s96@hotmail.com, alexander.filatov@gmail.com

ГРАВИТАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ТОРГОВЛИ РЕГИОНОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Исследования выполнены при поддержке РФФИ, грант 19-010-00183.

Существует много путей моделировать торговлю, и один из наиболее распространенных подходов – это гравитационные модели. Этот подход, экономический аналог Закона всемирного тяготения Исаака Ньютона, был предложен в 1962 году голландцем Яном Тинбергеном [1]. Величина экспорта страны F_{ij} должна зависеть положительно от ее ВВП M_i , ибо производством определяется предложение товаров на экспорт, ВВП импортирующей страны M_j , поскольку он определяет емкость рынка и спрос на импорт, и отрицательно от транспортных издержек на перевозку товаров D_{ij} , которые тем больше, чем больше расстояние между странами.

Хотя идея не имела под собой никакого микроэкономического обоснования, она давала отличные результаты. В частности, строились высокоточные прогнозы, оценивалась эластичность экспорта по расстоянию для разных товарных групп. Чуть позднее гравитационные модели также стали использоваться для оценки финансовых потоков [2].

К настоящему моменту гравитационные модели международной торговли вошли в мейнстрим, по данной тематике написаны десятки теоретических и эмпирических статей. Андерсон [3], Хелпман и Кругман [4], Хелпман [5], Феенстра [6], Хелпман, Мелиц и Рубинштейн [7] и другие ученые обеспечили теоретическое обоснование гравитационных уравнений. Современные модификации моделей объясняют нулевую торговлю между некоторыми странами [8] и асимметрию торговых потоков. Они учитывают эффект общей границы [9], принадлежность одному торговому блоку [10], общую валюту [11], валютный режим [12], членство в ВТО [13], эффект домашнего рынка [14], единство и близость языка [15] и другие факторы.

Однако, будучи одной из крупнейших историй успеха в эмпирической экономике, гравитационные модели практически не применялись при исследованиях межрегиональной торговли, в том числе в России. Россия занимает очень обширную территорию, какой не обладает ни одна страна мира. Разные регионы России обладают различными природными и демографическими ресурсами, климатическими условиями и т.д. Это подтверждает актуальность исследования межрегиональной торговли, которая выступает важнейшим фактором экономического роста, политической стабильности и территориальной целостности страны.

Первый блок работы посвящен моделированию межрегиональной торговли Приморского края. Анализ динамики товарооборота Приморского края с субъектами Российской Федерации свидетельствует об устойчивом положительном росте межрегионального сотрудничества, при этом баланс межрегионального товарообмена в целом является отрицательным (рис.1).

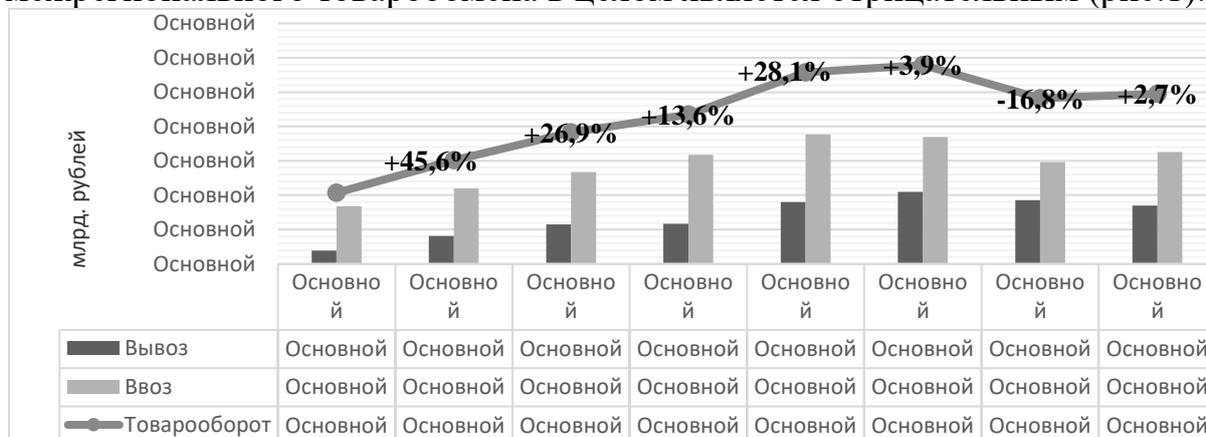


Рис. 1. Динамика межрегиональной торговли Приморского края

Наиболее активно Приморский край осуществляет торгово-экономическое сотрудничество с другими регионами Дальнего Востока (рис.2).

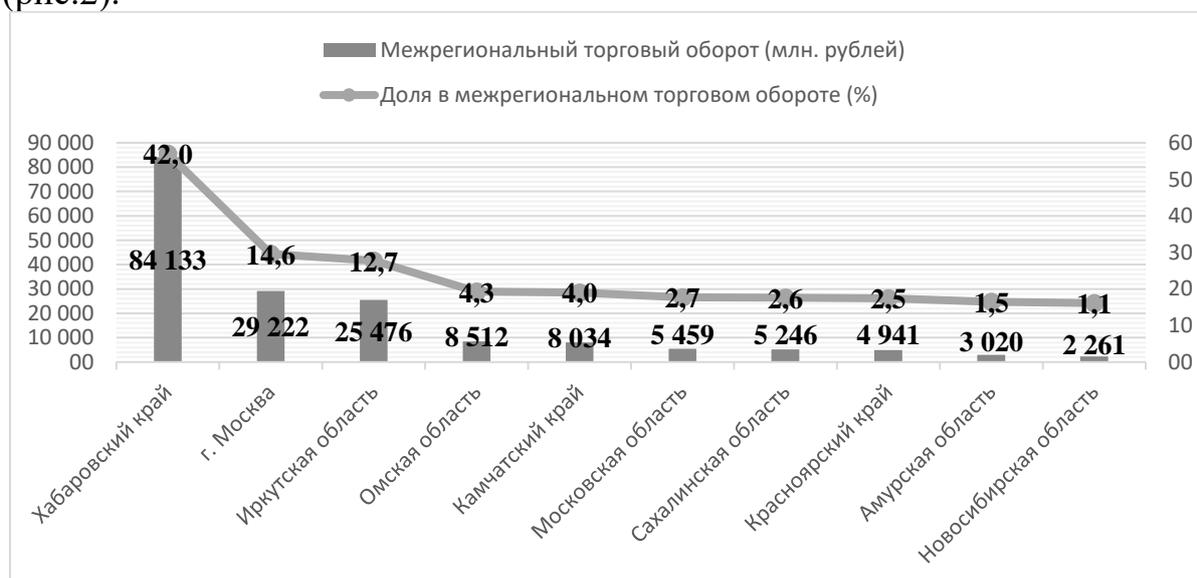


Рис. 2. Удельный вес субъектов РФ в торговле Приморского края

В целях моделирования межрегиональных торгово-экономических связей Приморского края автором были использованы гравитационные модели ввоза и вывоза продукции на территорию Приморского края и из нее. В качестве показателя размера экономики торговых партнеров были использованы данные Росстата по объему ВРП. В качестве расстояния были использованы кратчайшие расстояния между административными центрами регионов (с учетом реальных автодорожных, речных и морских

маршрутов). Традиционная гравитационная модель была расширена нами с помощью включения в нее дополнительных переменных, представленных в табл.1.

Оценивание осуществлялось тремя способами – методом наименьших квадратов без нулевых значений, со значениями $Y+1$, а также регрессией Пуассона (ПМП) на основе метода псевдомаксимального правдоподобия. Результаты представлены в табл.2.

Таблица 1

Включенные в гравитационные модели объясняющие переменные			
Обозначение	Полное название переменной	Пояснение (гипотеза)	Единица измерения
grp	Валовый региональный продукт	Размер экономики	млрд. руб.
dist	Расстояние между регионами	Транспортные издержки	км
urb	Доля городского населения	Развитость инфраструктуры	%
manuf	Доля обрабатывающей промышленности в ВРП	Экономическая самостоятельн.	%
gw	Связь посредством Транссиба	Транспортные издержки	1/0
sea	Выход к Северному морскому пути	Транспортные издержки	1/0
east	Вхождение в состав Дальневосточного федерального округа	Экономическая интеграция	1/0

Таблица 2

Результаты оценивания гравитационных моделей для Приморского края

Наименование переменной	МНК (ln (Y+1)), Y≥0												МНК (ln (Y)), Y>0				ПМП			
	ВЫВОЗ						ВВОЗ						ВЫВОЗ		ВВОЗ		ВЫВОЗ		ВВОЗ	
	Э-2б	Э-3б	Э-4б	Э-5б	Э-6б	Э-7б	И-2б	И-3б	И-4б	И-5б	И-6б	И-7б	Э-2а	Э-7а	И-2а	И-7а	Э-2в	Э-7в	И-2в	И-7в
ln(grp)	21.60 *** (2.81) [7.66]	20.39 *** (2.89) [7.04]	18.93 *** (3.39) [5.57]	19.92 ** (5.86) [3.39]	22.03 ** (6.48) [3.39]	14.52 (9.22) [1.57]	12.66 *** (2.89) [4.37]	11.19 *** (2.94) [3.80]	12.17 *** (3.46) [3.51]	7.17 (5.95) [1.20]	21.84 *** (5.24) [4.16]	36.19 *** (7.14) [5.06]	18.36 *** (3.28) [5.58]	-2.51 (14.5) [-0.17]	12.11 *** (2.58) [4.68]	36.19 *** (7.14) [5.06]	11.54 *** (0.96) [11.9]	-14.23 (10.4) [-1.3]	17.95 *** (1.24) [14.4]	32.51 *** (7.41) [4.38]
ln(grp)	1.12 *** (0.18)	1.02 *** (0.19)	0.98 *** (0.19)	1.01 *** (0.23)	1.02 *** (0.24)	1.02 (0.24)	1.55 *** (0.18)	1.43 *** (0.19)	1.45 *** (0.20)	1.31 *** (0.24)	1.34 *** (0.19)	1.33 *** (0.18)	1.51 *** (0.27)	1.09 *** (0.39)	1.40 *** (0.19)	-4.26 *** (0.18)	2.19 *** (0.14)	1.69 *** (0.26)	1.17 *** (0.17)	1.00 *** (0.18)
ln(dist)	-2.96 *** (0.31)	-2.79 *** (0.33)	-2.61 *** (0.39)	-2.62 *** (0.40)	-2.77 *** (0.44)	-2.01 (0.80)	-1.91 *** (0.32)	-1.69 *** (0.33)	-1.81 *** (0.40)	-1.75 *** (0.40)	-2.80 *** (0.36)	-4.26 *** (0.62)	-2.79 *** (0.42)	-1.30 *** (1.16)	-1.72 *** (0.29)	-4.26 *** (0.20)	-2.40 *** (0.60)	-1.24 *** (0.21)	-2.12 *** (0.21)	-4.32 *** (0.55)
gw		0.80 (0.49) [1.60]	0.93 (0.52) [1.77]	0.94 (0.53) [1.77]	0.86 (0.54) [1.57]	0.86 (0.54) [1.58]		0.96 (0.50) [1.89]	0.87 (0.53) [1.62]	0.82 (0.53) [1.52]	0.22 (0.44) [0.50]	0.21 (0.42) [0.52]		1.08 (0.77) [1.40]		0.21 (0.42) [0.52]		0.40 (0.54) [0.75]		0.23 (0.36) [0.65]
sea			0.52 (0.63) [0.82]	0.55 (0.66) [0.84]	0.64 (0.67) [0.96]	0.56 (0.67) [0.83]			-0.35 (0.65) [-0.54]	-0.50 (0.66) [-0.76]	0.11 (0.54) [0.21]	0.28 (0.52) [0.54]		0.31 (1.05) [0.30]		0.28 (0.52) [0.54]		-1.15 (0.70) [-1.63]		-0.77 (0.43) [-1.79]
ln(urb)				(1.20) [-0.20]	(1.26) [-0.43]	(1.27) [-0.33]				(1.22) [1.03]	(1.02) [-0.80]	(0.98) [-1.09]		(2.19) [1.13]		(0.98) [-1.09]		(1.96) [2.05]		(1.30) [0.56]
ln(manuf)					0.18 (0.24) [0.77]	0.18 (0.24) [0.76]					1.29 *** (0.19) [6.64]	1.29 *** (0.18) [6.96]		-0.29 (0.51) [-0.56]		1.29 *** (0.18) [6.97]		0.38 (0.30) [1.27]		1.08 *** (0.29) [3.36]
east						1.66 (1.45) [1.14]					-3.17 ** (1.12) [-2.81]			1.33 (1.66) [0.80]		-3.17 ** (1.12) [-2.81]		3.27 ** (0.96) [3.40]		-3.59 *** (0.97) [-3.69]
R ²	0.58	0.59	0.60	0.60	0.60	0.61	0.53	0.54	0.55	0.56	0.72	0.75	0.57	0.61	0.49	0.70	0.85	0.93	0.86	0.93
N	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	42	42	74	74	82	82	82	82

В таблицах здесь и ниже в круглых скобках указаны стандартные ошибки оценок коэффициентов, а в квадратных – *t*-статистики. Одной, двумя и тремя звездочками отмечены регрессоры, значимые соответственно при уровне значимости 5%, 1% и 0,1%.

В лог-линейной форме модели для экспорта и импорта, включающие полный набор регрессоров, имеют следующий вид:

$$\ln(exp) = 14,52 + 1,02***\ln(grp) - 2,01*\ln(dist) + 0,86rw + 0,56sea - \\ - 0,42\ln(urb) + 0,18\ln(manuf) + 1,66*east,$$

$$\ln(imp) = 36,19 + 1,33***\ln(grp) - 2,70***\ln(dist) + 0,21rw + 0,28sea - \\ - 1,07\ln(urb) + 1,29***\ln(manuf) - 3,17***east.$$

Модели показали предсказуемое значение эластичности торговли по ВРП региона-партнера, близкое к единице. Отметим, что в отличие от большинства работ здесь эластичность импорта превышает эластичность экспорта. Также очень высоким по сравнению с большинством моделей международной торговли [16] и моделью межрегиональной торговли России [17] является значение эластичности торговли по расстоянию, что объясняется недостаточностью транспортной инфраструктуры на Дальнем Востоке. Доступ к Транссибу и к морскому сообщению отчасти решает эту проблему, однако коэффициенты при соответствующих дамми-переменных являются незначимыми в связи с относительно малым числом наблюдений и большими случайными отклонениями в торговле. Также незначимой является отрицательная связь торговли с уровнем урбанизации. Регионы Дальнего Востока являются приоритетными в экспорте Приморского края. В то же время Приморье импортирует товары, произведенные в промышленно развитых регионах за пределами Дальневосточного федерального округа.

Аналогичные регрессионные модели были построены для остальных 10 регионов Дальнего Востока. Как и для Приморья, для них было получено высокое значение коэффициента при переменной «*dist*». Это свидетельствует о недостаточности транспортных коммуникаций. Как и предполагалось, железнодорожный коэффициент «*rw*» не значим для всех регионов, не имеющих сети железных дорог. При этом для регионов, расположенных по Транссибу, незначимым становится выход к Северному морскому пути.

Значимое для всех регионов ДВФО значение коэффициента при переменной «*manuf*» в моделях импорта свидетельствует о высокой зависимости Дальневосточных субъектов от завоза промышленной продукции из субъектов РФ, как правило, расположенных в европейской части России. Для наиболее удаленных регионов ДВФО (Камчатского края, Магаданской области и Чукотского автономного округа) коэффициент при переменной «*east*» в модели экспорта принимает не положительные, а слабо отрицательные значения (правда, не обладающие высокой значимостью). Следовательно, товары, произведенные на территории указанных

субъектов, экспортируются по всей стране независимо от административно-экономической связанности.

Результаты оценивания моделей для всех 11 регионов попытаемся графически представить на рис.3. На левом графике представлена сводная информация по моделям экспорта в другие регионы России, а на правом – по моделям импорта из них.

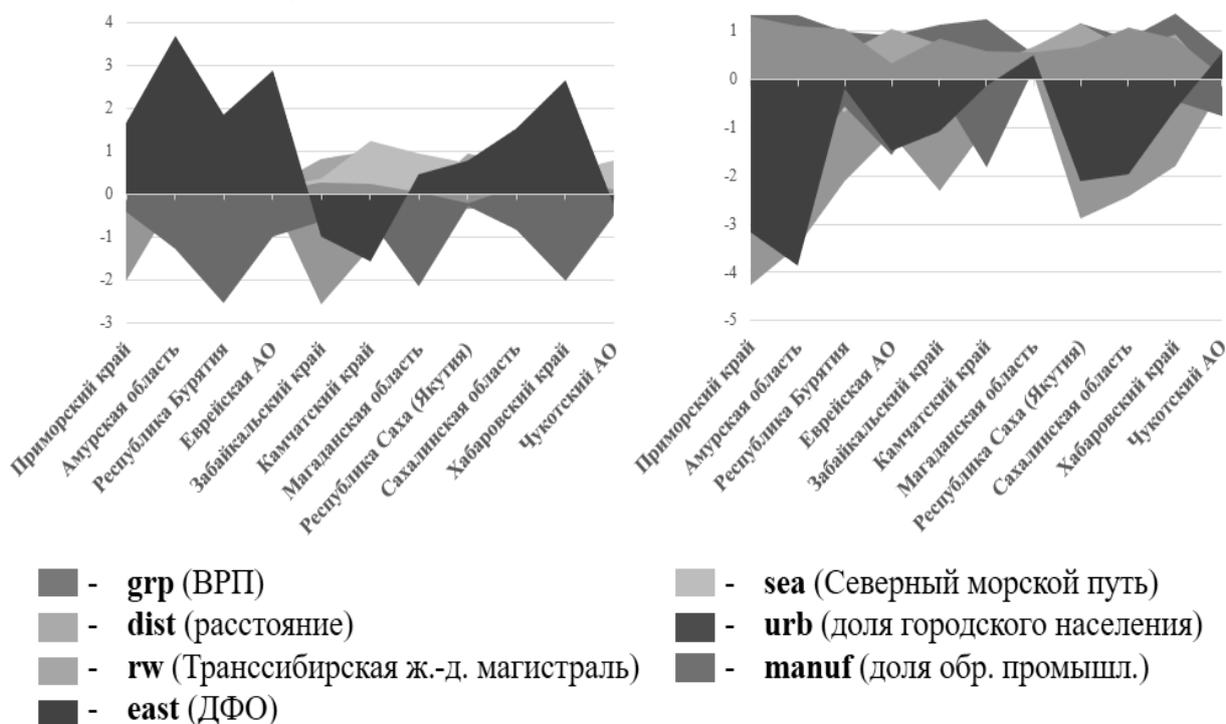


Рис. 3. Оценка коэффициентов моделей торговли для регионов ДВФО

Второй блок работы был посвящен моделированию международной торговли Приморского края и других Дальневосточных регионов. Среди полученных для Приморья результатов выделим следующие:

Размер ВВП страны-партнера положительно значимо влияет на объемы экспорта и импорта. Эластичности равны соответственно 1,20 и 1,35. Расстояние отрицательно значимо влияет на размер экспорта и импорта. Эластичности равны соответственно $-2,25$ и $-1,03$. Очень высокое значение эластичности экспорта по расстоянию свидетельствует о неготовности Приморья работать с далекими партнерами. Статистика также говорит, о том, что основная часть торговли ведется с тремя ближайшими партнерами – Китаем, Кореей и Японией. Одновременно с этим наличие у контрагентов выхода к Тихому океану, как наиболее дешевого способа транспортировки, оказывает большее положительное влияние на размер экспорта.

Торговля со странами за пределами АТР практически отсутствует. Дамми-переменная, отражающая культурно-языковое единство и наличие общих политико-экономических связей приобретает большую значимость в экспортных моделях, чем в импортных. Наличие общей сухопутной

границы между торговыми партнерами, хоть и не является значимой, оказывает некоторое положительное влияние на объем торговли. Импорт положительно значимо связан с качеством институтов в странах-партнерах. Впрочем, последнее может быть связано не только со сложностью заключения и исполнения контрактов, коррупцией на таможне и другими проблемами, но и с тем, что импортируется в основном промышленная продукция развитых стран с высоким качеством институтов.

Аналогичные модели были построены и для остальных 10 регионов Дальнего Востока. Также в работе была проанализирована динамика полученных коэффициентов (в первую очередь эластичностей торговли по объему ВВП страны-партнера и расстоянию до нее) за несколько последовательных лет. Чтобы уменьшить ошибки, возникающие при анализе нулевой торговли с помощью стандартного метода наименьших квадратов, и увеличить достоверность выводов, как и при моделировании межрегиональной торговли, параллельно было осуществлено оценивание регрессией Пуассона на основе метода псевдомаксимального правдоподобия.

Список использованной литературы:

1. Tinbergen J. Shaping the World Economy: Suggestions for an international economic policy. – New York: Twentieth Century Fund. – 1962.
2. Portes R., Rey H., Oh Y. Information and capital flows: the determinants of transactions in financial assets // *European Economic Review*. – 2001. – V.45(4-6). – P.783-796.
3. Anderson J. A Theoretical foundation for the gravity equation // *American Economic Review*. – 1979. – V.69(1). – P.106–116.
4. Helpman E., Krugman P. Market structure and foreign trade: Increasing returns, imperfect competition, and the international economy. MIT press. – 1985.
5. Helpman E. Imperfect competition and international trade: evidence from fourteen industrial countries // *Journal of the Japanese and International Economies*. 1987. – V.1(1). – P.62-81.
6. Feenstra R. Border effects and the gravity equation: consistent methods for estimation // *Scottish Journal of Political Economy*. – 2002. – V.49(5). – P.491-506.
7. Helpman E., Melitz M., Rubinstein Y. Estimating trade flows: trading partners and trading volumes // *The Quarterly Journal of Economics*. – 2008. – V.123(2). – P.441-487.
8. Anderson J., van Wincoop E. Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle // *The American Economic Review*. – 2003. – V.93(1). – P.170-192.
9. McCallum J. National borders matter: Canada-US regional trade patterns // *The American Economic Review*. – 1995. – V.85(3). – P.615-623.
10. Frankel J., Stein E., Wei S. Regional trading blocs in the world economic system. Peterson Institute. – 1997.
11. Rose A. One money, one market: the effect of common currencies on trade // *Economic Policy*. – 2000. – V.15(30). – P.8-45.
12. Barro R., Tenreyro S. Economic effects of currency unions // *Economic Inquiry*. – 2007. – V.45(1). – P.1-23.
13. Rose A. Do we really know that the WTO increases trade? // *The American Economic Review*. – 2004. – V.94(1). – P.98-114.

14. Davis D., Weinstein D. Market access, economic geography and comparative advantage: an empirical test // *Journal of International Economics*. 2003. – V.59(1). – P.1-23.
15. Egger P., Lassmann A. The language effect in international trade: a meta-analysis // *Economics Letters*. – 2012. – V.116(2). – P.221-224.
16. Head K., Mayer T. Gravity equations: workhorse, toolkit, and cookbook // *Handbook of International Economics*. – 2014. – V.4. – P.131-195.
17. Filatov A., Novikova A. Modelling of interregional trade in Russia: gravity approach // *Recent Advances of the Russian Operations Research Society* (eds: Fuad Aleskerov, Alexander Vasin). – Newcastle: Cambridge Scholars Publishing, 2020. – P.151-162.

Подколзина Е.А., Демидова О.А., Кулецкая Л.Е.
Москва, НИУ ВШЭ
epodk@hse.ru, demidova@hse.ru, lada.kuletskaya@gmail.com

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТОРАЛЬНЫХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В настоящее время все более популярным становится моделирование многих важных макроэкономических показателей, таких, как темпы экономического роста, уровень безработицы и т.п. по данным для регионов. При этом очень важно учитывать в моделях такой фактор, как взаимное влияние регионов друг на друга. Например, если в одном из регионов начинают происходить какие-то изменения, то произойдут ли аналогичные изменения в соседних регионах? Неучет такого фактора может привести к смещениям в оценках коэффициентов модели. Введение слишком большого числа дополнительных переменных (больше числа наблюдений) сделает невозможной оценку параметров классическими методами. Компромиссным вариантом является применение пространственно-эконометрических моделей, где влияние регионов друг на друга отражается с помощью пространственных лагов (описание таких моделей можно найти в [1, 9]). Но подходят ли эти модели для используемых данных? Для ответа на этот вопрос обычно проводят анализ с вычислением глобальных и локальных индексов пространственной автокорреляции, на основе которых определяются пространственные и локальные территориальные кластеры и выбросы.

В данном исследовании мы демонстрируем возможности использования обозначенных индексов на примере оценки влияния предпочтений индивидов из соседствующих населенных пунктов друг на друга, используя данные с выборов президента России в 2018 году. Нас интересует, как предпочтения в голосовании и выбор гражданами конкретных кандидатов в некоторых областях повлияли на голосование в соседних областях и, следовательно, на общие результаты голосования в целом по стране.

Данные для этого исследования были собраны с сайта Центральной избирательной комиссии (<http://www.cikrf.ru>, <http://www.vybory.izbirkom.ru>) о результатах президентских выборов в России в 2018 году. В них содержится информация о доле проголосовавших избирателей за выдвинутых кандидатов и явке на уровне территориальных избирательных комиссий (ТИКов). Мы использовали данные на уровне ТИКов, а не на региональном уровне, так как полагаем, что такой микроуровень может значительно расширить практическое применение пространственного моделирования и позволит качественней выделить корректные направления возможных пространственных эффектов.

В то время как имеется немало работ, посвященных анализу результатов выборов в США, Европе с помощью пространственно-эконометрических моделей [2, 7, 8, 10, 14, 15], для России подобных работ довольно мало [3–6, 11–13]. В то же время, представляется, что российский случай является интересным вследствие большого размера страны и ее неоднородности.

Для того, чтобы подтвердить обозначенную нами выше гипотезу о влиянии результатов голосования в соседних ТИКах на результаты голосования, мы рассчитали для регионов России глобальные и локальные индексы пространственной автокорреляции - индексы Морана, Гири и Гетиса-Орда.

В результате нашей работы, на основании глобальных индексов пространственной автокорреляции, мы получили значимые пространственные взаимозависимости в голосовании между всеми территориальными избирательными комиссиями в России и положительную пространственную автокорреляцию в данных, т.е. в целом в стране проценты голосов за кандидатов в соседних населенных пунктах схожи. Мы объясняем это эффектом от «мнения большинства», представленного в работе [6]: в целом в стране избиратели из соседних территорий ориентируются друг на друга в принятии решений о голосовании за того или иного кандидата.

Кроме того, на основании локальных индексов пространственной автокорреляции, представленных в Таблице 1, мы определили локальные территории-кластеры (где жители соседних территорий голосуют одинаково) и территории-выбросы (где жители соседних территорий голосуют отличным образом). Мы предполагаем, что выделенные территории-кластеры и территории-выбросы соответствуют политическим кампаниям во время выборов: например, в Москве и Санкт-Петербурге активно агитировалась поддержка К. Собчак перед выборами 2018 года, в отличие от других регионов. Южные регионы в основном дотационно зависят от действующей партии, что обуславливает активность действующих губернаторов и, следовательно, это побуждает избирателей голосовать за основного кандидата. Дальний Восток включает в себя регионы с меньшей активностью действующей партии, поэтому избиратели там готовы голосовать за альтернативных основному кандидатов.

Таблица 1

Регионы, представляющие ТИКи со статистически значимыми
локальными индексами LISA для кандидатов на президентских выборах
2018 года в России
Голосование за В. Путина

	Схожие проценты голосов в ТИКах	Противоположные проценты голосов в ТИКах
Высокие проценты голосов в ТИКах	Республика Тыва, Кабардино- Балкарская Республика	-
Низкие проценты голосов в ТИКах	Республика Дагестан, Республика Татарстан*, Республика Мордовия, Чеченская Республика, Кемеровская область	Республика Татарстан*

Голосование за К. Собчак

	Схожие проценты голосов в ТИКах	Противоположные проценты голосов в ТИКах
Высокие проценты голосов в ТИКах	Москва, Санкт-Петербург, Пермский край, Московская область	-
Низкие проценты голосов в ТИКах	-	-

Голосование за П. Грудинина

	Схожие проценты голосов в ТИКах	Противоположные проценты голосов в ТИКах
Высокие проценты голосов в ТИКах	Республика Якутия, Алтайский край, Приморский край	-
Низкие проценты голосов в ТИКах	Республика Тыва, Кабардино- Балкарская Республика	Республика Дагестан

Голосование за В. Жириновского

	Схожие проценты голосов в ТИКах	Противоположные проценты голосов в ТИКах
Высокие проценты голосов в ТИКах	Амурская область, Вологодская область, Костромская область, Кировская область	-
Низкие проценты голосов в ТИКах	Республика Тыва, Карачаево- Черкесская Республика, Кабардино-Балкарская Республика, Чеченская Республика	-

Источник: расчеты авторов, * В республике Татарстан в голосование за Путина выявлены ТИКи, которые содержат и схожие проценты, и противоположные

Нами также был проведен глубокий анализ региона Татарстан, где встречалось больше всего и территорий-кластеров, и территорий-выбросов: мы попытались установить, какие факторы обуславливают поддержку основного и оппозиционного кандидатов. В нашем исследовании мы проверяли гипотезу о том, что экономические факторы в соседних территориях влияют друг на друга на примере голосования за основного и оппозиционного кандидатов в республике Татарстан на выборах президента в 2018 году. При этом, т.к. баллотирующийся основной кандидат на момент выборов являлся действующим президентом, мы полагали, что результаты его правления за предшествующий выборам период окажет значимое влияние на лояльность электората в голосовании за данного кандидата.

Для получения экономических данных региона мы обратились к электронному сайту Ассоциации «Совет муниципальных образований Республики Татарстан» <http://sovmo.tatarstan.ru/rus/rating.htm>. Данные представлены на уровне муниципалитетов и имеют временной интервал с 2016 по 2017 года. Всего было собрано восемь экономических показателей за каждый год: средний уровень заработной платы, деленный на минимальный потребительский бюджет, уровень безработицы (в %), добавленная стоимость на душу населения (тыс. рублей), инвестиции в основной капитал на душу населения (тыс. рублей), общая площадь жилых домов на душу населения, (кв. метров) налоговые и неналоговые доходы на душу населения (рублей), сколько товаров собственного производства отгружено на душу населения (тыс. рублей), валовая продукция сельского хозяйства на одного работающего в сельском хозяйстве (тыс. рублей).

Республика Татарстан граничит со многими регионами: с республиками Удмуртия, Башкортостан, Чувашия, Марий Эл, а также с Оренбургской, Самарской, Ульяновской, Кировской областями. В связи с этим, дополнительно в спецификацию моделей мы добавили дамми-переменные, равные единице, если муниципалитет Татарстана граничит с тем или иным регионом, и ноль в обратном случае. Кроме того, мы также добавили дамми-переменную, равную единице, если муниципалитет Татарстана соседствует со скоростной трассой Москва-Казань, ноль в обратном случае.

Для проверки влияния экономических факторов на результаты голосования 2018 года, мы, в первую очередь, оценили модель линейной регрессии методом наименьших квадратов (без учета пространственных эффектов). Далее мы провели тест (Diagnostic tests for spatial dependence in OLS regression) для оценки того, насколько пространственная модель окажется лучше обычной МНК модели, при помощи пакета `sg162` в STATA. Мы получили, что в модели необходимо учитывать пространственные эффекты. Игнорирование пространственных эффектов может привести к проблеме смещения вследствие пропущенных переменных.

Используя модели пространственного лага и пространственной ошибки вместо МНК, мы получили, что рост заработной платы увеличивает долю голосов за основного кандидата, а вот проживание на территории возле трассы Москва-Казань, а также соседство с Оренбургской областью отрицательно влияют на долю голосов за основного кандидата.

В данной работе мы подтвердили наши гипотезы о том, что, во-первых, существуют значимые пространственные эффекты от влияния предпочтений индивидов из соседних территориальных областей друг на друга, а также о том, что экономические результаты деятельности в предыдущей период правления текущего кандидата, баллотирующегося на второй срок, оказывают влияние на готовность людей голосовать за него.

Поскольку нам удалось проанализировать только один регион, наша дальнейшая работа в этом направлении будет основана на анализе регионов всей России, учитывая пространственные эффекты, политические аспекты, и экономические факторы.

Список использованной литературы:

1. Anselin L. Local Indicators of Spatial Association-LISA // *Geographical Analysis*. 1995. № 2 (27).
2. Burnett W., Burnett J. W., Lacombe D. Accounting for Spatial Autocorrelation in the 2004 Presidential Popular Vote : A Reassessment of the Evidence // *The Review of Regional Studies*. 2012. (42). С. 75–89.
3. Clem R. S., Craumer P. R. The geography of the Russian 1995 parliamentary election: Continuity, change, and correlates // *Post-Soviet Geography*. 1995. (36). С. 587–616.
4. Clem R. S., Craumer P. R. The politics of Russia's regions: a geographical analysis of the Russian election and constitutional plebiscite of December 1993 // *Post-Soviet Geography*. 1995. (36). С. 67–86.
5. Clem R. S., Craumer P. R. Spatial patterns of political choice in the post-Yel'tsin era: the electoral geography of Russia's 2000 presidential election // *Post-Soviet Geography and Economics*. 2000. (41). С. 465–482.
6. Coleman S. Voting and conformity : Russia, 1993 – 2016 // *Mathematical Social Sciences*. 2018. (94). С. 87–95.
7. Cutts D. [и др.]. With a little help from my neighbours : A spatial analysis of the impact of local campaigns at the 2010 British general election // *Electoral Studies*. 2014. (34). С. 216–231.
8. Dow J. K. A comparative spatial analysis of majoritarian and proportional elections // *Electoral Studies*. 2001. (20). С. 109–125.
9. Elhorst J. P. Spatial Panel Data Models 2010. С. 377–407.
10. Kim J., Elliott E., Wang D. A spatial analysis of county-level outcomes in US Presidential elections : 1988 – 2000 // *Electoral Studies*. 2003. (22). С. 741–761.
11. Moraski B. J., Reisinger W. M. The diffusion of deference: regional machine strength and federal election results in Russia // *Unpublished manuscript*. 2014.
12. Moraski B., Reisinger W. M. Spatial Contagion in Regional Machine Strength: Evidence from Voting in Russia's Federal Elections // *APSA 2010 Annual Meeting Paper*. 2010. № September.
13. O'Loughlin J., Shin M., Talbot P. Political geographies and cleavages in the Russian parliamentary elections // *Post-Soviet Geography and Economics*. 1996. (37). С. 355–385.

14. Poole K. T., Rosenthal H. US presidential elections 1968-80: A spatial analysis // American Journal of Political Science. 1984. C. 282–312.
15. Sutter R. C. Spatial econometric modeling of presidential voting outcomes 2005.

Семерикова Е.В., Блохина А.О.

Москва, НИУ ВШЭ

lena.sem7@mail.ru, aoblokhina@edu.hse.ru

ДЕТЕРМИНАНТЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ РАЗЛИЧИЙ В СТОИМОСТИ ЖИЛЬЯ: ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ РЕГИОНОВ ГЕРМАНИИ

Германия является страной с достаточно дорогим и одновременно весьма стабильным рынком жилья. Учитывая высокий уровень жизни в стране, цены на недвижимость не являются для населения недоступными, однако в стране существует тенденция аренды жилья людьми на протяжении долгого времени, иногда – на протяжении всей жизни.

Рынок жилья в Германии достаточно разнороден. В основном, различия вызваны историческими факторами, которые формируют не только само физическое жилье, но и демографическую, экономическую ситуацию в регионе. Проблема отставания Востока от Запада все еще стоит достаточно остро, хоть разрыв и уменьшается с годами. Постепенно идет сближение ситуаций в регионах, но потребуются еще несколько десятков лет, чтобы эти различия нивелировались.

Цель данной работы – выявить факторы, влияющие на различия в стоимости жилья в регионах Германии, учитывая взаимное расположение регионов, а также проанализировать влияние характеристик соседних регионов с помощью построения пространственных эконометрических моделей. В анализе используются данные по 398 регионам Германии за 2004 – 2017 гг. Рассматриваются как цены на покупку, так и на аренду жилья. В качестве детерминант цен на жилье используются факторы, определяющие спрос на рынке недвижимости: уровень безработицы, сальдо миграции по месту работы, сальдо миграции по месту жительства, доля занятых, заработная плата, число сотрудников, валовый региональный продукт.

Для анализа используются панельные данные о 398 регионах за период 2004 – 2018. В настоящем исследовании используются данные фирмы *BulwienGesa AG (RIWIS)*, которая предлагает информацию о региональных рынках по всем районам Германии и около 350 других немецких городах.

В качестве зависимых переменных используются цена продажи и цена аренды квартиры €/м². В качестве объясняющих переменных используются в большей степени факторы спроса: уровень безработицы, сальдо маятниковой миграции по месту работы и жительства, располагаемый доход, доля занятых, заработная плата, число сотрудников и валовый региональных доход (см. таблица 1).

Таблица 1

Используемые объясняющие переменные

Зависимые переменные:	
Цена продажи	Цена продажи квартиры €/м ²
Цена аренды	Цена аренды квартиры €/м ²
Объясняющие факторы:	
Обратный уровень безработицы	1/уровень безработицы (обратная величина) (в %)
Сальдо миграции (по месту работы)	Величина маятниковой миграции с учетом сотрудников по месту работы
Сальдо миграции (по месту жительства)	Величина маятниковой миграции в зависимости от количества человек по месту жительства
Доля занятых	Отношение количества занятых к общей численности населения, т.е. доля занятых в населении
Заработная плата	Заработная плата работников в текущих ценах, \401 округов и независимых городов (статус области 2016)
Число сотрудников	Количество сотрудников (в 1000)
ВРП	Валовый региональный продукт на душу населения (в евро)

Эконометрический анализ состоит из построения четырех моделей панельных данных: одной без учета пространственных эффектов, трех других с учетом пространственной взаимосвязи между регионами.

Анализ без учета пространственной корреляции

Первоначально оценивается модель с панельными данными с фиксированными индивидуальным и временным эффектами без учета пространственных эффектов:

$$P_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 X_{it} + \eta_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

где P_{it} - цена продажи или аренды жилья (евро за кв. метр), X_{it} является набором объясняющих переменных, η_t - временные эффекты, μ_i - фиксированные индивидуальные эффекты.

Пространственный анализ

Пространственный эконометрический анализ включает три вида моделей панельных данных:

Пространственная авторегрессионная модель (SAR)

$$P_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 X_{it} + \alpha_2 W P_{it} + \eta_t + \mu_i + \varepsilon_{it}, \quad (2)$$

Пространственная модель Дарбина (SDM)

$$P_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 X_{it} + \alpha_2 W P_{it} + \alpha_3 W X_{it} + \eta_t + \mu_i + \varepsilon_{it}, \quad (3)$$

Модель с пространственной автокорреляцией в ошибках (SEM)

$$P_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 X_{it} + \alpha_2 W P_{it} + \eta_t + \mu_i + \varepsilon_{it}, \quad \varepsilon_{it} = \rho W \varepsilon_{it} + u_{it}, \quad (4)$$

где P_{it} - цена продажи или аренды жилья (евро за кв. метр), X_{it} является набором объясняющих переменных, η_t - временные эффекты, μ_i - фиксированные индивидуальные эффекты. W - пространственная взвешивающая матрица размерности 398×398. Ненулевые элементы матрицы W обозначают, что регион j является соседним для региона i .

Диагональные элементы матрицы – нули. Матрицы стандартизированы по строкам так, что веса всех соседних регионов составляют 1. При анализе мы используем матрицу, основанную на региональных общих границах (граничная матрица). Этот тип матриц часто используются в пространственном региональном анализе (см., например, Burgess и Profit 2001, Niebuhr, Granato и др. 2012), поскольку обеспечивают подходящее сопоставление для связи между регионами. Весовая структура матрицы позволяет получить взвешенное значение цены на жилье или других показателей соседних регионов, которое обозначается как WP_{it} , пространственный лаг зависимой переменной, или WX_{it} , пространственный лаг объясняющих переменных.

Описание результатов. В таблице 2 представлены модели, отражающие влияние различных факторов на цену аренды жилья. Первая модель FE является линейной и не учитывает пространственную корреляцию, в то время как SAR и SEM включают в себя и влияние пространственного фактора.

Таблица 2

Результаты оценивания моделей для цены аренды жилья					
ПЕРЕМЕННЫЕ	FE	SAR	SDM		SEM
	Цена аренды	Цена аренды	Цена аренды	Wx	Цена аренды
Уровень безработицы	1.908*** (0.190)	1.709*** (0.180)	1.478*** (0.208)	0.760** (0.307)	1.779*** (0.190)
Сальдо миграции по месту работы	-0.000956 (0.00286)	-0.000828 (0.00270)	-0.000164 (0.00272)	-0.0122** (0.00532)	-0.000396 (0.00270)
Сальдо миграции по месту жительства	-0.0105*** (0.00288)	-0.00891*** (0.00272)	-0.00817*** (0.00275)	0.00267 (0.00481)	-0.00939*** (0.00274)
Доля занятых	5.774*** (0.855)	5.394*** (0.808)	5.081*** (0.847)	0.957 (1.432)	5.459*** (0.830)
Заработная плата	-2.35e-05 (2.27e-05)	-1.71e-05 (2.14e-05)	-1.40e-05 (2.17e-05)	-7.77e-06 (3.94e-05)	-1.84e-05 (2.16e-05)
Число сотрудников	0.00408* (0.00208)	0.00335* (0.00197)	0.00277 (0.00199)	0.00233 (0.00367)	0.00341* (0.00198)
ВРП	-2.29e-06 (1.70e-06)	-2.59e-06 (1.60e-06)	-2.19e-06 (1.61e-06)	-2.47e-06 (2.86e-06)	-2.39e-06 (1.61e-06)
ρ		0.181*** (0.0192)	0.163*** (0.0201)		
Временные эффекты	Да	Да	Да	Да	Да
λ					0.174*** (0.0200)
Константа	3.103*** (0.279)				
Кол-во наблюдений	4,776	4,776	4,776	4,776	4,776
Кол-во регионов	398	398	398	398	398
AIC		1360	1355	1355	1372
BIC		1489	1530	1530	1502

Источник: расчеты авторов. В скобках указаны стандартные ошибки

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

В результате оценивания модели без пространственных эффектов (FE) были получены следующие выводы. Увеличение уровня безработицы снижает цену. Данная обратная зависимость подтверждалась ранее в исследованиях Cohen, Karpavičiūtė (2017), Belke, Keil (2017) и Lin Lee (2009).

Величина маятниковой миграции в зависимости от количества человек по месту жительства оказывает отрицательное влияние на цену жилья. Доля занятых среди населения оказывает значительное положительное влияние на цену жилья. Работающие люди получают доход, который тратят на потребление, в том числе и на покупку жилья. К подобным выводам в своих статьях приходили Borowiecki (2009) и Belke, Keil (2017). Количество сотрудников положительно коррелирует с ценой жилья. Данный показатель можно связать не только с долей рабочего населения, но и с его плотностью. Чем больше людей проживают в регионе, тем больше в нем спрос на жилье. Таким образом, результат согласуется с рассуждениями ранее и результатами, приведенными в статье Sunde, Muzindutsi (2017).

Все модели выявляют положительную пространственную корреляцию: коэффициенты ρ и λ значимы и положительны. При этом в непространственных моделях замечается небольшое смещение в оценках коэффициентов, связанное с пропуском пространственного лага.

Модель SDM показывает не только взаимосвязь цены и факторов, учитывая пространственную корреляцию, но также рассматривает и влияние на показатели соседних регионов. Изменение безработицы в соседних регионах тоже значимо (SDM, уравнение 3) и влечет за собой уменьшение цен аренды в рассматриваемом регионе. Данную зависимость можно связать с увеличением оттока населения, и подтвердить результатами, полученными в работе Cohen, Karpavičiūtė (2017). Доля занятых среди населения значительно увеличивает цену жилья. Заработная плата работников в текущих ценах в соседних регионах влияет на цену положительно, что объяснить положительной корреляцией доходов населения и спроса на жилье, рассмотренных в работах de Bruyne, van Nove (2013) и Wang et al. (2017). Количество сотрудников в регионе имеет положительную взаимосвязь с ценой аренды, так же, как и в соседних регионах. Таким образом, данная модель выявляет следующие характеристики соседних регионов, влияющие на цену аренды: уровень безработицы и маятниковая миграция.

Рассмотрим результаты этих же моделей для цены продажи жилья, приведенные в таблице 3. В качестве зависимой переменной взята цена продажи квартиры в € за квадратный метр.

Таблица 3

Результаты оценивания моделей для цены продажи жилья

ПЕРЕМЕННЫЕ	FE	SAR	SDM		SEM
	Цена продажи	Цена продажи	Цена продажи	WX	Цена продажи
Уровень безработицы	1,347*** (106.1)	1,213*** (99.85)	1,174*** (115.1)	-15.75 (170.6)	1,300*** (106.6)
Сальдо миграции по месту работы	-2.155 (1.602)	-2.115 (1.499)	-1.599 (1.505)	-4.065 (2.949)	-1.926 (1.497)
Сальдо миграции по месту жительства	0.0371 (1.609)	0.932 (1.507)	0.902 (1.522)	1.338 (2.657)	0.596 (1.515)
Доля занятых	4,265*** (478.4)	3,600*** (450.9)	3,227*** (470.4)	1,240 (797.8)	3,518*** (467.2)
Заработная плата	0.00887 (0.0127)	0.0153 (0.0119)	0.0214* (0.0120)	-0.0645*** (0.0219)	0.0181 (0.0120)
Число сотрудников	0.585 (1.164)	-0.152 (1.091)	-0.776 (1.106)	6.797*** (2.036)	-0.463 (1.102)
ВРП	-0.00355*** (0.000948)	-0.00382*** (0.000888)	-0.00363*** (0.000893)	0.00146 (0.00159)	-0.00384*** (0.000891)
Временные эффекты	Да	Да	Да	Да	Да
ρ		0.232*** (0.021)	0.218*** (0.0198)		
λ					0.232*** (0.0197)
Константа	-81.01 (156.1)				
Кол-во наблюдений	4,776	4,776	4,776	4,776	4,776
Кол-во регионов	398	398	398	398	398
AIC		61731	61721	61721	61747
BIC		61861	61896	61896	61876

Источник: расчеты авторов. В скобках указаны стандартные ошибки

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Результаты оценки модели для цены продажи жилья сходны с результатами для цены продажи жилья. Модели SAR и SEM дают похожие результаты, сопоставимые и с ранее рассмотренной линейной моделью без учета пространственной корреляции.

В модели SDM уровень безработицы в рассматриваемом регионе негативно коррелирует с ценой продажи, доля занятых в населении рассматриваемого положительно коррелирует с ценой, а заработная плата работников положительно влияет на цену продажи. Однако увеличение заработной платы в соседних регионах отрицательно коррелирует с ценой в рассматриваемом регионе: увеличение ожидаемых доходов в соседнем регионе стимулируют миграцию в соседний регион и уменьшение спроса на жилье в рассматриваемом регионе. Количество сотрудников в соседнем регионе положительно коррелирует с ценой. Данный результат объясняется тем, что работоспособное население соседних регионов формирует дополнительный спрос на жилье в рассматриваемом регионе. Это особенно характерно для агломераций, где для проживания население выбирает ближайшие соседние регионы, а работает в центре. Валовый региональный продукт в рассматриваемом регионе уменьшает цену.

Таким образом, рассмотренные модели в основном соответствуют полученным ранее из литературы и собственного исследования данным, а

также показывают взаимосвязь цен продажи и аренды с факторами для региона и соседних посредством учета пространственной корреляции.

Целью данной работы являлось выявление основных детерминант цен на жилье в различных регионах Германии с учетом их расположения относительно друг друга. Были использованы данные по 398 регионам Германии за 2004 – 2017 гг. Основными детерминантами были выбраны те, что определяют спрос на рынке жилья: уровень безработицы, сальдо миграции по месту работы, сальдо миграции по месту жительства, доля занятых, заработная плата, число сотрудников, валовый региональный продукт.

В ходе работы было выявлено, что, в целом, факторы, повышающие доходы населения, такие как высокая доля занятых, положительное сальдо миграции в регионе, вызывают рост спроса и цены на жилье; в то время как высокий уровень безработицы, отток населения, наоборот, ведут к снижению цены из-за падения спроса. Более того, было подтверждено, что соседние регионы оказывают влияние на рынки жилья друг друга посредством маятниковой миграции и образования экономических кластеров со сходным уровнем жизни и цен. Такие показатели рынка труда, как безработица, заработная плата и количество сотрудников в соседних регионах оказывают значимое влияние на цены на рынке недвижимости.

Список использованной литературы:

1. Sunde T, Muzindutsi P-F. Determinants of house prices and new construction activity: An empirical investigation of the Namibian housing market. *J Dev Areas*. 2017;51(3):389–407.
2. Cohen V, Karpavičiūtė L. The analysis of the determinants of housing prices. *Indep J Manag Prod*. 2017;8(1):49–63.
3. Belke A, Keil J. Fundamental determinants of real estate prices: A panel study of German regions. *Ruhr Econ Pap*. 2017;(731).
4. Lin Lee C. Housing price volatility and its determinants. *Int J Hous Mark Anal*. 2009;2(3):293–308.
5. de Bruyne K, van Hove J. Explaining the spatial variation in housing prices: An economic geography approach. *Appl Econ*. 2013;45(13):1673–89.
6. Borowiecki KJ. The Determinants of House Prices and Construction: An Empirical Investigation of the Swiss Housing Economy. *Int Real Estate Rev*. 2009;12(3):193–220.
7. Wang Y, Wang S, Li G, Zhang H, Jin L, Su Y, et al. Identifying the determinants of housing prices in China using spatial regression and the geographical detector technique. *Appl Geogr* [Internet]. 2017;79:26–36. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2016.12.003>
8. Burgess SM, Profit S. Externalities in the Matching of Workers and Firms in Britain. *Labour Econ*. 2001;8(3):313–33.
9. Niebuhr A, Granato N, Haas A, Hamann S. Does Labour Mobility Reduce Disparities between Regional Labour Markets in Germany? *Inst für Arbeitsmarkt- und Berufsforsch (IAB), Nürnbn* [Institute Employ Res Nuremberg, Ger IAB Discuss Pap. 2009;46.

Тырсин А.Н.
Екатеринбург, УрФУ
at2001@yandex.ru

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ЭНТРОПИЙНЫМ МОДЕЛИРОВАНИЕМ И КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫМ АНАЛИЗОМ В ЗАДАЧАХ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

*Исследование подготовлено при финансовой поддержке РФФИ,
проект № 20-41-660008 p_a.*

Строгого определения экономической системы нет. Но, в самом общем приближении, обычно под экономической системой понимают совокупность взаимосвязанных экономических элементов, образующих определенную целостность, экономическую структуру общества и единство отношений, складывающихся по поводу производства, распределения, обмена и потребления экономических благ [1]. Экономическую систему можно представлять как сложную многомерную стохастическую систему. Особенностью таких систем является наличие множества компонент, которые сложным образом связаны между собой. Поэтому многомерную экономическую систему часто описывают в виде случайного вектора.

В настоящее время достаточно распространено использование энтропии для описания поведения открытых стохастических систем в различных областях. Но, несмотря на частое использование этого термина, использование энтропии для моделирования открытых систем, в отличие от термодинамики, недостаточно формализовано и носит в основном качественный и частный характер, отсутствуют достаточно простые и адекватные математические модели, позволяющие связать энтропию с фактическими характеристиками состояний многомерных стохастических систем. Общим в этих работах является использование введенной К. Шенноном информационной энтропии [2]

$$H(S) = -\sum_{i=1}^L p_i \ln p_i, \quad (1)$$

где p_1, \dots, p_L – вероятности того, что система принимает конечное число соответствующих состояний D_i , т.е. $p_i = P(S \in D_i)$.

Формула (1) применительно к исследованию реальных систем может быть проиллюстрирована в виде рис. 1.

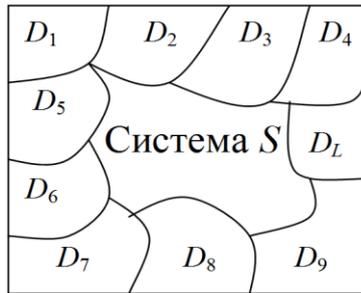


Рис. 1. Модель стохастической системы как функции от множества ее состояний

Здесь фактически модель системы представляется как функция от множества ее состояний $S(\mathbf{D})$. Однако использование информационной энтропии в качестве модели такой системы имеет ряд существенных недостатков [3]:

1. Требуется оценить вероятности p_i . Это требует больших выборок, для некоторых состояний статистику получить практически невозможно.
2. Реальные системы обычно являются непрерывными.
3. Некоторые состояния систем заранее могут быть вообще не известны.
4. Затруднено моделирование взаимосвязей между элементами многомерных систем.
5. Не учитывается изменение дисперсии.
6. Формула информационной энтропии не объясняет наличие негэнтропии.
7. Адекватные энтропийные модели разработаны только для частных задач.

Более адекватным подходом к описанию реальных стохастических систем является использование модели «черного ящика», когда система определяется ее входами $\mathbf{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ и выходами $\mathbf{Y} = (Y_1, Y_2, \dots, Y_m)$, т.е. $S = S(\mathbf{X}, \mathbf{Y})$. Схематично такое представление показано на рис. 2. Отметим, что не все входы и выходы таких систем могут быть наблюдаемыми.

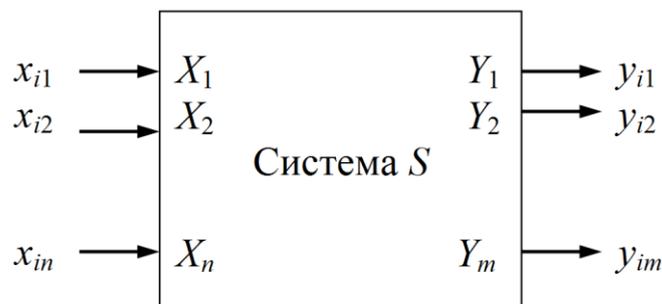


Рис. 2. Представление стохастической системы с помощью модели «черного ящика».

В этом случае вместо информационной энтропии лучше воспользоваться дифференциальной энтропией

$$H(\mathbf{Y}) = - \int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} p_{\mathbf{Y}}(x_1, x_2, \dots, x_m) \ln p_{\mathbf{Y}}(x_1, x_2, \dots, x_m) dx_1 dx_2 \dots dx_m, \quad (2)$$

где $p_{\mathbf{Y}}(x_1, x_2, \dots, x_m)$ – плотность распределения случайного вектора \mathbf{Y} .

Формула (2) была предложена К. Шенноном в [2] как формальный аналог понятия информационной энтропии для m -мерного непрерывного случайного вектора \mathbf{Y} . Эта величина впоследствии А.Н. Колмогоровым совместно с И.М. Гельфандом и А.М. Ягломом была названа дифференциальной энтропией [4].

Предлагаемый подход основан на модели многомерной стохастической системы в виде случайного вектора \mathbf{Y} с взаимно зависимыми компонентами, являющимися непрерывными случайными величинами и использует дифференциальную энтропию:

$$S \rightarrow S(\mathbf{Y}) \rightarrow H(\mathbf{Y}).$$

Каждая компонента Y_i вектора \mathbf{Y} является одномерной случайной величиной, характеризующей функционирование соответствующего элемента системы.

В [5] доказано, что если все компоненты Y_i имеют дисперсии $\sigma_{Y_i}^2$, то дифференциальная энтропия $H(\mathbf{Y})$ случайного вектора \mathbf{Y} равна

$$H(\mathbf{Y}) = \sum_{i=1}^m \ln \sigma_{Y_i} + \sum_{i=1}^m \kappa_i + \frac{1}{2} \sum_{k=2}^m \ln(1 - R_{Y_k/Y_1 Y_2 \dots Y_{k-1}}^2), \quad (3)$$

где $\kappa_i = H(Y_i / \sigma_{Y_i}) = H(\hat{Y}_i) = - \int_{-\infty}^{+\infty} p_{\hat{Y}_i}(x) \ln p_{\hat{Y}_i}(x) dx$ – энтропийный показатель типа закона распределения случайной величины Y_i ; $R_{Y_k/Y_1 Y_2 \dots Y_{k-1}}^2$ – индексы детерминации регрессионных зависимостей. Первые два слагаемых $H(\mathbf{Y})_V = \sum_{i=1}^m \ln \sigma_{Y_i} + \sum_{i=1}^m \kappa_i$ названы энтропией хаотичности, а третьи $H(\mathbf{Y})_R = \frac{1}{2} \sum_{k=2}^m \ln(1 - R_{Y_k/Y_1 Y_2 \dots Y_{k-1}}^2)$ – энтропией самоорганизации.

Если \mathbf{Y}° – гауссовский случайный вектор, то

$$H(\mathbf{Y}^\circ) = H(\mathbf{Y}^\circ)_V + H(\mathbf{Y}^\circ)_R, \quad (4)$$

где $H(\mathbf{Y}^\circ)_V = \sum_{i=1}^m \ln \sigma_{Y_i} + m \ln \sqrt{2\pi e}$, $H(\mathbf{Y}^\circ)_R = \frac{1}{2} \ln |\mathbf{R}|$, $\mathbf{R} = \{\rho_{Y_i^\circ Y_j^\circ}\}_{m \times m}$ – корреляционная матрица.

Вид формул (3) и (4) наводит на мысль о наличии взаимосвязи между дифференциальной энтропией (2) и корреляционно-регрессионным анализом [6]. Ниже приведем полученные результаты, раскрывающие эту взаимосвязь.

Пусть заданы два непрерывных случайных вектора $\mathbf{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n)$, $\mathbf{Y} = (Y_1, Y_2, \dots, Y_m)$, $n \geq 1$ и $m \geq 1$. Введем еще одну энтропийную величину – энтропию взаимосвязи между \mathbf{X} и \mathbf{Y} , определяемую как

$$H(\mathbf{X} \cap \mathbf{Y}) = H(\mathbf{X}) + H(\mathbf{Y}) - H(\mathbf{Z}) = H(\mathbf{X})_R + H(\mathbf{Y})_R - H(\mathbf{Z})_R \geq 0,$$

где $\mathbf{Z} = \mathbf{X} \cup \mathbf{Y} = (X_1, \dots, X_n, Y_1, \dots, Y_m)$, $H(\mathbf{X})_R$, $H(\mathbf{Y})_R$, $H(\mathbf{Z})_R$ – энтропии самоорганизации стохастических систем \mathbf{X} , \mathbf{Y} , \mathbf{Z} . Нетрудно заметить, что $H(\mathbf{X} \cap \mathbf{Y}) = 0$ при взаимной независимости случайных векторов \mathbf{X} и \mathbf{Y} , чем выше теснота корреляционной взаимосвязи между \mathbf{X} и \mathbf{Y} , тем больше значение $H(\mathbf{X} \cap \mathbf{Y})$, и $H(\mathbf{X} \cap \mathbf{Y}) = +\infty$ при наличии строгой функциональной взаимосвязью между хотя бы двумя компонентами у векторов \mathbf{X} и \mathbf{Y} .

Пусть у всех компонент векторов \mathbf{X} и \mathbf{Y} существуют дисперсии. Тогда можно получить, что

$$H(\mathbf{X} \cap \mathbf{Y}) = -\frac{1}{2} \ln d_e(\mathbf{X}, \mathbf{Y}), \quad (5)$$

где $d_e(\mathbf{X}, \mathbf{Y}) = 1 - \frac{1 - d_e(\mathbf{Z})}{(1 - d_e(\mathbf{X}))(1 - d_e(\mathbf{Y}))}$ – коэффициент тесноты

корреляционной взаимозависимости между \mathbf{X} и \mathbf{Y} , равный

$$d_e(\mathbf{X}) = 1 - \left[\prod_{k=2}^m (1 - R_{X_k / X_1 X_2 \dots X_{k-1}}^2) \right], \quad d_e(\mathbf{Y}), \quad d_e(\mathbf{Z})$$

совместной корреляционной связи \mathbf{X} , \mathbf{Y} , \mathbf{Z} [7].

Отметим, что коэффициент $d_e(\mathbf{X}, \mathbf{Y})$, в отличие от метода канонических корреляций [8, 9], позволяет однозначно оценивать тесноту взаимозависимости между случайными векторами произвольных размерностей.

Из (5) с учетом (3) и (4) можно получить следующие результаты.

1°. Пусть U и V – непрерывные случайные величины, у которых существуют дисперсии. Тогда энтропии взаимосвязи между U и V и между \mathbf{X} и U равны

$$H(U \cap V) = -\frac{1}{2} \ln(1 - R_{V/U}^2) = -\frac{1}{2} \ln(1 - R_{U/V}^2),$$

$$H(\mathbf{X} \cap U) = 1 - \frac{1 - d_e(\mathbf{X} \cup U)}{1 - d_e(\mathbf{X})},$$

где $R_{U/V}$, $R_{V/U}$ – теоретические корреляционные отношения между U и V .

2°. Если \mathbf{X}° и \mathbf{Y}° – гауссовские случайные векторы, то

$$H(\mathbf{X}^\circ \cap \mathbf{Y}^\circ) = -\frac{1}{2} \ln \frac{|\mathbf{R}_{\mathbf{X}^\circ \cup \mathbf{Y}^\circ}|}{|\mathbf{R}_{\mathbf{X}^\circ}| \cdot |\mathbf{R}_{\mathbf{Y}^\circ}|}, \quad H(X_i^\circ \cap Y_j^\circ) = -\frac{1}{2} \ln(1 - \rho_{X_i^\circ Y_j^\circ}^2).$$

3°. Пусть имеем уравнение регрессии $\bar{Y}_k(\mathbf{X}) = \hat{Y}_k = \sum_{i=1}^n a_{ki} X_i$ и считаем, что $\forall i \neq j \text{ cov}(X_i, X_j) = 0$. Тогда будут справедливы формулы

$$\rho_{Y_k X_i}^2 = \exp\{-2H(Y_k \cap X_i)\},$$

$$a_{ki} = \rho_{Y_k X_i} \frac{\sigma_{Y_k}}{\sigma_{X_i}} = \exp\{H(Y_k) - H(X_i) - H(Y_k \cap X_i)\},$$

где $H(Y_k) = \ln(\sigma_{Y_k} \sqrt{2\pi e})$, $H(X_i) = \ln(\sigma_{X_i} \sqrt{2\pi e})$.

В докладе будут рассмотрены примеры, показывающие взаимосвязь между энтропийным моделированием и корреляционно-регрессионным анализом в задачах исследования социально-экономических процессов, включая общую оценку эффективности финансирования социальной сферы в регионах России, исследование взаимосвязи между состоянием здоровья и занятостью у людей пенсионного возраста, и исследование занятости пенсионеров в зависимости от спроса и предложения на рынке труда.

Выводы:

1. Введена энтропия взаимосвязи двух случайных векторов, количественно характеризующая тесноту их корреляционной взаимосвязи.
2. Показана взаимосвязь между дифференциальной энтропией и корреляционно-регрессионным анализом. Приведены формулы, раскрывающие эту взаимосвязь.

Список использованной литературы:

1. Колганов А.И., Бузгалин А.В. Экономическая компаративистика: Сравнительный анализ экономических систем: Учебник. М.: Инфра-М, 2011. 746 с.
2. Shannon C.E. A Mathematical Theory of Communication // The Bell System Technical Journal. 1948. Vol. 27. PP. 379-423, 623-656.
3. Tyrsin A.N., Gevorgyan G.G. Entropy modeling of sustainable development of megacities // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2017. Vol. 72. 012010. 9 p. doi: 10.1088/1755-1315/72/1/012010.
4. Гельфанд И.М., Колмогоров А.Н., Яглом А.М. Количество информации и энтропия для непрерывных распределений. В книге: Труды III Всесоюзного математического съезда. Т.3. М.: АН СССР, 1958. С. 300-320.
5. Тырсин А.Н. Энтропийное моделирование многомерных стохастических систем. Воронеж: Научная книга, 2016. 156 с.
6. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Исследование зависимостей. М.: Финансы и статистика, 1985. 488 с.
7. Тырсин А.Н. Скалярная мера взаимозависимости между случайными векторами // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2018. Т. 84. № 7. С. 76-82.
8. Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н., Уебе Г., Шефер М. Многомерный статистический анализ в экономике. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. 598 с.
9. Manly B.F.J., Navarro A.J.A. Multivariate Statistical Methods. A Primer. 4th ed. CRC Press, 2017.

ЧТО МОЖНО ПОЛУЧИТЬ ИЗ КОРОТКИХ ДАННЫХ? ПРОСТЫЕ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ НА ПРИМЕРЕ ДИНАМИКИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОРОНАВИРУСА

Пандемия коронавируса, возникшего в конце 2019 года в китайском городе Ухань и весной 2020 года распространившегося практически по всему миру, не имеет близких аналогов в последние десятилетия, поэтому прогнозировать как ее динамику, так и последствия, в том числе, влияние на экономику, крайне сложно. Усугубляет ситуацию как с прогнозированием, так и с борьбой с новым вирусом такие его свойства, как высокая контагиозность, достаточно долгий инкубационный период и высокая доля бессимптомных носителей, что делает весьма неточной существующую статистику, а также исключает использование стандартных моделей распространения эпидемий [1], в т.ч. пространственных SIR-моделей [2], описывающих динамику групп восприимчивых, инфицированных и выздоровевших индивидов (русскоязычный обзор моделей этого класса представлен в [3]).

В то же время значительная доля носителей с тяжелыми симптомами, высокий уровень смертности и исключительная значимость влияния пандемии на мировую экономику и экономику отдельных стран [4] определяют особую актуальность хотя бы среднесрочных прогнозов динамики числа зараженных, в том числе, в контексте разработки мер, ограничивающих контакты людей, мониторинга эффективности или неэффективности их влияния на скорость распространения эпидемии, а также прогнозирования предполагаемой нагрузки на систему здравоохранения.

Базовое исследование было выполнено 31 марта – 1 апреля на основе мартовских данных по числу зараженных в США, 4 наиболее затронутой пандемией на тот момент странах Европы (Италии, Испании, Франции и Германии) и России. Его целью было построение среднесрочного прогноза динамики заражения в России, где на тот момент эпидемия только началась, и число заболевших едва превысило тысячную отметку.

Заказчиками исследования выступили региональные власти, оценивавшие мощности местной системы здравоохранения и их достаточность на пиковых нагрузках, для чего требовалось оценить порядок цифр для числа зараженных и сроков выхода на плато, поскольку значения в разных источниках на конец марта – начало апреля отличались даже не в разы, а в десятки и сотни раз. При этом публикация исследования

на широкую аудиторию спустя полгода после проведения расчетов имеет и иные задачи.

Во-первых, важно продемонстрировать возможность получения прогноза приемлемого качества на основе простой экстраполяции данных и аналогий между странами до того, как имеющаяся статистика позволит применять более сложный и правильный инструментарий, понимая ограничения экстраполяции и то, что она работает лишь до смены тенденций.

Во-вторых, эконометрические модели позволяют выявить значимость тех или иных факторов в контексте влияния на результирующий показатель, и эти результаты могут оказаться важными, в том числе, для принятия тех или иных решений органами власти.

И в-третьих, обладая реальной статистикой по динамике распространения вируса в разных странах, мы видим ее расхождения с предварительными оценками, что помогает корректировать меры, направленные как на борьбу с пандемией, так и с ее экономическими последствиями.

В качестве исходных данных была использована официальная статистика за март по числу выявленных случаев заражения, представленная на сайте <https://www.worldometers.info/coronavirus>. Мы понимали, что данная статистика была неполна и неточна. Вероятно, реальное число зараженных в бессимптомной и легкой форме превышало и превышает на текущий момент официальные цифры в разы. Но приведенная статистика достаточно точно отражала происходящие тенденции, в том числе, динамику распространения эпидемии, а значит, можно было ориентироваться именно на них.

На первоначальном этапе распространение вируса происходило в соответствии с законами экспоненциального роста. И экспоненциальную модель вида $y = \theta_0 e^{\theta t}$, соответствующую ситуации неизменного суточного прироста числа зараженных, рассмотрим в роли бенчмарка. При этом важно оценивать рост не по данным за 1-31 марта, а за фиксированное число дней, например, за 15 или 30, с момента преодоления страной порога в 1000 зараженных (до этого велики случайные суточные колебания, а данные слишком чувствительны к единичным масштабным заражениям). В разных странах это случилось в разное время, что и продемонстрировано в табл.1, наряду с цифрами по темпам распространения вируса. Также в последнем столбце таблицы указано, насколько сильно сократился темп прироста при переходе с двухнедельного на месячный горизонт моделирования.

Представленные начальные темпы прироста (существенно более высокие в США, далее идут Испания и Германия, и т.д.) могут являться ориентировочным индикатором скорости распространения вируса. В частности, в России они являлись чуть более низкими, чем в ключевых

странах Европы. Более того, еще одним плюсом можно было назвать лаг в 2,5 недели – в России было чуть больше времени для принятия соответствующих мер.

Таблица 1

Средние темпы прироста числа зараженных после преодоления порога

Страна	Дата преодоления порога	Темп прироста за 15 дней, %	Темп прироста за 30 дней, %	Снижение темпа прироста, %
США	11 марта	29,4%	20,6%	8,8%
Италия	29 февраля	20,0%	14,8%	5,2%
Испания	9 марта	23,5%	15,6%	7,9%
Франция	8 марта	18,9%	14,6%	4,3%
Германия	8 марта	23,5%	15,8%	7,7%
Россия	27 марта	17,1%	14,6%	2,5%

Источник данных: рассчитано автором

К сожалению, они оказались недостаточными для предотвращения эпидемии (это, в частности, видно по наименьшему среди всех стран уменьшению темпа прироста при переходе от 15-дневного к 30-дневному горизонту). Есть в этом и объективная причина размера страны, особенно такой большой, как Россия. Когда в одних регионах эпидемия завершается, в других может возникнуть вспышка, и процесс продолжается. В то же время экспоненциальный рост не может быть вечным, и даже для среднесрочного прогноза следует рассмотреть чуть более сложные модели.

В частности, темп прироста постепенно сокращается с первоначального высокого уровня до более низких значений. Линейное снижение здесь не подходит – оно рано или поздно уведет значения в невозможную для кумулятивных величин отрицательную область. Поэтому рассмотрим экспоненциальное убывание относительного прироста u от времени t .

Учтем также снижение роста в зависимости от доли x зараженных в стране. Механизмы воздействия этого показателя могут быть весьма различными, но в целом это соответствует характерной для многих процессов отрицательной связи предельных показателей с текущим уровнем кумулятивной величины, с учетом большого числа невыявленных бессимптомных случаев, а также высокой доли заболевших в столице и крупных мегаполисах при гораздо более низкой заболеваемости в регионах и, особенно, в глубинке. Также учтем изменение системы измерения числа зараженных в США 17-23 марта, приведшее к всплеску числа зарегистрированных случаев, и сроки введения основных карантинных мер (21 марта в США, 23 февраля в Италии, 14 марта в Испании, 17 марта во Франции, 16 марта в Германии, 28 марта в России) с лагом в 5 дней (от момента заражения до обнаружения проходит некоторый срок). Полученная модель имеет вид

$$\ln \tilde{y}_t = -1,405 - 0,0256t - 0,0005x_t + 0,571m_t - 0,049q_{t-5} + \\ + 0,365z_t^{(1)} + 0,227z_t^{(2)} + 0,519z_t^{(3)} + 0,096z_t^{(4)} + 0,224z_t^{(5)} + \varepsilon_t. \quad (1)$$

Здесь $\tilde{y}_t = y_t/y_{t-1} - 1$ – относительный прирост числа зараженных, t – день с момента преодоления рубежа в 1000 зараженных, x_t – число зараженных на миллион жителей, m_t – дамми для периода изменения системы измерения в США (единица в период с 17 по 23 марта), q_{t-5} – дамми для периода карантинных мер со сдвигом в 5 дней (с 26 марта в США и т.д.), $z_t^{(1)}, \dots, z_t^{(5)}$ – дамми для США, Италии, Испании, Франции и Германии соответственно. Под оценками коэффициентов в скобках указаны их стандартные ошибки.

Содержательно представленная выше модель говорит о том, что базовый (на момент преодоления тысячного порога) среднесуточный темп прироста числа зараженных составляет 35,4% в США, 30,8% в Италии, 41,2% в Испании, 27,0% во Франции, 30,7% в Германии и 24,5% в России. При этом каждый день этот прирост сокращается на 2,56 процента. Значимо отрицательное влияние оказывает доля зараженных. Контроль на изменение системы измерений в США повысил точность модели. В то же время, вопреки ожидаемому, на представленных данных существенное влияние карантинных мер не было выявлено. t -статистика, равная 0,784, означает, что доверять отрицательному знаку коэффициента не следует.

Любые ограничительные меры (запрет массовых мероприятий, закрытие торговых центров, ресторанов, кинотеатров, спортивных комплексов и других мест общего доступа, переход ряд отраслей, включая систему образования, в онлайн, ограничения на передвижения и т.д.) замедляют скорость распространения вируса, уменьшают максимальное число активных случаев и позволяют не допустить коллапса медицинской системы. С другой стороны, они увеличивают продолжительность эпидемии и экономические издержки, которые выходят на первый план. Поэтому очень важен вопрос, насколько эффективной оказывается жесткость ограничений.

Возникает гипотеза, что незначимость фактора ограничений может быть связана с неточной спецификацией модели, например, ошибочным лагом между их введением и замедлением распространения вируса. Однако если увеличивать или уменьшать лаг, значимость введения ограничений не только не увеличивается, но и типично уменьшается или даже становится противоположного знака. Данные по t -статистике коэффициента при ограничительных мерах в зависимости от лага представлены в табл.2.

Вторая гипотеза связана с возможной неадекватностью использования для учета принятых карантинных мер дамми-переменной, принимающей только значения 0 или 1, а также возможной неточностью в указании сроков введения этих мер, поскольку указанные даты были выбраны исключительно на основе сообщений в СМИ без серьезного дополнительного анализа.

Таблица 2

t-статистика коэффициента при ограничениях в зависимости от лага (дней)

0	1	2	3	4	5	6	7	8
0,168	0,692	-0,058	-0,210	-0,399	-0,784	-0,568	-0,506	-0,936

Источник данных: рассчитано автором

Действительно, ограничительные меры в большинстве стран принимались не одновременно, а постепенно. На сайте <https://www.bsg.ox.ac.uk/research/research-projects/coronavirus-government-response-tracker> представлен индекс изоляции, отражающий жесткость ограничений и принимающий значения от 0 (полное отсутствие ограничений) до 1 (использования всех мер одновременно в самой сильной редакции). Тем не менее, он не внес существенных изменений в значимость карантинных мер (табл.3).

Таблица 3

t-статистика коэффициента при ограничениях в зависимости от лага (дней)

для модели с учетом индекса изоляции

0	1	2	3	4	5	6	7	8
-0,850	-0,159	-0,442	-0,100	-0,007	0,125	0,059	0,193	0,365

Источник данных: рассчитано автором

Таким образом, на имеющихся данных не выявлено значимой связи между жесткостью карантинных мер и масштабом эпидемии. Косвенно это выявляется по тому, что уровень распространения вируса (число выявленных случаев на 1 млн жителей) примерно одинаков как в странах с относительно жесткими ограничениями – Италия (максимальный уровень индекса 0,935), Франция (0,907), Россия (0,870), средними – Великобритания (0,759), США (0,745), Германия (0,732) и низкими – Швеция (0,407) и Беларусь (0,194).

С учетом того, что даже в Китае были введены далеко не все ограничения (максимальный индекс изоляции составлял 0,819, правда введенные соблюдались неукоснительно), а в других азиатских странах значения были еще ниже (Гонконг – 0,667, Япония – 0,472), вероятно более важным фактором являются именно базовые меры – ограничения на проведение массовых мероприятий, масочный режим в общественных местах, перевод многих сервисов в онлайн и т.д. – и их всеобщее безусловное выполнение. В то же время многие «драконовские» ограничения, принятые, в том числе, в Москве – запреты на одиночные прогулки в парках, пропускной режим и т.д. – не приводят к уменьшению масштабов эпидемии.

Перейдем к прогнозированию. Продемонстрируем среднесрочный прогноз для каждой из стран на основе базовой модели (1). Именно он был представлен 1 апреля. Некоторые его результаты представим в табл.4.

Видим, что если апрельский прогноз можно считать приемлемым, то уже в майском есть значительные смещения. В Германии и Франции

эпидемия стала близиться к завершению куда быстрее, чем это виделось в «апокалиптическом» марте. В то же время в США и России процесс шел куда медленнее. На начало эпидемии в России были самые низкие темпы роста, однако в середине мая Россия по числу выявленных случаев вышла на первое место в Европе, опередив Италию и Испанию. Двухмиллионные на июль прогнозные цифры по США, в марте казавшие завышенными, оказались перекрыты. По этой же траектории идет Бразилия, в конце мая вышедшая на второе место в мире, Индия и еще ряд стран.

Таблица 4

Прогноз числа зараженных на указанную дату в модели (1), чел.

	США	Италия	Испания	Франция	Германия	Россия
15 апреля	695863	174274	179861	126103	181223	22874
1 мая	1096024	217809	224934	184489	262127	98438
15 мая	1299450	240786	246820	216504	304735	190509
1 июня	1445955	258072	262629	240651	336261	283079

Источник данных: рассчитано автором

В качестве фактора, влияющего на скорость выхода страны из пандемии, можно предположить размер страны. Большие страны неоднородны, поэтому в то время как в одних частях (например, в столице) уже произошел выход на плато, в других частях вспышка заболеваемости только начинается. Усугубляют ситуацию открытые границы между регионами с разными уровнями заболеваемости. Смоделируем данный фактор делением коэффициента при t на площадь страны S_i в некоторой небольшой степени α .

Если задать параметр α равным 0,1 (это означает, что в 10 раз большая страна будет характеризоваться на 20% более медленным снижением темпа прироста числа зараженных: $0,1^{0,1} \approx 0,7943$), то модифицированная спецификация модели и прогнозы по ней будут выглядеть следующим образом:

$$\ln \tilde{y}_t = -1,411 - 0,0285 S_i^{-0,1} t - 0,0004 x_t + 0,596 m_t - 0,011 \tilde{q}_{t-5} + 0,315 z_t^{(1)} + 0,263 z_t^{(2)} + 0,520 z_t^{(3)} + 0,130 z_t^{(4)} + 0,270 z_t^{(5)} + \varepsilon_t. \quad (2)$$

Таблица 5

Прогноз числа зараженных на указанную дату в модели (2) с $\alpha = 0,1$, чел.

	США	Италия	Испания	Франция	Германия	Россия
15 апреля	787348	170778	184247	125692	178494	27429
1 мая	1290333	210693	231092	183196	256129	140515
15 мая	1550012	230700	252931	213884	295553	285423
1 июня	1740681	244800	267925	236126	323208	426674

Источник данных: рассчитано автором

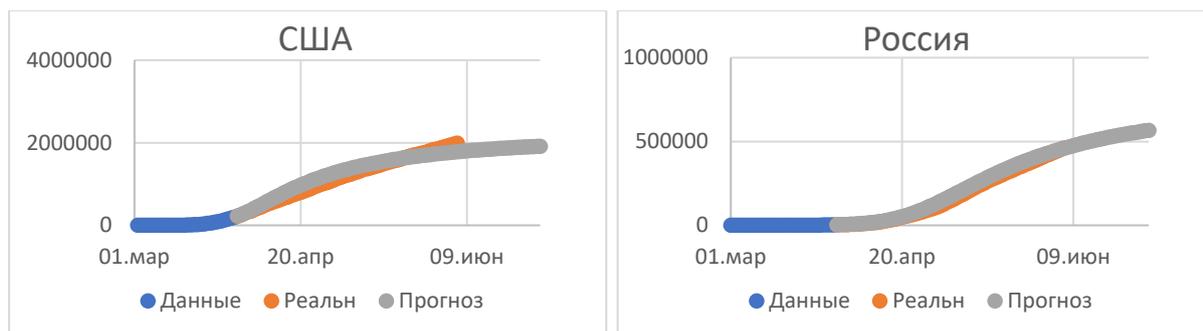


Рис.1. Прогноз и его сопоставление с реальными данными по США и РФ

Список использованной литературы:

1. Brauer F. Compartmental models in epidemiology // Mathematical epidemiology. – Springer, Berlin, Heidelberg, 2008. – С.19-79.
2. Kermack W., McKendrick A. A contribution to the mathematical theory of epidemics // Proceedings of the royal society of London. Series A, Containing papers of a mathematical and physical character. – 1927. – Т.115. – №772. – С.700-721.
3. Романюха А.А. Математические модели в иммунологии и эпидемиологии инфекционных заболеваний. – М.: Бином. – 2012.
4. Ениколопов Р. Экономическая политика во времена COVID-19. – М.: РЭШ. – 2020.

СООБЩЕНИЯ

Богданова Т.К., Жукова Л.В.

Москва, НИУ ВШЭ

bogtan@mail.ru

lvzhukova@mail.ru

ПОСТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ИНДИКАТОРА ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ РОССИЙСКОГО КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА НА ОСНОВЕ СТРУКТУРИРОВАННЫХ И НЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ ДАННЫХ

В развитых странах в последнее время ведется интенсивная работа над созданием инновационных систем управления и контроля за различными объектами управления: услугами и товарами, производством, предприятием, отраслью, государством, любыми другими объектами управления, как по отдельности, так и в различных сочетаниях. Такой интерес к контрольной деятельности вызван сильно изменившимися условиями функционирования различных объектов управления. Динамика среды возрастает, стабильность внешней среды снижается, при этом требования к экономии ресурсов и качеству результатов той или иной деятельности непрерывно повышаются. Количество информации, которую необходимо обработать для принятия того или иного решения, стабильно увеличивается, одновременно ужесточаются требования к качеству, безопасности и актуальности этой информации. Единственным выходом из сложившейся ситуации является последовательная, но вместе с тем достаточно быстрая цифровизация всех отраслей и сфер экономики и общества.

Цель исследования - разработка универсального комплексного индикатора для экспресс - оценки соответствия состояния экономического объекта управления заявленным требованиям со стороны регуляторов или соответствующих служб на основе структурированных и не структурированных данных из сети интернет.

Основными задачами исследования являются:

- Разработка концепции экспресс-оценки соответствия состояния объекта управления заявленным требованиям.
- Разработка алгоритма построения универсального комплексного индикатора экспресс-оценки соответствия состояния объекта управления заявленным требованиям.
- Апробация разработанного алгоритма на примере комплексного индикатора экспресс-оценки состояния российского коммерческого банка.

Актуальность исследования:

- Потребность в текущей оценочной модели, которая не зависит от периода выхода статистической отчетности.

- Экспресс – оценка состояния объекта управления (на примере банка) по открытым данным.

- Отслеживание динамики состояния объекта управления на основе структурированных и не структурированных данных:

- Решение проблемы в области управления и контроля, развитие системы внутреннего контроля [9, 10].

Наиболее актуальными и значимыми в области разработки применения инновационных подходов и методов, в силу высокого влияния изменяющихся экономических и политических условий, преимущественно являются исследования последних двадцати лет.

В работе [8] авторами предложен подход к оценке экологического состояния побережья на основании «открытых» данных о фактической застройке прибрежной территории, информации о функционировании гостиниц и других мест размещения без официальной регистрации. В работе обосновывается положительный эффект от учета таких данных на качество показателей загрязнения в дополнении к официальной статистике.

В [4] авторы предлагают определять вероятность отзыва лицензии (как одного из компонент модели оценки надежного банка) на основе публичной финансовой отчетности и учета волатильности внешней среды (изменение курсов валюты, стоимости одного барреля нефти и т.д.). Отличие от этой работы в данной статье в том, что авторы в своей работе предлагают использовать структурированные и неструктурированные данные из «открытых» источников информации – оценки рейтинговых агентств, тональность новостей с упоминанием банка, рейтинги независимых российских рейтинговых агентств.

В работе [9] автор, анализируя исследования в области управления и контроля, отмечает слабо развитую в настоящее время систему внутреннего контроля. Делает вывод, что руководство большинства фирм считает внедрение внутреннего контроля затратным и трудоемким, при этом они недооценивают всей важности этой системы.

В работе [10] автор выделяет значимые проблемы в контрольных функциях организации, таких как акцентирование проведения контроля только на аудите финансово-хозяйственной деятельности, превращение контрольной деятельности в пере проверку учетных операций, включая арифметический пересчет. В то время как оценка внешних не количественных показателей, таких как уровень популярности, лояльность потребителей, качество объекта управления остается вне внимания контрольных органов.

Также проблемы управления затронуты и в работе [11], где автор отмечает слабые межведомственные связи в работе контрольных органов. Анализируя проблемы управления в государственных органах власти, он

проводит исследование правовой природы органов внешнего финансового контроля.

В своей диссертационной работе [5] на соискание ученой степени автором предлагается новый подход при принятии управленческих решений на муниципальном уровне – внедрение индикаторов. Автор описывает применение балансового и оптимизационного моделирования для разработки и обоснования авторской методики комплексного балансово-оптимизационного моделирования и прогнозирования динамики показателей социально-экономического развития Московской области (МО).

В отличие от рассмотренных ранее работ авторы предлагают подход к построению комплексного индикатора экспресс-оценки состояния объекта управления на основе открытых данных, полученных с официальных и неофициальных сайтов, не только статистических, публикуемых периодически, но и регулярно обновляемых с разной периодичностью. В отличие от классических, много лет используемых, однородных структурированных данных, неструктурированные данные представляют собой объединение разрозненной информации. Это позволяет конечным пользователям отслеживать на ранней стадии последствия принятых решений, что обеспечивает минимизацию рисков.

Учет неструктурированных данных при оценке объектов управления дает возможность выявлять и анализировать тенденции, мотивации, поведение, стратегии участников рынков на основании данных, полученных бесконтактным методом из открытых источников; оперативно оценивать качественные изменения для выбранного рынка и мер государственной политики для введения оперативной системы контроля.

Построенный индикатор может быть использован для:

- анализа тенденции изменения состояния объекта управления на основе структурированных и неструктурированных данных;
- для сбора и анализа оперативной информации о состоянии объекта управления;
- оценки достоверности отчетных данных о состоянии объекта управления;
- использования универсального комплексного индикатора как инструментария, позволяющего сравнивать состояние разномасштабных объектов исследования;
- учета внешних по отношению к объекту управления характеристик его деятельности (наличие фактических мини - отелей на побережье, тональности новостей о директоре банка, комфортность инфраструктуры образовательного учреждения для населения, активность использования социальных сетей респондентом и т.п.)

Концептуальная схема построения экспресс - оценки соответствия состояния объекта управления заявленным требованиям включает следующие элементы:

1 этап. Изучение требований законодательства, нормативных документов, прочие требования регуляторов или управляющих отделов. Формирование критериев и целевых показателей для объекта управления по различным аспектам

2 этап. На основе разработанных теоретических подходов и методов к анализу информации об объекте управления с учетом целевых показателей определение компонент индикатора. Каждая компонента оценивает различные аспекты деятельности аспекта – экономические, социальные, финансовые, технические и т.п.

В зависимости от вышеизложенного формируются источники данных: сайты объектов управления, новостные источники, электронные площадки и агрегаторы информации, сайты государственных органов власти.

Для построения составляющих универсального комплексного индикатора предлагается использовать методы кластерного и регрессионного анализа, применяемые к количественным и качественным данным об объектах. С помощью математических методов оценивается значение каждой составляющей.

3 этап. Построение универсального комплексного индикатора.

Для построения универсального индикатора на основе собранных структурированных и неструктурированных данных формируется подход к получению его выходного значения – относительного показателя (в процентах, в баллах, в относительной шкале сравнения).

4 этап. Рейтингование / ранжирование объектов управления на основе полученных значений комплексного индикатора.

5 этап. Оценка соответствия объекта управления заявленным требованиям на основе рейтинга / ранга. На этом этапе выполняется контроль за состоянием объектов управления, производится переоценка имеющейся информации, обновление данных и мониторинг за состоянием объекта управления повторным выполнением этапов 2-4.

Расчет комплексного индикатора для экспресс-оценки состояния коммерческого банка.

Предложенная концепция была апробирована для получения экспресс-оценки состояния банка для контроля со стороны надзорного органа (ЦБ РФ).

Результатом построения модели на основе первичных и расчетных показателей было получение комплексного индикатора, прогнозирующего вероятность отзыва лицензии у банка (в течение следующего полугодия после конечной даты сбора информации) на основе ретроспективных и

общих показателей банка, с привлечением текстовых данных из открытых источников.

Для построения модели была использована обучающая выборка из 108 банков (действующих на настоящий момент) и тестовая выборка, включающая 3 банка. Основные показатели, характеризующие ставки банков по вкладам, были взяты за период с 01.01.2018 по 01.02.2020 год. Показатели рейтинговых агентств - с 2017 по 2020 год. Общие характеристики банка по данным сайта Банка России и других открытых источников - по состоянию на март 2020 года. Тестовая выборка – 3 действующих на 01.07.2019 банка.

Информация была собрана из восьми внешних источников: сайт ЦБ РФ; рейтинговые агентства; справочники и информационно-аналитические порталы. Требования к состоянию банка были взяты из нормативов регулятора – ЦБ РФ.

Первичные показатели: данные о различных ставках по депозитам на разные сроки по анализируемым банкам; макроэкономические показатели – ключевая ставка, средние ставки по всем банкам РФ и по 30 крупнейшим банкам РФ; показатели, характеризующие состояние банка – его активы, значения нормативов (Н1 – Н7); показатели рейтинговых агентств за период с 2017 по 2020 годы; семантическая (текстовая) информация об упоминании банка – всего более 60 показателей. На их основе были построены расчетные показатели: разброс ставок относительно макроэкономических показателей – медиана и дисперсия разбросов, относительные показатели динамики ставок, их медианы и разброс, относительное и абсолютное место банка в рейтинге банков, негативное упоминание банка в новостной ленте.

Построенная математическая модель комплексного индикатора включает в себя:

1 этап. Формирование целевых показателей оценки состояния банка на основе требований из нормативов и законодательных актов ЦБ РФ к показателям ликвидности и надежности банка.

2 этап. Определение составляющих индикатора экспресс - оценки состояния банка: выполнение нормативов; стабильность банка в системе рейтинга банков; отсутствие «пылесоса вкладов»; вероятность банкротства банка в течение полугода после момента оценивания.

3 этап. Построение комплексного индикатора.

Основной показатель вероятности наступления состояния банка, отличного от удовлетворительного, определяется на основе следующих составляющих:

- компонента 1 - признаки «нестабильного» банка на основе однородных групп, выявленных с помощью кластеризации;
- компонента 2 - вероятность наступления банкротства банка, оцененная с помощью логистической регрессии, по финансовым и экономическим факторам;

• компонента 3 - качественная оценка на основе семантического анализа.

Компонента 1 - Оценка профиля неблагополучного банка. С использованием метода кластерного анализа (BIRCH) было получено 5 кластеров - однородных групп по финансовым показателям, по факту и динамике в рейтинге, по данным о нормативах банков.

Наиболее интересный 1-ый кластер, составляющий 14% от обучающей выборки. В этом кластере оказалось 30% ликвидированных банков. У всех банков места в рейтинге - после 200, отмечено снижение медианы нормативов каждого банка, снижение медианы дисперсии ставок за предыдущий период. Таким образом, значимым признаком является снижение значений нормативов, низкое значение рейтинга банков.

Компонента 2 – Оценка вероятности лицензии отзыва у банка. Для получения оценки применяется логистическая регрессионная модель, построенная на основе первичных и расчетных показателей. К числу таких показателей относятся: место банка в рейтинге, волатильность ставок (медиана отклонений от ключевой и среднерыночной ставок), упоминание в новостной ленте о понижении рейтинга банка.

Оцененная логистическая регрессионная модель имеет вид:

$$P(Y = 1) = \text{logit} (1,495 * \text{Понижение} + 0,024 \text{ Место в рейтинге} + 1,128 * \text{Медиана ставок} + 0,389 * \text{Волатильность ставки R1} - 16,732)$$

Все коэффициенты значимы на 5% уровне, Показатели чувствительности и специфичности высокие – 85,9% и 73,3% соответственно.

Из представленного уравнения была сформирована 2 –ая компонента индикатора: Вероятность отзыва лицензии в течение полугода после момента оценки модели - менее 0,25 – низкая, 0,25 – 0,35 – средняя, более 0,35 – высокая.

Компонента 3 – Оценка качества изменения состояния банка. Принимает значение 1 – если есть хотя бы одно негативное упоминание наименования банка в новостной ленте, 0 – если нет ни одного упоминания. Итоговый индикатор представлен в таблице 1.

4 этап. Рейтингование / ранжирование банков на основе комплексного индикатора. Банки тестовой выборки были отсортированы по значению индикатора.

5 этап.

В результате апробации данной концепции были получены значения комплексного индикатора для тестовой выборки из трех банков.

Таблица 1.

Значения итогового комплексного индикатора оценки состояния банка.

Значение индикатора	Компонента 1. Группа	Компонента 2. Вероятность	Компонента 3. Качественная
---------------------	-------------------------	------------------------------	-------------------------------

1, низкое, красный – требуется пристальное внимание к банку	Любое значение	Высокая (более 0,35)	0 или 1
	Относится к 1 кластеру	Средняя (0,25 – 0,35)	1
2, среднее, желтый – требуется внимание к банку	Относится к 1 кластеру	Средняя (0,25 – 0,35)	0
	Не относится к 1 кластеру	Средняя (0,25 – 0,35)	1
	Любое значение	Низкая (менее 0,25)	1
3, высокое, зеленый – не требуется внимание к банку	Любое значение	Низкая (менее 0,25)	0
	Не относится к 1 кластеру	Средняя (0,25 – 0,35)	0

Согласно таблицы 1, были получены значения комплексного индикатора для банков из обучающей и тестовой выборки. Результаты моделирования и рекомендации для 3-х банков из тестовой выборки приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Значение комплексного индикатора для банков тестовой выборки.

Банки	Комплексный индикатор		Результат	Текущее состояние, комментарий
	Составляющая количественной оценки вероятности банкротства	Составляющая качественной оценки		
"ПАО КБ "ПФС-БАНК""	Высокая вероятность (0,844)		3, требуется пристальное внимание к банку	Лицензия отозвана в марте 2020г.
АКБ ПЕРЕСВЕТ (ПАО)	Низкая вероятность (0,01)	Да (низкое место в рейтинге, есть негативное упоминание в новостях)	2, требуется внимание к банку	Действующий. Наблюдается неоднократное нарушение обязательных нормативов регулятора в процессе санации банка
"АО КБ ""СИТИБАНК"""	Низкая вероятность (0,007)		1, не требуется внимание к банку	Действующий

Таким образом, предложенный на основе анализа открытых больших данных подход для экспресс-оценки состояния коммерческого банка, позволяет получить вероятность наступления состояния банка, отличного от стабильного, а также оценки на ближайшие полгода. Применить предиктивные меры поддержки или защиты интересов вкладчиков со стороны надзорного органа (ЦБ РФ).

Заключение

- Разработана концепция и алгоритм построения универсального комплексного индикатора, позволяющего получить экспресс-оценку

состояния объекта управления со стороны контрольных органов с целью предотвращения развития негативных событий. Новизной предложенного подхода является использование в качестве входной информации структурированных и неструктурированных данных из «открытых» источников информации.

- Сформирована информационная база исследования для экспресс-оценки состояния российского коммерческого банка, включающая 111 банков и 79 финансовых и нефинансовых показателей с 1.01.2018 по 01.02.2020.

- Проведена апробация разработанного комплексного индикатора для экспресс-оценки состояния трех российских коммерческих банков и выявлен банк с состоянием, не соответствующий предъявляемым требованиям к банкам со стороны ЦБ РФ.

Список использованной литературы:

1. James Manyika et al. Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity (англ.). McKinsey Global Institute, June, 2011.

2. Tian Zhang, Raghu Ramakrishnan, Miron Livny BIRCH: An Efficient Data Clustering Method for Very Large Databases // ACM SIGMOD International Conference on Management of Data. 1996 [PDF] (<http://citeseer.ist.psu.edu/zhang96birch.html>)

3. Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю. Оценка мероприятий, направленных на управление факторами неэффективности производства // Прикладная эконометрика. 2007. Т. 15. № 3. С. 43–55.

4. Биджоян Д.С., Богданова Т.К. Концепция моделирования и прогнозирования вероятности отзыва лицензии российских банков // Экономическая наука современной России. 2017. Т. 79. №4. С. 88–103.

5. Гайдук Е. А. Диссертация на соискание ученой степени «Применение балансового и оптимизационного моделирования при принятии управленческих решений на муниципальном уровне». 2012.

6. Головань С.В., Евдокимов М.А., Карминский А.М., Пересецкий А.А. Модели вероятности дефолта российских банков. II Влияние макроэкономических факторов на устойчивость банков // Российская экономическая школа. Препринт WP/2004/043. 2004. – 25 с.

7. Громова, С. В. Проблемы организации внутреннего контроля на предприятии / С. В. Громова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 18 (122). — С. 240-242. — URL: <https://moluch.ru/archive/122/33834/> (дата обращения: 25.09.2020).

8. Кирюшина А.А, Жукова Л.В., Чикина Л.Г. Использование больших данных в оценке степени загрязнения прибрежной зоны морского побережья курортных регионов. Тезисы докладов Всероссийской научной конференции «Моря России: исследования береговой и шельфовой зон», 2020.

9. Майер-Шенбергер В, Кукьер К. «Большие данные: революция, которая изменит нашу жизнь, работу и мысли» И: Манн, Иванов и Фербер, 2013.

10. Муллахметов Х.Ш. Проблемы организации управленческого контроля // ЭНСР. 2007. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-organizatsii-upravlencheskogo-kontrolya> (дата обращения: 25.09.2020).

11. Соболевская Ю. В. Вопросы государственного и муниципального управления. 2013. № 4. С. 113–130.

НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ В АНАЛИЗЕ ПОВЕДЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СУБЪЕКТОВ

Исследование подготовлено при финансовой поддержке РФФИ, проект №111.

Важнейшим элементом экономической науки является прогнозирование и моделирование процессов и явлений, причем с развитием экономических отношений развиваются также методы и способы моделирования. Представляя в качестве парадигмы модель экономической системы как динамическую и нелинейную, очевидно, что основным инструментарием для ее анализа является использование искусственного интеллекта. В последнее время использование нейросетей в данном контексте приобретает все более и более широкий характер.

Решение задачи прогнозирования поведения экономических агентов с использованием искусственных нейронных сетей предусматривает последовательное выполнение следующих действий:

- сбор данных для осуществления обучения нейронной сети и их преобразование – самый сложный этап подготовки и решения задачи нейросетевого моделирования;

- выбор архитектуры (топологии) нейронной сети, которая будет использована для решения задачи;

- подбор характеристик сети и параметров обучения;

- процесс обучения нейронной сети и проверка его адекватности.

В завершении проводится вербализация сети, т.е. процесс краткого формального описания обученной нейронной сети.

Очевидно, что моделирование экономических процессов с использованием искусственных нейронных сетей возможно только на электронно-вычислительных машинах. Наиболее распространенными программными комплексами для осуществления нейросетевого моделирования являются следующие:

- пакет STATISTICA Neural Networks;

- пакет SPSS Neural Connection;

- пакет Neural Network Toolbox для MATLAB версии 6.5 или выше.

Искусственные нейронные сети являются наиболее прогрессивным инструментом, позволяющим моделировать человеческое поведение с учетом всех особенностей, включая проявления иррациональности как индивида, так и рынка, конъюнктурные особенности, предпочтения индивида, а также неэкономические факторы, оказывающие значительное влияние на индивида при принятии решений.

В рамках нашего исследования инструменты нейросетевого моделирования применены к анализу поведения индивида на финансовом рынке при решении вопроса о возможности приобретения недвижимости с привлечением кредитных средств, исходя из уровня своего текущего дохода. По результатам предполагается оценить возможность и точность прогнозирования в соответствии с таким критерием, как соотношение предполагаемого дохода и ежемесячного платежа по банковскому кредиту, исполнение обязательств по которому обеспечено ипотекой.

Для описания непрерывных входных переменных использовались следующие данные:

- средний доход потенциального заемщика – данные Росстата относительно среднего дохода по Воронежской области в 2019 г.;

- процентная ставка – информационно-аналитические материалы Банка России за 2019 г., сводный анализ информации, размещаемой российскими кредитными организациями на официальных сайтах в сети Интернет за 2019 г. и I квартал 2020 г.;

- возможная стоимость недвижимости – информация официальных ресурсов сети Интернет по продаже недвижимости (ЦИАН, Домофонд, ДомКлик и др.) по состоянию на март 2020 г.

Итоговое число наблюдений, предоставленных для обучения нейросети, составило 5 000.

Для построения нейросетевой модели использовался программный пакет STATISTICA версии 10.0.1011.0 с встроенным блоком STATISTICA Automated Neural Networks (SANN).

В рамках построения нейросетевой модели принято решение о формировании 1 000 единиц прогнозных значений ожидаемого дохода с целью их последующей проверки на предмет адекватности. Для построения используется модель нейронной сети «многослойный перцептрон». Выбор обусловлен ее стабильностью при работе с неоднородными данными, высокой точностью прогнозов и возможностью автоматизации процесса обучения и отладки.

Для выполнения анализа выбрана опция прогнозирования с помощью инструментов регрессии, позволяющая определить набор непрерывных и категориальных входных переменных, а также целевую переменную.

При обучении сети возникла проблема, связанная с значительным разбросом данных о текущих доходах индивидов – потенциальных заемщиков. Учитывая стремление искусственных нейронных сетей к обобщению данных, их совокупность на выходе имеет относительно невысокие показатели среднеквадратического отклонения и дисперсии, т.е. данные, генерируемые для обучения нейросети, относительно однородны. При этом необходимо отметить, что точность прогнозов достигает 98,3% (рис. 1), т.е. модель в целом учитывает неоднородность выборки.

Index	Net. name	Training perf.	Test perf.	Validation perf.	Training error	Test error	Validation error	Training algorithm
1	MLP 51-11-1	0,978180	0,981043	0,979603	8033057	6603062	8036621	BFGS 14
2	MLP 51-3-1	0,979863	0,982233	0,979961	7347898	6245259	7679888	BFGS 14
3	MLP 51-8-1	0,978251	0,982081	0,979843	8016846	6221092	7794762	BFGS 11
4	MLP 51-7-1	0,979783	0,982555	0,980436	7382642	6175883	7536925	BFGS 12
5	MLP 51-8-1	0,979840	0,982433	0,980122	7354997	6186560	7621574	BFGS 10

Рис. 1. Итоговые оценки точности нейронных сетей

В процессе обучения искусственной нейронной сети возможно отслеживание ошибок тестирования и обучения в реальном времени (рис. 2), однако воздействовать на процесс обучения с целью его оптимизации пользователю не представляется доступным.

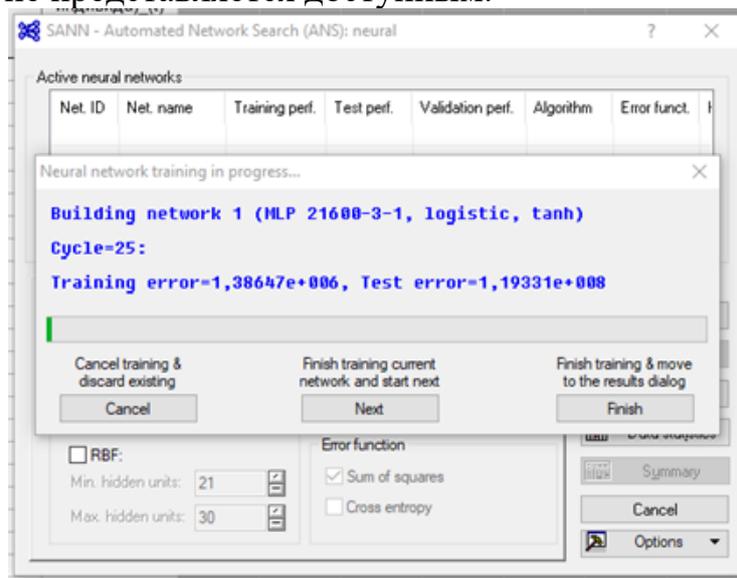


Рис. 2. Обучение нейронной сети в программном пакете STATISTICA

На рис. 3 представлена динамика снижения ошибок тестирования и обучения в ходе тестовых и обучающих прогонов нейронной сети.

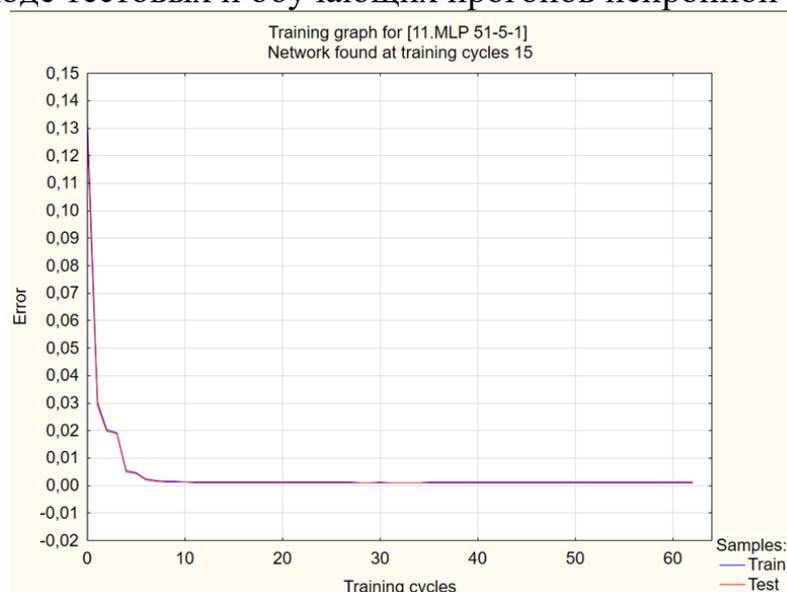


Рис. 3. Динамика ошибок тестирования и обучения нейронной сети

В качестве целевой переменной выбран прогнозируемый доход, поскольку в рамках данной модели это единственная переменная, которая является зависимой и предполагает возможность влияния на нее со стороны индивида. Предпочтения, возраст, текущий доход и процентная ставка от действий индивида не зависят.

В ходе прогнозирования будущего дохода учитывались такие факторы, как предпочтения индивида, текущий уровень дохода, процентная ставка по ипотечным продуктам, а также ежемесячный платеж и его сопоставление с уровнем дохода. Предполагается, что индивид отказывается от кредитования, если ежемесячный платеж превышает 50% его дохода. Отказ банка в данном случае не рассматривается.

Для реализации анализа данных на предмет выполнения указанного условия, была применена функция «Классификация» в нейросетевом пакете STATISTICA Automatic Neural Networks.

Искусственная нейронная сеть справилась с поставленной задачей классификации, позволив спрогнозировать поведение экономического субъекта с точностью до 99,1%. При этом в ходе тестирования было обнаружено, что алгоритмы сети отслеживают исторические данные о поведении индивидов, что позволяет избежать двойного учета в том случае, если индивидом было принято решение о привлечении заемных средств исходя из критерия о доле в 50% на начальном этапе (т.е. в том случае, когда для оформления ипотеки текущий уровень дохода был достаточен).

Результаты расчетов, полученных с использованием данных нейросетевого моделирования, представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Результаты нейросетевого моделирования
поведения экономических агентов**

Наименование показателя	Значение
1	2
Общее число наблюдений в итоговом эксперименте	4 968
Средний текущий доход индивида, руб.	40 983,65
Средний ожидаемый доход индивида, руб.	57 915,72
Соотношение ожидаемого и текущего дохода	1,41
Средняя стоимость недвижимости (денежное выражение предпочтений), руб.	4 173 926,94
Средний возраст потенциального заемщика, лет	39
Средний максимальный срок ипотечного кредита, лет	22
Среднее значение ежемесячного платежа, руб.	37 581,72
Процент обращения в кредитную организацию в текущий момент	13,4%
Процент обращения в кредитную организацию в будущем	31,6%

Анализ итогов проведения нейросетевого моделирования позволяет сделать следующие выводы:

– метод нейросетевого моделирования является достаточно сложным в реализации, поскольку требует от исследователя значительных временных затрат;

– метод нейросетевого моделирования является энергозатратным, поскольку для построения, обучения нейронной сети и осуществления прогнозирования требуются мощные вычислительные механизмы;

– выявлена высокая степень зависимости точности результатов прогноза от качества и объема входных данных для обучения сети;

– применение искусственных нейронных сетей в моделировании человеческого поведения часто сопряжено с ошибками, возникающими при обобщении алгоритмами искусственного интеллекта входных данных. При этом вмешательство со стороны пользователя в обучение нейросетей на данный момент невозможно из-за особенностей строения искусственных нейронных сетей и существования скрытого слоя нейросети;

– из-за склонности к обобщению прогнозирование экономических процессов с помощью искусственных нейронных сетей невозможно в случае высокодинамичных процессов, большом количестве отклонений, имеющих статистическую значимость, или в условиях волатильности.

Таким образом, добиться высокой точности прогнозирования волатильных процессов, или процессов, отличающихся высокой степенью неопределенности, довольно затруднительно путем использования любого из известных инструментов, в том числе даже наиболее прогрессивных на настоящий момент нейросетевых методов. При осуществлении прогнозирования необходимо в обязательном порядке учитывать вероятностный характер прогноза, при этом определение степени точности прогнозирования становится наиболее актуальной задачей, что подтверждается нынешней экономической обстановкой.

Список использованной литературы:

1. Р. Каллан. Основные концепции нейронных сетей – М.: Вильямс, 2001. – 288 с.
2. Т.Л. Саати. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 360 с.
3. Р. Саттон, Барто Э.Г. Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 399 с.
4. И.А. Чубукова Data Mining. – М.: БИНОМ Лаборатория знаний, 2000. — 326 с.
5. MIT News: Artificial intelligence system uses transparent, human-like reasoning to solve problems. – URL: <https://news.mit.edu/2018/mit-lincoln-laboratory-ai-system-solves-problems-through-human-reasoning-0911>

Rahmanov R.
Baku, CBAR /Moscow, HSE
rahmanovrr@gmail.com

THE IMPACT OF THE BUSINESS ENVIRONMENT ON THE EXPORT PROPENSITY OF SMES IN DEVELOPING AND EMERGING ECONOMIES

Globalization has been often criticized for benefiting developed countries at the expense of developing countries. A typical explanation of the weak performance of enterprises from developing countries in the international markets is their low competitiveness, which can be due to either lack of resources (the resource-based view) or poor business environment (the institution-based view) or industry specifics (the industry-based view) or their combinations. As a response to this challenge, governments in many developing countries have focused on the implementation of institutional reforms and infrastructure development to improve the business environment in the hope of strengthening the competitiveness of their firms.

Previous studies have found that weak institutions, poor governance, and underdeveloped infrastructure have a negative effect on the export propensity of firms [1, 2, 3]. However, in reality, business environment components can have different effects on export propensity depending on firm attributes and industry specifics [4, 5, 6]. In this light, identification of differential effects of the business environment across the firm and industry characteristics can have significant policy relevance because it will allow producing more specific policy recommendations on export promotion, and this is the main contribution of this paper.

The theoretical foundations of this study are based on the resource-, institution-, and industry-based views of the firm and the synthesis of these views. The resource-based view assumes that the export propensity of firms largely depends on the arsenals of their tangible and intangible assets, such as capital, skilled labor, brands, etc. [7]. The industry-based view, in turn, argues that the industry conditions affect decisions of firms, including their decisions to start exporting [8]. The institution-based view argues that formal and informal institutions produce significant effects on firms' decisions through transaction costs [9]. Obviously, all these views are reasonable and it will be a mistake to consider only one of them. Instead, it can be necessary to examine the possibility of the interactions of these views. Therefore, this paper considers the case when the impact of institutions on the probability of exporting varies by firm-specific and/or industry-specific factors.

This study hypothesizes that improvements in firm perceptions of institutions (permits, customs, corruption, tax administration, crime, political stability, and courts) and infrastructure (electricity, transport, and

telecommunication) have a positive effect on the probability of exporting. The further hypotheses are that the effects of the improvements in firm perceptions of institutions and infrastructure vary by productivity, firm size, ownership, age, and industry. In particular, it is expected that the effects will be larger for low productive, small, domestic, young, manufacturing firms, and firms from non-export oriented industries compared to highly productive, medium-sized, foreign-owned, old, service firms, and firms from export-oriented industries.

To estimate the direct effects of business environment factors, I estimate the following probability model:

$$Prob(\text{firm } i \text{ exports in period } t) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 BE_{it} + \sum_{j=2}^k \beta_j z_{jit} + \gamma_{ind} + \gamma_{year}) \quad (1)$$

where $\Phi(\cdot)$ is the standard normal cumulative distribution function, which means that $Prob(\cdot)$ can take on values strictly between 0 and 1. BE_{it} is one of the components of the business environment and z_j represents a set of firm-specific control variables. γ_{ind} and γ_{year} are respectively industry dummies and year dummies. In the regressions, the business environment variables are included one by one to avoid the multicollinearity problem.

To estimate the differential effects of business environment on export propensity, I estimate the following model:

$$Prob(\text{firm } i \text{ exports in period } t) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 BE_{it} + \beta_2 c_{jit} + \sum_{j=3}^n \beta_j BE_{it} \times c_{jit} + \sum_{j=n+1}^{k-1} \beta_j z_{jit} + \gamma_{ind} + \gamma_{year}) \quad (2)$$

c_{jit} represent binary variables that are constructed from the firm- and industry-specific variables to examine the differential effects of business environment indicators by the firm and industry characteristics.

For the empirical analysis, I build a unique panel database of more than 16000 SMEs combining panel datasets of 85 developing and emerging economies coming from the World Bank Group Country Surveys (WBGCS). Each firm in the sample was interviewed at least two times between 2002-2018. Table 1 provides a detailed description of the variables.

Description of variables		Table 1
Variable	Description of variables	Source
export propensity	1 if the share of domestic sales is less than 100%, 0 otherwise	WBGCS

permits	Business licensing and permits as an obstacle to operations (1 = very severe obstacle, 5 = no obstacle)	WBGCS
customs	Customs and trade regulation as an obstacle to operations(1 = very severe obstacle, 5 = no obstacle)	WBGCS
crime	Crime, theft and disorder as an obstacle to operations (1 = very severe obstacle, 5 = no obstacle)	WBGCS
corruption	Corruption as an obstacle to operations (1 = very severe obstacle, 5 = no obstacle)	WBGCS
tax	Tax administration as an obstacle to operations (1 = very severe obstacle, 5 = no obstacle)	WBGCS
politics	Political instability as an obstacle to operations (1 = very severe obstacle, 5 = no obstacle)	WBGCS
courts	Courts as an obstacle to operations (1 = very severe obstacle, 5 = no obstacle)	WBGCS
electricity	Electricity as an obstacle to operations (1 = very severe obstacle, 5 = no obstacle)	WBGCS
transport	Transport as an obstacle to operations (1 = very severe obstacle, 5 = no obstacle)	WBGCS
telecom	Telecommunication as an obstacle to operations (1 = very severe obstacle, 5 = no obstacle)	WBGCS
finance	Access to finance as an obstacle to operations (1 = very severe obstacle, 5 = no obstacle)	WBGCS
orient	Percentage of exports in total sales in each industry and country	Author's calculation, WBGCS
prod	The ratio of sales to employment, US\$ per employee	Author's calculation, WBGCS
employ	Number of permanent, full-time employees	WBGCS
ownership	Percent of an SME owned by foreigners	WBGCS

age	Firm age, years	WBGCS
iso	1 if an SME has an internationally-recognized quality certification, 0 otherwise	WBGCS

To estimate models (1) and (2), I employ the instrumental variable pooled probit method and cluster standard errors at a firm level (as instruments I use the World Governance Indicators). Tables 2-3 report the marginal effects estimated at means for the model (1). The empirical results show that improvements in perceptions of all eight institutional and all three infrastructure factors produce statistically significant positive effects on export propensity. The most important five business environment factors, in descending order, include telecommunications, business licensing and permits, tax administration, finance, and crime. The results agree with the initial hypotheses.

Table 2

Effects of business environment factors on export propensity
(Dependent variable: export propensity)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
permits	0.093*** (2.93)				
customs		0.040*** (3.20)			
crime			0.056*** (2.80)		
corruption				0.024*** (3.23)	
tax					0.081*** (2.85)
ownership	0.001*** (5.80)	0.001*** (5.33)	0.001*** (5.30)	0.001*** (5.09)	0.001*** (5.80)
age	0 (-0.72)	0 (-0.28)	0 (0.33)	0 (0.32)	0 (0.42)
employ	0.041*** (6.06)	0.036*** (5.74)	0.034*** (5.65)	0.028*** (5.50)	0.034*** (6.03)
iso	0.071*** (6.36)	0.068*** (5.91)	0.056*** (5.80)	0.057*** (5.57)	0.056*** (6.41)
prod	0.003*** (2.91)	0.004*** (3.48)	0.004*** (3.49)	0.003*** (3.53)	0.003*** (3.33)
orient	0.003*** (7.19)	0.002*** (6.33)	0.002*** (6.17)	0.002*** (5.72)	0.002*** (7.29)
Log-likelihood	-44495.3	-41632.0	-47308.6	-48450.8	-46851.3
Wald test of exogeneity (χ^2)	21.176	34.974	17.102	22.174	19.886
Observations	23541	21763	24077	23431	23903

Note: * p < 0.1, ** p<0.05, *** p<0.01; robust t statistics in parentheses.

Table 3

Effects of business environment factors on export propensity (continued)
(Dependent variable: export propensity)

	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
politics	0.015** (2.04)					
courts		0.041*** (2.71)				
elec			0.019** (2.32)			
trans				0.026* (1.84)		
telecom					0.304*** (15.99)	
finance						0.081*** (3.51)
ownership	0.001*** (4.39)	0.001*** (5.18)	0.001*** (5.05)	0.001*** (4.12)	0.001*** (4.15)	0.001*** (6.79)
age	0 (0.39)	0 (0.89)	0 (-0.25)	0 (-0.03)	0 (-0.47)	0 (-0.50)
employ	0.028*** (4.69)	0.032*** (5.46)	0.029*** (5.30)	0.026*** (4.18)	0.057*** (7.61)	0.050*** (9.30)
iso	0.063*** (4.84)	0.065*** (5.75)	0.053*** (5.40)	0.056*** (4.64)	0.070*** (4.57)	0.092*** (8.22)
prod	0.004*** (3.36)	0.004*** (3.36)	0.002*** (3.05)	0.004*** (3.30)	0.009*** (5.31)	0.004*** (2.63)
orient	0.002*** (4.84)	0.002*** (6.04)	0.002*** (5.59)	0.002*** (4.63)	0.003*** (4.50)	0.004*** (12.59)
Log-likelihood	-42574.5	-43477.8	-50129.7	-31448.1	-34283.0	-47283.1
Wald test of exogeneity (χ^2)	8.59	16.865	7.238	7.609	38.393	13.964
Observations	20631	22257	24252	16203	18311	23557

Note: * p < 0.1, ** p<0.05, *** p<0.01; robust t statistics in parentheses.

The signs and significance levels of the marginal effects of the interaction terms show that the business environment factors tend to have a larger effect on the export propensity of large and productive SMEs and SMEs with foreign ownership (the results are not reported for space reasons). Age, a proxy for firm experience, has a differentiating effect only for corruption and finance factors. The export propensity of old SMEs tends to be more sensitive to a corruption

factor and less sensitive to a financial factor than the propensity of young ones. Additionally, the results show that the export propensity of SMEs operating in manufacturing is more sensitive to changes in the business environment than that of SMEs operating in capital-intensive services but less sensitive than that of SMEs operating knowledge-intensive services. The results only partially agree with the hypotheses.

The empirical results of this study have many policy implications. For example, the large magnitude of the marginal effect of telecommunication shows that by improving the quality and expanding the coverage of telecommunication services, policymakers can significantly increase the exporting probability of SMEs. Furthermore, the optimization of the process of issuing business permits and tax administration can have a large effect on export propensity. It is also possible to encourage firms to begin exporting through better access to finance.

Additionally, the differential analysis of the business environment factors provides policy implications that can be helpful for targeted policies. For example, if the policymakers aim to encourage high productive SMEs to start exporting, then it is more important to focus on political stability and telecommunications. If the target group is young SMEs, then the combat of corruption and improvement of electricity supply must be a priority.

References:

1. Dollar, David, Mary Hallward-Driemeier, and Taye Mengistae, "Investment climate and international integration," *World Development*, 2006, pp. 1498-1516
2. Clarke, R.G. George, "Beyond Tariffs and Quotas: Why Do African Manufacturers Not Export More?," *Emerging Markets Finance and Trade*, 2009, pp. 44-64
3. Estrin, Saul, Klaus E. Meyer, Mike Wright, and Francesca Foliano, "Export propensity and intensity of subsidiaries in emerging economies," *International Business Review*, 2008, pp. 574-586
4. Cuervo-Cazurra, Alvaro and Luis Alfonso Dau, "Structural Reform and Firm Exports," *Management International Review*, 2009, pp. 479-507
5. Seker, Murat, "Rigidities in Employment Protection and Exporting," *World Development*, 2012, pp. 238-250.
6. Ngo, Vi Dung, Frank Janssen, Leonidas C. Leonidou, and Paul Christodoulides, "Domestic institutional attributes as drivers of export performance in an emerging and transition economy," *Journal of Business Research*, 2016, pp. 2911-2922
7. Cavusgil, S. Tamer and John R. Nevin. "Internal Determinants of Export Marketing Behavior: An Empirical Investigation." *Journal of Marketing Research*, 1981, pp. 114-119
8. Porter, E. Michael, *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, Free Press, 1980.
9. Gao, Y. Gerald., Janet Y. Murray, Masaaki Kotabe, and Jiangyong Lu, "A "strategy tripod" perspective on export behaviors: Evidence from domestic and foreign firms based in an emerging economy," *Journal of International Business Studies*, 2010, pp. 377-396

Смирнова Е.О., Филатов А.Ю.
Иркутск, ИГУ; Владивосток, ДВФУ
smirnovyevgen-91@mail.ru, alexander.filatov@gmail.com

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЫНКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В РОССИИ: АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ

Исследования выполнены при поддержке РФФИ, грант 19-010-00183.

На сегодняшний день можно считать завершенным начатое в 2007 году формирование российского оптового рынка электроэнергии и мощности. Модель ОРЭМ [Давидсон и др., 2004], [Pittman, 2007] основывается на принципах дерегулирования рынков, заложенных в 1980-1990-х в штатах Пенсильвания, Нью-Джерси, Мэриленд, Делавер, Вирджинии и Огайо [Borenstein, 2000], а также в Калифорнии [Borenstein, 2002] и апробированных в дальнейшем на всей территории США [Barkovich, 1996], а также в электроэнергетике Великобритании [Surrey, 1996], Аргентины, Чили [Rudnick, 1996] и других стран.

ОРЭМ состоит из трех секторов торговли электроэнергией: рынка двусторонних договоров (РДД), рынка на сутки вперед (РСВ) и балансирующего рынка (БР). На рынке двусторонних договоров торговля электроэнергией осуществляется по регулируемым и свободным двусторонним контрактам. В регулируемом секторе тарифы на электроэнергию, поставляемую и покупаемую на оптовом рынке, устанавливаются Федеральной службой по тарифам России, контрагентов определяет Администратор торговой системы.

Ключевую роль в рамках ОРЭМ играет «рынок на сутки вперед», занимающий 77% в Европейской части России и на Урале и 69% во Второй ценовой зоне. На РСВ продаются/покупаются лишние/недостающие объемы планового почасового производства/потребления электроэнергии относительно объемов регулируемых договоров. Электроэнергия торгуется на РСВ по ценам, зависящим от спроса и предложения.

Наконец, балансирующий рынок представляет собой рынок отклонений фактического почасового производства и потребления электроэнергии от планового торгового графика и предназначен для обеспечения баланса производства и потребления в реальном времени. Вознаграждения получают генераторы, которые корректируют свое производство электроэнергии по инициативе Системного оператора. В то же время генераторы, снижающие объемы производства в одностороннем порядке, а также потребители, увеличивающие нагрузку, несут дополнительные расходы.

При этом по факту в России, а особенно во второй ценовой зоне, не удалось создать полноценную конкурентную среду. Причиной этого

является объективно высокая концентрация на электроэнергетическом рынке, связанная в частности, с географическими особенностями и структурой сети. В то же время, несмотря на сложившуюся олигопольную структуру отрасли, возможно и, более того, желательно отслеживание факторов, влияющих на цены электроэнергии, их количественная оценка и прогнозирование.

Среди множества методов прогнозирования цен и объемов электроэнергии на РСВ [Singh, Mohanty, 2015], [Aggarwal, Saini, Kumar, 2009] важное место занимают регрессионные модели [Nogales и др., 2002]. В работе [Филатов, Смирнова, 2018] был осуществлен отбор регрессоров и на данных за 2007-2015 год по Второй ценовой зоне (рис.1) построена модель.

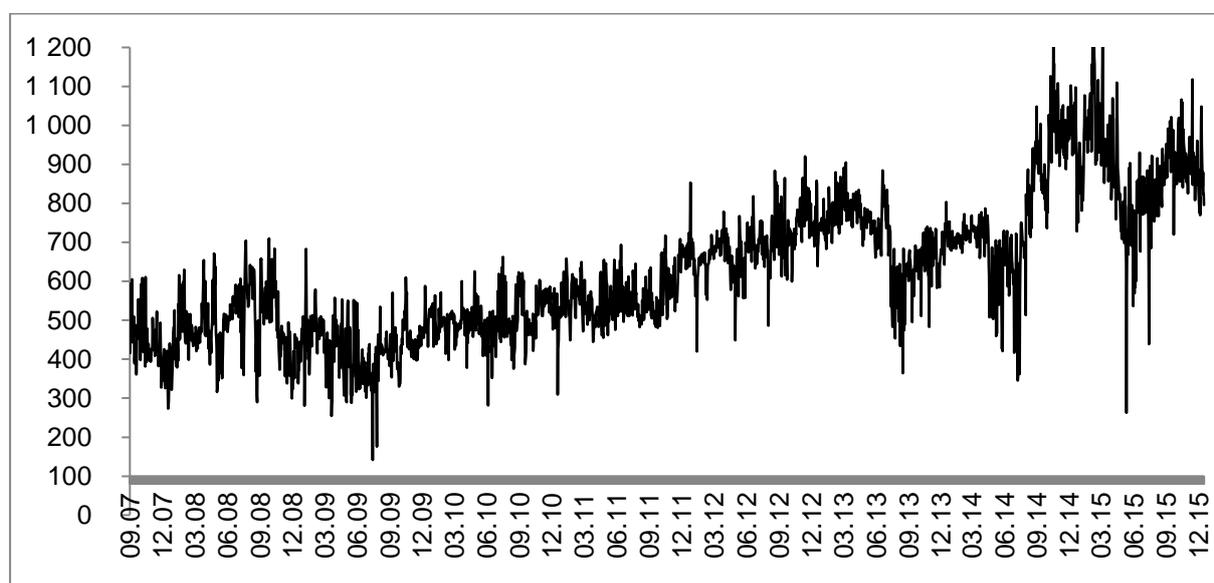


Рис.1. Динамика индексированных цен на электроэнергию, руб./МВт·ч

В предварительную версию модели были включены тренд (t), дамми-переменные для дней недели $z^{(1)}-z^{(6)}$ и праздников $z^{(7)}$, доля работающих турбин на Саяно-Шушенской ГЭС (значимая из-за катастрофической аварии 2009 года) $z^{(8)}$, средняя дневная температура $x^{(1)}$ и длительность светового дня $x^{(2)}$ (<http://rp5.ru>), индексированные цены на нефть $x^{(3)}$ и природный газ $x^{(4)}$ (<http://finam.ru>), обменный курс доллара $x^{(5)}$ и евро $x^{(6)}$ (<http://cbr.ru>), ВВП России $x^{(7)}$ (<http://www.gks.ru>).

В окончательной версии часть переменных была исключена в целях борьбы с мультиколлинеарностью. Мы исключили температуру, коррелирующую с продолжительностью светового дня, но менее предсказуемую, цену нефти, коррелирующую с ценой на газ, и обменный курс евро из-за высокой корреляции с долларом. При этом все исключенные переменные были менее значимыми, чем оставленные в модели. Идентификация выявила следующую зависимость:

$$\hat{y} = 182,9 + 0,174t^{**} - 0,000027t^{2**} + 23,68z^{(1)**} + 16,05z^{(2)*} + \\ + 14,42z^{(3)*} + 17,98z^{(4)*} + 21,49z^{(5)**} + 19,00z^{(6)*} - 16,32z^{(7)*} - \\ - 51,43z^{(8)**} - 0,127x^{(2)**} + 0,018x^{(4)**} + 2,68x^{(5)**} + 0,014x^{(7)**}.$$

Коэффициент детерминации и стандартная ошибка составили $\hat{R}^2 = 0,727$ и $\hat{\sigma} = 91,95$ соответственно. Одной и двумя звездочками обозначены регрессоры, значимые при уровне значимости 5% и 0,1%. Поведение остатков описывается авторегрессией первого порядка AR(1):

$$\varepsilon(t) = 0,812\varepsilon(t-1) + \delta(t).$$

Коэффициент детерминации при этом увеличивается до $\hat{R}^2 = 0,907$, а среднеквадратическая ошибка прогноза будет равна $\hat{\sigma} = 53,58$

Полученная модель продемонстрировала существенно опережающий, правда несколько замедлившийся в последнее время, рост цен на электроэнергию относительно общероссийского уровня инфляции. Явно выделяются недельные циклы – в рабочие дни (включая субботу, не отличающуюся принципиально от понедельника – пятницы, разница между которыми имеется, но не очень велика) цена электроэнергии значимо выше воскресной. В то же время в праздники цена падает значимо ниже даже воскресного минимума.

Авария на Саяно-Шушенской ГЭС также очень сильно повлияла на уровень цен, поскольку сильно сократила предложение. На рынке электроэнергии наблюдается ярко выраженная сезонная компонента. Зимой, в связи с большими затратами на освещение и отопление, цены на электроэнергию становятся выше. Сильно влияют на цену электроэнергии цены на энергоносители, валютный курс, а также экономический рост (включенный в модель через ВВП), расширяющий спрос.

Интересно посмотреть, насколько устойчивы полученные оценки коэффициентов. Построим аналогичные регрессионные модели на более коротких временных интервалах: 2007-2009, 2007-2010, ..., 2007-2015 и проследим за изменениями коэффициентов и t -статистик.

Наблюдаются существенные отличия в поведении коэффициентов при различных переменных. Некоторые практически не меняются вне зависимости от анализируемого временного интервала, а некоторые существенно корректируют свои значения или даже знак.

Представим некоторые из t -статистик коэффициентов, характеризующих значимость соответствующих переменных, на графиках (рис.2) и прокомментируем полученные результаты.



Рис.2. Динамика t -статистик в моделях, построенных на разных периодах

К первой группе переменных относятся те, влияние которых достаточно стабильно. К этой группе можно отнести зависимость цен от дней недели и праздников. Колебания от года к году здесь относительно невелики. Цены в будни оказываются выше, чем цены в выходные дни, а цены в праздники наиболее низки. Соотношение между различными будними днями также выдерживается практически неизменным: понедельник и пятница – более дорогие дни, середина недели – дешевле. Суббота, изначально находившаяся между выходными и буднями, в последние годы однозначно присоединилась по ценам к будням. Праздники же напротив перестали быть ярко выраженными аутлаерами, приблизившись к обычным выходным.

Есть переменные, влияние которых со временем усиливается. Среди них, конечно, находится длительность светового дня. Причем если говорить о значимости, то есть 2 фактора: рост величины самого коэффициента и увеличение длительности периода, на котором действует эта тенденция. Итог следующий: летние и зимние цены на электроэнергию существенно различаются, при этом очень хорошо поддаются прогнозированию. Влияние аварии на Саяно-Шушенской ГЭС на рост цен также лучше видится на расстоянии, т.е. при наличии большого массива данных.

Однако часть коэффициентов достаточно волатильна (значения различаются вплоть до знака), причем общая тенденция их изменения не прослеживается, хотя у этих переменных и есть что-то общее. Это цена газа, курс доллара и показатель ВВП, характеризующий экономический рост. Видим существенное изменение все трех показателей в 2014 году по сравнению с 2013-м. Несомненно, это влияние можно объяснить только внешними факторами. При этом без дополнительного анализа непонятно,

является ли причиной экономический кризис (в пользу этого говорит то, что графики фактически дублируют перевернутый график ВВП), политическая обстановка (2014 год кардинально отличается от 2013 притом, что падение ВВП и обвал на валютном рынке произошли только в декабре) или иные факторы.

Список использованной литературы:

1. Давидсон М.Р., Догадушкина Ю.В., Крейнс Е.М., Новикова Н.М., Удальцов Ю.А., Ширяева Л.В. Математическая модель конкурентного оптового рынка электроэнергии в России // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2004. – №3. – С.72–83.
2. Смирнова Е.О., Филатов А.Ю. Прогнозирование рынка электроэнергии «на сутки вперед»: пример второй ценовой зоны // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2018. – №4. – С.149–159.
3. Aggarwal S., Saini L., Kumar A. Electricity price forecasting in deregulated markets: A review and evaluation // International Journal of Electrical Power & Energy Systems. – 2009. – Т.31. – №1. – С.13–22.
4. Barkovich B., Hawk D. Charting a new course in California (electricity market restructuring) // IEEE Spectrum. – 1996. – Т.33. – №7. – С.26–31.
5. Borenstein S. Understanding competitive pricing and market power in wholesale electricity markets // The Electricity Journal. – 2000. – Т.13. – С.49–57.
6. Borenstein S. The trouble with electricity markets: understanding California's restructuring disaster // The Journal of Economic Perspectives. – 2002. – Т.16. – №1. – С.191–211.
7. Nogales F., Contreras J., Conejo A., Espínola R. Forecasting next-day electricity prices by time series models // IEEE Transactions on power systems. – 2002. – Т.17. – №2. – С. 342–348.
8. Pittman R. Restructuring the Russian electricity sector: Recreating California? // Energy Policy. – 2007. – Т.35. – №3. – С.1872–1883.
9. Rudnick H. Pioneering electricity reform in South America // IEEE Spectrum. – 1996. – Т. 33. – №8. – С.38–44.
10. Singh N., Mohanty S. A review of price forecasting problem and techniques in deregulated electricity markets // Journal of Power and Energy Engineering. – 2015. – Т.3. - №9. – С.1–19.
11. Surrey J. The British electricity experiment. Privatization: the record, the issues, the lessons // Journal of Energy Literature. – 1996. – Т.2. – С.64–67.

Тарасенко А.С., Хвостова И.Е., Чепурова В.А.
Нижегород, НИУ ВШЭ-НН
ikhvostova@hse.ru

ВКЛАД КОНЦЕПЦИИ «УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ» В СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИНАНСОВОЙ ПОЛИТИКИ КОМПАНИИ: ЭМПИРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Доклад подготовлен в ходе проведения исследования 19-04-039 в рамках Программы «Научный фонд Национального исследовательского университета „Высшая школа экономики“ (НИУ ВШЭ)» в 2019 — 2020 гг. и в рамках государственной поддержки ведущих университетов Российской Федерации «5-100».

Использование понятия «устойчивого развития» в корпоративных финансах встречается в исследованиях с 90-х годов XX века. В рамках концепции предполагается, что фирма должна способствовать собственному экономическому развитию и финансовой эффективности при одновременном повышении качества жизни работников, их семей и общества в целом, а также прилагать усилия к сохранению окружающей среды [1]. В современных работах чаще всего предполагается, что концепция устойчивого развития компании состоит из трех основных групп факторов: финансово-экономических, социально-экономических и экологических [2, 3]. В настоящем исследовании мы поднимаем вопрос о том, насколько значительным является вклад данной концепции в развитие современных исследований финансовой политики компании, а также каковы перспективы ее использования для развития модели финансовой политики. Действительно ли сегодня возрастает интерес к работам, посвященным устойчивому развитию фирмы и какие методы позволяют включать элементы устойчивого развития в анализ финансовой политики фирмы? Для ответа на эти вопросы мы рассматриваем динамику обращения исследователей к показателям устойчивого развития в анализе финансовой политики компании, проводим статистический анализ частоты упоминания ключевых слов в научных статьях, а также систематизируем результаты большого числа исследований в данной области. С использованием теории стрейкхолдеров мы предлагаем способы встраивания концепции устойчивого развития в финансовую модель фирмы наряду с другими нефинансовыми факторами формирования финансовой политики компании.

Статистический анализ частоты упоминания ключевых слов, связанных с концепцией устойчивого развития, в научных статьях из ведущих журналов в области корпоративных финансов проведен по аналогии с работами Alexander and Mabry (1994) и Matti Keloharji (2008). В данных исследованиях авторы анализируют количество и качество научных публикаций по финансам и их влияние на формирование и развитие

соответствующих научных направлений. Одним из ключевых в исследовании Alexander and Mabry (1994) является тезис о том, что показатель количества цитирований в статьях, опубликованных в топ-списке журналов является лучшей количественной мерой качества и научной влиятельности журнала по сравнению с Social Science Citation Index (SSCI). С учетом количества цитирований авторы выделяют ведущие журналы и на основе анализа ключевых слов определяют доминирующие тематические тренды в финансовых исследованиях. Keloharji также оперирует данными о цитировании, при этом определяет направления исследования на основе стандартной JEL классификации [5]. Детальный анализ действующей структуры JEL кодов показывает, что выбор этой системы для анализа такого нового направления финансов, как устойчивое развитие компании, имеет много недостатков. Так, анализ ключевых слов по интересующей нас тематике предполагает выход за рамки раздела G «Financial Economics», ключевые термины, направленные на систематизацию предметного поля финансовой политики фирмы во взаимосвязи с факторами устойчивого развития, отнесены к рубрике JEL Q1 «Sustainable Development». Таким образом, для выявления трендов в рассматриваемой нами предметной области выбран вариант определения состава ключевых слов для анализа состава публикаций. Состав ключевых слов, сформированный на основе анализа предметного поля устойчивого развития в связи с финансовой политикой компании, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Список ключевых слов в области исследования устойчивого развития корпорации

Ключевые слова (англ.)	Ключевые слова (перевод)
Social responsible investment	Социально ответственные инвестиции
Corporate social responsibility	Корпоративная социальная ответственность
Social capital	Социальный капитал
Human capital and corporation	Человеческий капитал и корпорация
Sustainable development	Устойчивое развитие
Human development	Интеллектуальное развитие
Sustainability	Устойчивое развитие
Natural capital	Природный капитал

Источник: составлено авторами

Наряду с выбором ключевых слов важным вопросом при анализе трендов в исследованиях в заданных предметных областях является определение используемой выборки публикаций. Как и в работе Alexander

and Mabry (1994), мы рассматриваем статьи, опубликованные в топ-журналах по финансовой тематике. Однако наша выборка намного больше. Для определения топ-журналов мы используем данные по рейтингу SJR, публикуемому на портале SCImago Journal & Country Rank. Мы берём все журналы из первого квартиля (Q1) из категории Finance предметной области Economics, Econometrics and Finance. На момент проведения анализа данным критериям соответствовало 55 журналов.

Анализ строился следующим образом. Из общей выборки мы формировали подвыборки публикаций, которые по ключевым терминам, приведенным в таблице 1, можно отнести к рассматриваемому нами предметному полю. Публикация включалась в выборку, если хотя бы один из соответствующих ключевых терминов встречается либо в названии, либо в аннотации (abstract), либо в списке ключевых слов данной статьи. Для выявления трендов рассчитывается ряд агрегированных показателей, основанных на количестве публикаций и количестве цитирований, и проводится анализ их динамики. Агрегированные показатели рассчитывались для каждого года отдельно. Поиск публикаций по ключевым терминам, а также сбор отдельных характеристик статей, в том числе и количество цитирований, осуществлялся с помощью инструментов расширенного поиска базы данных научного цитирования Scopus. На данный момент за период с 2009 по 2018 г. данной тематике опубликовано не столь много работ (218 – см. табл. 2). Тем не менее, анализ динамики публикаций представляется интересной задачей с целью выявления перспективы развития данного направления. Одна из самых простых мер роста интереса к той или иной теме — это динамика количества публикаций (см. табл. 2). Основным недостатком данной меры является то, что она не учитывает общий тренд роста количества публикаций. Для решения этой проблемы для каждого года мы рассчитываем долю количества публикаций по данному предметному полю в общем количестве публикаций в исходной выборке и анализируем её динамику. Мы видим рост доли публикаций в данной области в общем объеме работ по финансам. Стоит отметить, что сама доля колеблется от 0,4 до 1%.

В качестве альтернативной меры роста интереса к той или иной теме можно взять количество цитирований работ. Здесь стоит отметить, что набор цитируемых статей не ограничен ни предметным полем, ни даже используемой выборкой. Поэтому данная мера позволяет проследить рост интереса к данной теме, помимо прочего, в других предметных полях и даже в других областях экономического знания. При анализе количества цитирований на тему «Устойчивое развитие» можно отметить рост их числа в 2011-2012 гг. (даже с учетом влияния временного фактора).

Таблица 2

Статистический анализ статей на тему «Устойчивое развитие»

Год	Количество публикаций, штук	Количество цитирования, штук	Доля цитирования статей на данную тему в общем количестве цитирования, %	Доля работ на данную тему в общем количестве работ, %
2009	13	947	0.90%	0.50%
2010	11	693	0.70%	0.40%
2011	14	1662	1.90%	0.50%
2012	19	1894	2.60%	0.70%
2013	11	600	1.00%	0.40%
2014	14	472	1.00%	0.40%
2015	32	762	2.50%	1.00%
2016	27	453	2.30%	0.90%
2017	32	283	2.90%	1.00%
2018	45	164	5.00%	1.10%
Среднее	22	793	2.08%	0.69%
Всего	218	7930		

Источник: составлено авторами

Для того чтобы сделать количество цитирований сопоставимым для работ, опубликованных в разные годы, мы рассчитываем долю количества цитирований работ данного предметного поля в общем количестве публикаций всех статей исходной выборки. Рис. 1 показывает, что доля ссылок на работы, посвященные данной теме, значительно увеличилась в последние годы.

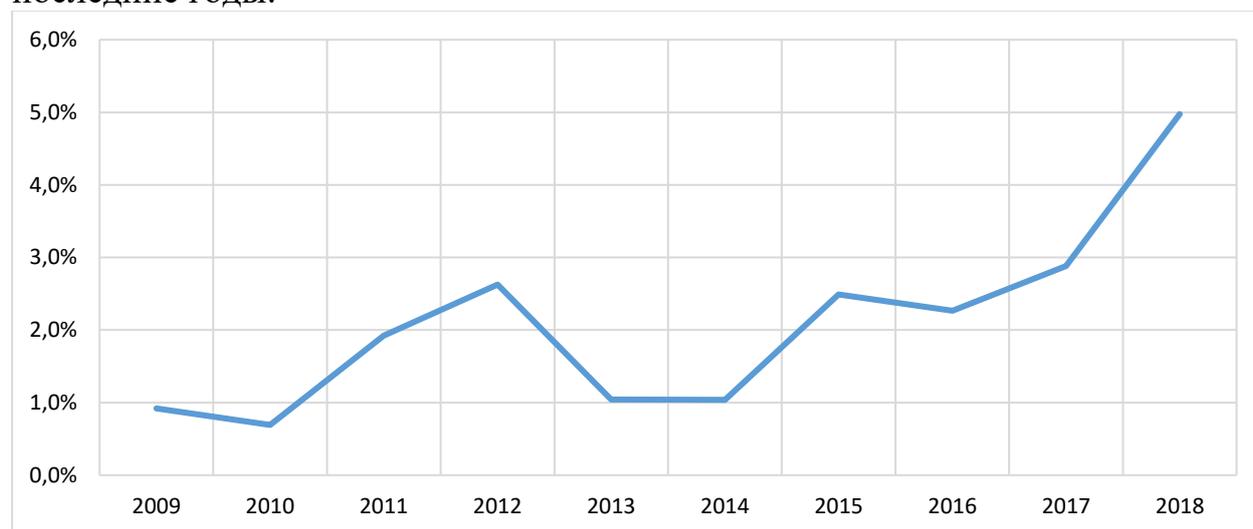


Рис. 1. Доля цитирования статей на тему устойчивого развития в общем количестве цитирований в журналах Q1(2017)

Для получения корректных выводов о динамике числа цитирований работ недостаточно приведения описательной статистики. Количество цитирований существенно зависит от года публикации научной работы. Для

учета временного фактора необходима корректировка цитирований или приведение их числа к значению на определенную дату. Мы проводим корректировку следующим образом. Для начала мы определяем, с какой интенсивностью изменяется количество цитирований в зависимости от года публикации работы. Далее мы рассчитываем темп роста количества цитирований через определённое число лет после публикации (по столбцам) по сравнению с количеством цитирований в первый год публикации. После этого можно привести количество цитирований к значениям, сопоставимым со значениями 2018 года. Скорректированное на временной фактор количество цитирований приведено в таблице 3.

Таблица 3

Скорректированное на временной фактор количество цитирований

Год	Скорректированное количество цитирований
2009	15
2010	12
2011	35
2012	48
2013	19
2014	21
2015	51
2016	55
2017	90
2018	164

Источник: составлено авторами

Корректировка на временной фактор позволила в большей степени продемонстрировать рост интереса к рассматриваемой нами тематике. Причем наибольший рост интереса наблюдается в последние 3 – 4 года. Проведённый выше анализ позволяет сделать вывод о том, что в последнее время интерес к теме устойчивого развития в анализе финансовой политики компании только увеличивается и можно ожидать их дальнейшего развития в научных публикациях. Данный вывод подтверждается тем, что количество публикаций по этим направлениям, по крайней мере, не сокращается, а в количестве цитирований на работы по данному направлению наблюдается ярко выраженная положительная динамика.

Большинство статей, попавших в нашу выборку, представляют собой эмпирические исследования связи показателей устойчивого развития (УР) и других факторов финансовой политики фирмы. Поэтому дальнейший анализ включал систематизацию результатов исследования по следующим критериям: метод измерения показателей УР, источник данных, метод

измерения эффективности финансовой политики, методология проведения эмпирического исследования, выбор контрольных переменных (в случае регрессионного анализа), результат анализа. В работе представлен подробный анализ более 30 исследований, вошедших в выборку. Интерес представляет выбор показателей для измерения социальной и экологической составляющей концепции: выбор варьируется от экспертных оценок до учета затрат на социальные или экологические программы компаний, многие авторы используют материалы отчетов о корпоративной социальной ответственности (КСО). В большинстве научных работ, посвященных проблеме взаимосвязи устойчивого развития и финансовых результатов компании, предполагается положительная взаимосвязь между ними. Стоит отметить, что это противоречит предположениям о том, что дополнительные расходы, связанные с реализацией концепции корпоративной социальной ответственности, негативно влияют на эффективность компании. Кроме этого, большинство работ предполагают, что именно применение стратегии устойчивого развития влияет на финансовую эффективность фирмы, а не наоборот.

Следует отметить, что проведенный анализ является частью детального изучения трендов в исследованиях по финансам. Интерес для исследования представляет рост вовлеченности к включению нефинансовых показателей в анализ финансовой политики фирмы. Среди направлений развития данного анализа можно выделить: анализ других предметных областей, расширение выборки журналов и публикаций, анализ цитирований по отдельным ключевым словам, а не по всей предметной области. Анализ темы устойчивого развития также представляется интересной задачей – дальнейшее изучение предполагает постановку актуальной проблемы и проведение эмпирического исследования для российских компаний.

Список использованной литературы:

1. Dhaliwal D. S. et al. Nonfinancial disclosure and analyst forecast accuracy: International evidence on corporate social responsibility disclosure //The Accounting Review, 2012, p. 723-759
2. Ефимова О.В. Анализ устойчивого развития компании: стейкхолдерский подход// Экономический анализ: теория и практика, 2013, с. 41- 51
3. Щукина Л.В. Теоретические аспекты устойчивого развития// Псковский регионологический журнал. Экология и устойчивое развитие, 2015, с.41
4. Alexander Jr J. C., Mabry R. H. Relative significance of journals, authors, and articles cited in financial research //The Journal of Finance, 1994, с. 697-712.
5. Keloharju M. What's new in finance? //European Financial Management, 2008, с. 564-608.

Филатов А.Ю., Шаталова А.С.

Владивосток, ДВФУ

alexander.filatov@gmail.com, udovik.albina@gmail.com

ГРАВИТАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛИ В АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОМ РЕГИОНЕ

Исследования выполнены при поддержке РФФИ, грант 19-010-00183.

Несмотря на экономические циклы и мировые кризисы, последние десятилетия стали самыми успешными в мировой экономике в плане экономического роста: его темпы в 1990-2007 годах составляли в среднем 4,3%, а после кризиса 2008-2009 годов – 3,0-3,7% в год. Одним из самых значимых факторов роста, конечно, стала торговля.

Торговля – внутри региона, между регионами и между странами – многократно выросла благодаря пятидесятикратному за 200 лет сокращению транспортных издержек, двенадцатикратному (с 32% в 1930 до 2,59% в 2017 году) снижению среднего таможенного тарифа и почти полному исчезновению, благодаря распространению мобильной связи и интернета, коммуникационных издержек [1].

Для моделирования международной торговли часто используются гравитационные модели, представляющие собой экономический аналог Закона всемирного тяготения Исаака Ньютона. Этот подход был предложен в 1962 году голландцем Яном Тинбергеном [2] и в базовом варианте описывается следующим лог-линейным уравнением:

$$\ln F_{ij} = \ln G + \alpha \ln M_i + \beta \ln M_j - \theta \ln D_{ij}. \quad (1)$$

Здесь F_{ij} – объем экспорта из i -региона в j -регион, M_i и M_j – валовые региональные продукты, характеризующие экономическую массу регионов, D_{ij} – расстояние между регионами, α , β , θ – оцениваемые эластичности экспорта по соответствующим переменным.

К настоящему моменту гравитационные модели международной торговли вошли в мейнстрим, по данной тематике написаны десятки теоретических статей. Андерсон [3], Хелпман и Кругман [4], Хелпман [5], Феенстра [6], Хелпман, Мелиц и Рубинштейн [7] и другие ученые обеспечили теоретическое обоснование гравитационных уравнений. Современные модификации моделей объясняют нулевую торговлю между некоторыми странами [8] и асимметрию торговых потоков. Они учитывают эффект общей границы [9], принадлежность одному торговому блоку [10], общую валюту [11], валютный режим [12], членство в ВТО [13], эффект домашнего рынка [14], единство и близость языка [15] и другие факторы.

Немало эмпирических работ посвящено оцениванию гравитационных уравнений для разных регионов мира и отдельных стран в разные периоды времени. Наша работа посвящена анализу международной торговли в

Азиатско-Тихоокеанском регионе, который является ключевым для Российской Федерации.

Данные показывают (рис.1), что сальдо внешней торговли России со странами АТР на протяжении 2010-2013 годов было отрицательным, то есть импорт преобладал над экспортом, и страна была нетто-импортером. В то же время в 2014-2019 годах сальдо внешней торговли России со странами АТР перешло в положительную область, особенно сильные изменения произошли в 2018-2019 годах, когда сложилась тенденция быстрого наращивания объема поставок российских товаров в страны АТР.



Рис.1. Сальдо внешней торговли России со странами АТР в 2010-2019 гг.

Российский экспорт более чем на 80% представлен металлами и минеральной продукцией, по которым Россия является международно-специализированной, их доля в валовом экспорте более чем в 3 раза превышает мировой уровень. На рис.2 представлены данные за 2019 год, в скобках для сравнения приведены значения за 2013 год.



Рис. 2. Товарная структура экспорта России в страны АТР за 2019 г.

Импорт (рис.3) более чем на 50% формируется из ввоза машин, оборудования и транспортных средств, также более 10% приходится на продукцию химической промышленности и текстиль, текстильные изделия.



Рис.3. Товарная структура импорта России из стран АТР за 2019 г.

Построим гравитационные модели для экспорта и импорта России в 26 стран АТР. Расстояния между странами будем оценивать не традиционным способом между столицами (в этом случае значимость моделей сильно понижается), а между крупнейшими портами, расположенными на побережьях Тихого океана или максимально приближенными к нему, поскольку основная доля торговли идет морским путем. Для России таким портом был взят Владивосток. Оцененные посредством МНК уравнения имеют вид

$$\ln Ex_j = 11,52 + 0,91 \ln M_j - 1,20 \ln D_j - \text{ для экспорта}$$

(3,82) (0,14) (0,35)

$$\ln Im_j = 3,77 + 1,10 \ln M_j - 0,62 \ln D_j - \text{ для импорта}$$

(3,36) (0,12) (0,31)

Несмотря на высокую значимость, данная модель не учитывает факторов, способствующих или препятствующих торговле, кроме размера торгового партнера и расстояния до него. Исправим этот недостаток, дополнив модель дамми-переменными B_j и S_j , которые принимают единичное значение для стран, у которых есть сухопутная или морская граница, а также A_j , равную единице для стран, которые входят в АТЭС.

Для экспорта оцененные модели имеют вид

$$\ln Ex_j = 8,99 + 0,91 \ln M_j - 0,93 \ln D_j + 1,80 B_j,$$

(3,76) (0,13) (0,35) (0,86)

$$\ln Ex_j = 9,66 + 0,85 \ln M_j - 0,92 \ln D_j + 1,89 B_j + 0,83 S_j,$$

(3,84) (0,15) (0,35) (0,86) (0,89)

$$\ln Ex_j = 9,79 + 0,79 \ln M_j - 0,87 \ln D_j + 2,03 B_j + 0,85 S_j + 0,46 A_j.$$

(3,86) (0,16) (0,36) (0,88) (0,90) (0,53)

Аналогично, модели для российского импорта выглядят как

$$\ln Im_j = 3,93 + 1,10 \ln M_j - 0,63 \ln D_j - 0,11 B_j,$$

(3,62) (0,13) (0,34) (0,82)

$$\ln Im_j = 3,86 + 1,10 \ln M_j - 0,63 \ln D_j - 0,12 B_j + 0,08 S_j,$$

(3,77) (0,14) (0,35) (0,85) (0,88)

$$\ln Im_j = 4,11 + 0,98 \ln M_j - 0,54 \ln D_j + 0,13 B_j - 0,04 S_j + 0,84 A_j.$$

(3,61) (0,15) (0,34) (0,83) (0,84) (0,49)

Расстояние и ВВП стали иметь еще меньшую роль. Эластичность по расстоянию, особенно для импорта, оказывается существенно ниже средних (-0,93) и медианных (-0,89) значений, рассчитанных на данных разных стран и регионов [16] и тем более ниже российского значения -1,33 [17]. Это объясняется более низкими для морских перевозок транспортными издержками и необходимостью импортировать высокотехнологичные товары вне зависимости от места их производства.

Одновременно с этим модель показывает, что российский экспорт значимо больше в страны, с которыми Россия имеет общую сухопутную границу. Для импорта положительно значимо вхождение поставщика в состав АТЭС (впрочем, в эту организацию входит большинство развитых стран, откуда Россия импортирует высокотехнологичные товары).

Второй блок работы связан с построением комплексной гравитационной модели торговли стран АТР на всех 870 наблюдениях (из рассмотрения с целью уменьшения шума были исключены малые островные государства). В базовом варианте ее лог-линейная форма выглядит следующим образом:

$$\ln F_{ij} = -4,46 + 1,43 \ln M_i + 1,21 \ln M_j - 0,89 \ln D_{ij}$$

(0,81) (0,04) (0,04) (0,09)

В то же время данная модели может быть подкорректирована с учетом ряда дополнительных факторов. Как и в случае модели для внешней торговли России можно попытаться учесть наличие между торгующими странами общей сухопутной B_{ij} или морской S_{ij} границы, введя соответствующие дамми-переменные. Поскольку важнейшим для стран Азиатско-Тихоокеанского региона содружеством стран является АТЭС, введем дамми-переменную A_{ij} , равную единице, если обе рассматриваемые страны входят в АТЭС. Все указанные выше факторы предположительно могут усиливать торговлю стран, и важно провести эконометрическую проверку этой гипотезы.

С другой стороны, наличие географически близких, партнеров в «остальном мире», не входящем в АТР, позволяет диверсифицировать торговлю. Поэтому еще одним регрессором Q_{ij} введем в модель суммарное число стран, являющихся «сухопутными» соседями стран i и j (то есть экспортера и импортера), но не включенными в наше исследование. Полученные с помощью МНК оценки коэффициентов каждой из регрессий сведем в табл.1. Там же укажем в круглых скобках стандартные ошибки оценок коэффициентов и в квадратных скобках t-статистики.

Таблица 1

Регрессионные коэффициенты серии гравитационных моделей торговли

Перем.	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4	Модель 5
const	-4,46 (0,81) [-5,54]	-4,49 (0,86) [-5,22]	-4,75 (0,88) [-5,38]	-3,82 (0,87) [-4,41]	-5,45 (0,86) [-6,33]
$\ln M_i$	1,43*** (0,04) [35,73]	1,43*** (0,04) [35,43]	1,42*** (0,04) [34,85]	1,43*** (0,04) [36,04]	1,50*** (0,04) [38,12]
$\ln M_j$	1,21*** (0,04) [30,15]	1,21*** (0,04) [29,90]	1,20*** (0,04) [29,43]	1,07*** (0,04) [24,83]	1,15*** (0,04) [26,84]
$\ln D_{ij}$	-0,89*** (0,09) [-10,20]	-0,89*** (0,10) [-9,24]	-0,85*** (0,10) [-8,43]	-0,97*** (0,10) [-9,76]	-0,86*** (0,10) [-8,83]
B_{ij}		0,03*** (0,34) [0,08]	0,11 (0,35) [0,31]	0,17 (0,34) [0,50]	0,51 (0,33) [1,55]
S_{ij}			0,53 (0,40) [1,30]	0,32 (0,39) [0,81]	0,43 (0,38) [1,13]
A_{ij}				1,31*** (0,18) [7,35]	1,31*** (0,17) [7,64]

Продолжение таблицы1

Q_{ij}					-0,17*** (0,02) [-7,94]
R^2	0,71	0,71	0,71	0,73	0,75

Сравним полученные результаты с результатами 159 исследований международной торговли, проведенных в разные годы в разных регионах мира и агрегированных Хэдом и Майером в хэндбуке по международной экономике [16].

Для стран АТР более важным является размер страны – особенно много торгуют крупнейшие страны – США, Китай, Индия, Япония и т.д. Эластичности экспорта и импорта по размеру равны 1,50 и 1,15 в сравнении со средними значениями 0,98 и 0,84. При этом, как и в большинстве исследований эластичность экспорта оказывается выше эластичности импорта, что часто связывается с введенным Полом Кругманом в [18] эффектом домашнего рынка. Эластичность по расстоянию для стран АТР – 0,86 оказывается чуть ниже среднемирового значения –0,93, что связано с низкими транспортными издержками перевозок по морю. В то же время, оно выше эластичности импорта по расстоянию в модели для России.

Наличие общей сухопутной границы увеличивает торговлю между странами в среднем на 66% (значение коэффициента при B_{ij} , равно 0,51, что очень близко к среднемировому значению 0,53). При этом из-за существенных колебаний значимость этого показателя не очень высока. Аналогичные выводы можно сделать и для общей морской границы. Очень значимой является принадлежность обеих стран к АТЭС. В этом случае торговля растет в целых 3,7 раза. Каждый же сосед, не относящийся к странам АТР, сокращает торговлю с ними на 16%, что также является значимым фактором.

Список использованной литературы:

1. Combes P., Mayer T., Thisse J. Economic geography: The integration of regions and nations. Princeton University Press. – 2008.
2. Tinbergen J. Shaping the World Economy: Suggestions for an international economic policy. – New York: Twentieth Century Fund. – 1962.
3. Anderson J. A Theoretical foundation for the gravity equation // American Economic Review. – 1979. – V.69(1). – P.106–116.
4. Helpman E., Krugman P. Market structure and foreign trade: Increasing returns, imperfect competition, and the international economy. MIT press. – 1985.
5. Helpman E. Imperfect competition and international trade: evidence from fourteen industrial countries // Journal of the Japanese and International Economies. 1987. – V.1(1). – P.62-81.
6. Feenstra R. Border effects and the gravity equation: consistent methods for estimation // Scottish Journal of Political Economy. – 2002. – V.49(5). – P.491-506.
7. Helpman E., Melitz M., Rubinstein Y. Estimating trade flows: trading partners and trading volumes // The Quarterly Journal of Economics. – 2008. – V.123(2). – P.441-487.

8. Anderson J., van Wincoop E. Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle // *The American Economic Review*. – 2003. – V.93(1). – P.170-192.
9. McCallum J. National borders matter: Canada-US regional trade patterns // *The American Economic Review*. – 1995. – V.85(3). – P.615-623.
10. Frankel J., Stein E., Wei S. Regional trading blocs in the world economic system. Peterson Institute. – 1997.
11. Rose A. One money, one market: the effect of common currencies on trade // *Economic Policy*. – 2000. – V.15(30). – P.8-45.
12. Barro R., Tenreyro S. Economic effects of currency unions // *Economic Inquiry*. – 2007. – V.45(1). – P.1-23.
13. Rose A. Do we really know that the WTO increases trade? // *The American Economic Review*. – 2004. – V.94(1). – P.98-114.
14. Davis D., Weinstein D. Market access, economic geography and comparative advantage: an empirical test // *Journal of International Economics*. 2003. – V.59(1). – P.1-23.
15. Egger P., Lassmann A. The language effect in international trade: a meta-analysis // *Economics Letters*. – 2012. – V.116(2). – P.221-224.
16. Head K., Mayer T. Gravity equations: workhorse, toolkit, and cookbook // *Handbook of International Economics*. – 2014. – V.4. – P.131-195.
17. Filatov A., Novikova A. Modelling of interregional trade in Russia: gravity approach // *Recent Advances of the Russian Operations Research Society* (eds: Fuad Aleskerov, Alexander Vasin). – Newcastle: Cambridge Scholars Publishing, 2020. – P.151-162.
18. Krugman P. Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade // *The American Economic Review*. – 1980. – V.70(5). – P.950-959.

СТРУКТУРА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ФИНАНСОВ АЗЕРБАЙДЖАНА

Введение. Сложившаяся структуру системы государственных финансов предопределена моделью социально-экономического развития Азербайджана - Государственный бюджет (ГБ), и Государственный нефтяной фонд Азербайджанской Республики (ГНФАР), в котором аккумулируется основная часть нефтяных доходов страны и ежегодными трансфертами из которого в ГБ формируется динамика совокупного внутреннего спроса, играют ведущую роль в социально-экономическом развитии.

На протяжении последних двух десятилетий основная часть поступивших средств в ГНФАР (порядка 75%) целенаправленно была использована для развития отраслей не-нефтяного сектора и расширения внутреннего спроса в экономике. Однако, в стране до настоящего времени сохраняется высокая зависимость экономики от конъюнктуры на мировом рынке энергоресурсов, что свидетельствует о низкой эффективности действующей модели регулирования и соответственно, использования имеющихся финансовых ресурсов.

В докладе анализируется эффективность модели государственных финансов Азербайджана с позиций ее влияния на экономический рост.

Макроэкономическая политика. С начала 2000гг. основу макроэкономической политики Азербайджана составляет ортодоксальный вариант Кейнсианства, когда главными ориентирами политики выступают обеспечение роста уровня занятости и социальной защиты населения последовательным вливанием в экономику государственных финансовых ресурсов ГНФАР (рис.1,2).

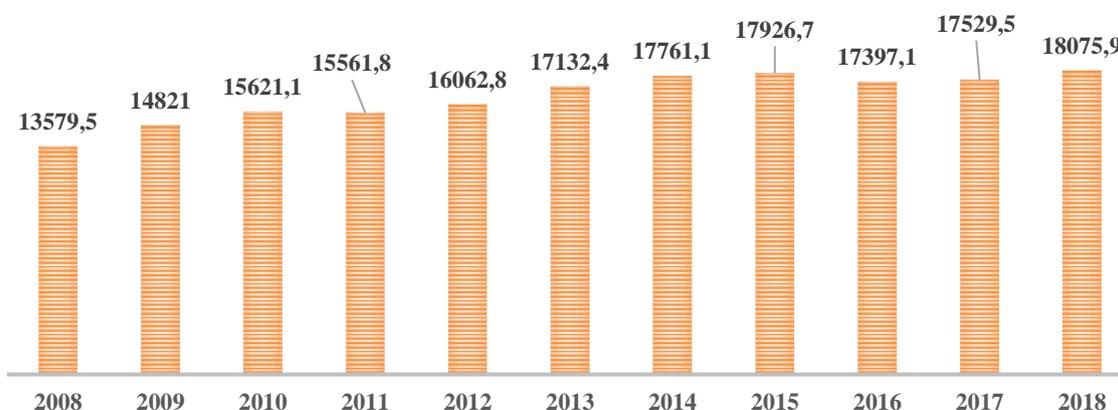


Рис.1 ВВП на душу населения (по ППС, в международном долларе)

Основными ограничивающими условиями формирования фискальной и монетарной политики выступают: (а) обеспечение низкого уровня инфляции; (б) стабильность национальной валюты и на этой основе достижение стабильности функционирования всей банковской и финансовой системы страны. За исключением периодов мировых финансовых кризисов (2008-2009 гг., 2014-2016 гг., и настоящего, с начала 2020 года) реализуемая политика в целом обеспечивала *макроэкономическую стабильность и рост экономики* (рис.1). При этом экономический рост обеспечивался не только ростом производства и благоприятной ценовой конъюнктурой в нефтяном секторе, но также ростом не-нефтяного сектора экономики. Но, несмотря на это в экономике сохраняется высокая зависимость от конъюнктуры на мировых рынках энергоносителей и формирования доходной части Государственного бюджета от поступлений нефтяного сектора (в совокупности трансферты из ГНФАР и налоговые поступления отрасли составляют порядка 55-60% поступлений в ГБ).

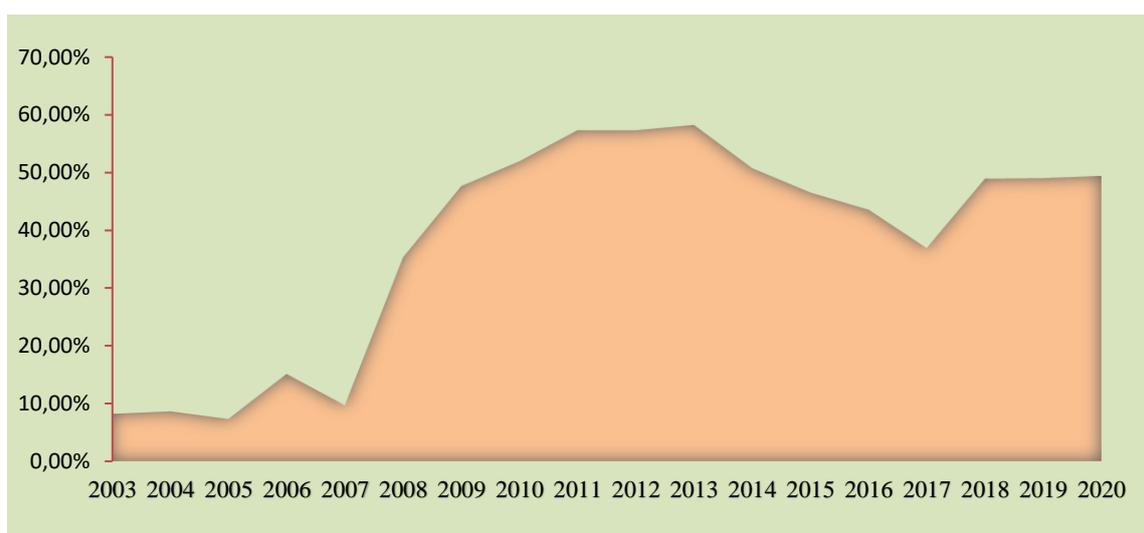


Рис. 2. Доля трансфертов из ГНФАР в ГБ

Негативные последствия мирового финансового кризиса 2008-2009 гг., в условиях наличия в стране высоких стратегических резервов и относительно низких социальных обязательств государства, Правительство совместно с ЦБ легко скомпенсировало. Была достигнута макрофинансовая стабильность, компенсированы выпадающие нефтяные доходы бюджета трансфертами из ГНФАР, снижение уровня ликвидности в экономике, обеспечены рост уровня занятости (снижение безработицы) посредством расширения системы госинвестиций, фронта общественных работ, мероприятий по поддержанию социально слабозащищенных слоев населения и т.д.

В период мирового финансового кризиса 2014-2016 гг., огромные финансовые потери в экономике были обусловлены не только в связи с

резким падением цен на мировых рынках энергоресурсов, но, и со значительными потерями в банковском секторе. Огромные выпадающие доходы ГБ, реальные риски возникновения системного кризиса в банковском секторе обусловили необходимость внесения корректив в реализуемую макроэкономическую политику, среди которых самой значительной была двукратная девальвация национальной валюты с целью достижения сбалансированности ГБ и формирования макроэкономического равновесия при новом уровне цен (табл.1). Был реализован ряд социальных программ по поддержанию слабозащищенной части населения, последовательно вырос МРОТ, который сравнялся с уровнем прожиточного минимума в стране, осуществлены налоговые реформы, реформы в банковском секторе с целью поддержания частных предпринимателей и населения с низкими доходами и т.д. Но, самое главное в макроэкономической политике было провозглашено кардинальное изменение направления политики – переход от модели стимулирования внутреннего спроса к модели стимулирования предложения (была подготовлена дорожная карта до 2020 г. и реализована ряд мероприятий).

Таблица 1.

Основные характеристики трансфертов ГНФАР в ГБ

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Трансферты (в млрд.долл.США)	7,39	11,54	12,7	14,5	11,9	8,0	4,75
Соотношение трансферта к доходам фонда (в %-ах)	45,3	58,2	73,0	84,0	73,0	103,9	80,5
Курс национальной валюты к долл.США	0,80	0,79	0,78	0,78	0,78	1,02	1,59
Трансферты (в нац. валюте)	5,91	9,0	9,9	11,35	9,34	8,13	7,61
Соотношение трансферта к доходам ГБ (в %-ах)	51,9	57,3	57,3	58,2	50,7	46,4	43,5

Однако, период 2017-2019 гг., были годами высоких (комфортных) для Правительства страны, цен на мировых рынках энергоресурсов, в следствии чего отпала острота необходимости проведения радикальных

перемен в макроэкономической политике (и в первую очередь по совершенствованию курсовой политики) и реформы в соответствии с разработанной дорожной картой постепенно отошли на второй план. Из двух альтернатив по курсовой политике – переход на плавающий валютный курс (в соответствии с уже имеющейся практикой в России и в Казахстане) или разовые девальвации национальной валюты и поддержание стабильного курса между периодами, предпочтение было отдано второму. Основная цель – резкое сокращение трансфертов в валютном исчислении из ГНФАР в ГБ, при сохранении эквивалента трансфертов в национальной валюте.

Кризис с начала 2020 г. создала качественно новую и крайне неблагоприятную макроэкономическую ситуацию в стране – произошло одновременное падение цен на мировых рынках энергоносителей до уровня ниже минимальной рентабельности производства; сокращение производства в нефтяной отрасли свыше 30%-ов, в соответствии с картельными соглашениями ОПЕС+; появилась острая необходимость проведения целого ряда радикальных мероприятий по поддержанию предпринимателей, вынужденно не занятой и социально слабо защищенной части населения (в связи с карантином по COVID-19), которые обусловили сокращение совокупного потребления и производства, рост дефицита ГБ. Кроме того, произошла девальвация национальных валют у основных торговых партнеров Азербайджана (Россия, Турция, Казахстан, Иран и т.д.), что также обусловило отрицательное сальдо по текущим операциям платежного баланса. В условиях стабильной курсовой политики данная ситуация формирует огромное давление на валютный рынок. Все эти факторы требуют проведения радикальных перемен в реализуемой экономической политике Азербайджана.

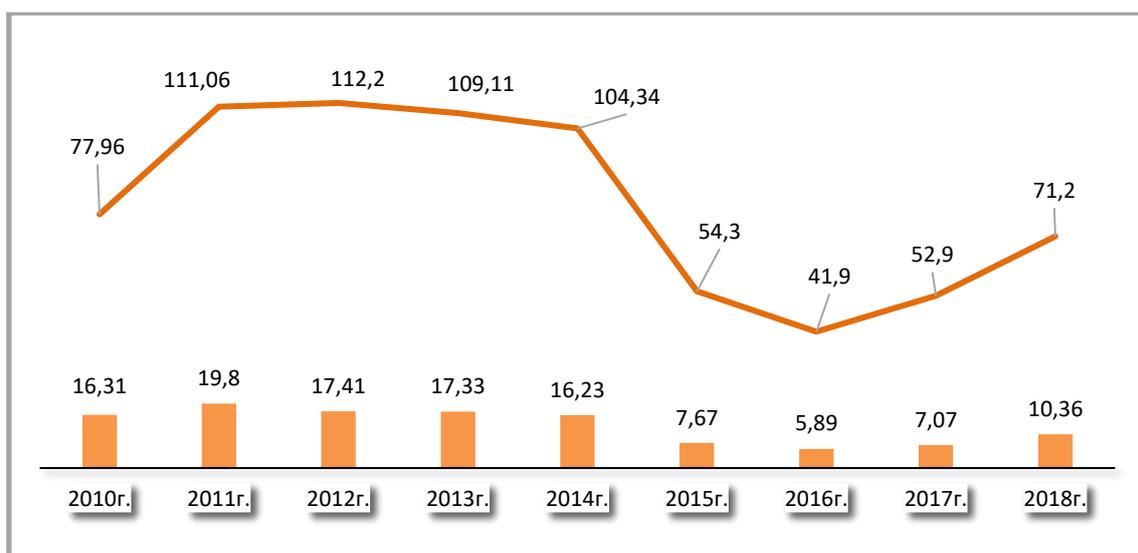


Рис. 3. Доходы ГНФАР (в млрд. долл. США) и среднегодовая цена нефти «Aleri LT CIF» (долл. США/барр)

В докладе обсуждаются возможные совершенствования реализуемой в стране макроэкономической политики: (а) бюджетные расходы и экономический рост; (б) степень вмешательства государства в экономику; (в) экономический рост и рост социальных обязательств государства.

- ресурсы ГНФАР и политика бюджетных расходов. если рассмотреть динамику трансфертов в ГБ от ГНФАР начиная с 2003г. (с первого года использования ресурсов фонда), то можно отчетливо заметить стабильно ускоряющийся рост уровня этого параметра и как следствие, зависимость доходов ГБ от трансфертов ГНФАР и нефтяного сектора в целом (рис.2). Доходы ГБ 2020г., сформированы приблизительно на 50%-ов от трансфертов и на 6% от налоговых поступлений из нефтяного сектора. Без дефицитный ГБ и бюджет ГНФАР обеспечивается при цене нефти 50-55 долл.США/барр.

Размер госсектора в экономике является важнейшей характеристикой экономической политики. Опыт Азербайджана последнего десятилетия показал, что существует определенный пороговый уровень этого показателя (в среднем 25-30% ВВП), после которого дальнейший рост удельного веса бюджетных расходов в ВВП страны (при слабости бюджетной системы) отрицательно влияет на показатели социально-экономического развития.

-качество управления государственными расходами. Уровень эффективности использования бюджетных средств, направленных в экономику - определяющий фактор размера государства в плане влияния на рост экономики. Как показывает результаты оценки индекса восприятия коррупции, проведенные Transparency International в период 2010-2014 гг., в условиях высокой коррупции в экономике даже значительный рост бюджетных расходов не обеспечивает ощутимого роста экономики (так, по данным Госкомстата Азербайджана за этот период темпы роста ВВП в стране составили в среднем 1-1,5% в год, в то время как среднегодовой рост бюджетных расходов составляли 12-15%). Проведенный сравнительный анализ уровня и эффективности госрасходов по различным группам стран показывает, что задача повышения эффективности использования ресурсов по основным направлениям бюджетных расходов (в областях госинвестиций, в образовании, в здравоохранении и т.д.) в настоящее время продолжает оставаться основной задачей обеспечения макро финансовой стабильности. Важными резервами в данном направлении являются:

- исключение из практики бюджетных процедур использование непрозрачных и неконкурентных инструментов. В частности, необходимостью является замена широко используемого в настоящее время механизмов субсидирования на механизм закупочных цен (в соответствии с действующей практикой развитых стран);

- последовательное сокращение практики доведения бюджетных ресурсов до исполнителей в виде вложения в уставной капитал

юридических лиц. Дело в том, что вложения бюджетных средств в уставной капитал предприятий, во-первых, не гарантирует их целевого использования; во-вторых, государства не всегда в состоянии контролировать степень эффективности использования вложенных средств;

- обеспечение прозрачности в использовании средств Минфина в ЦБ -кассовых остатков неиспользованных бюджетных средств на конец года, которые составляют значительную часть денежных средств в обращении (после средств ГНФАР, резервов ЦБ данные ресурсы являются третьим по величине составляющим денежной базы в стране).

Список использованной литературы:

1. Гаджиев А.Г. Особенности макроэкономической стабилизации в странах с развивающимися финансовыми рынками // В кн.: «Глобальный мир: антикризисные императивы, модернизация, институты» - Москва, «Вузовская книга», 2012г.
2. Гаджиев А.Г. Проблемы роста экономики и формирования макроэкономической стабильности в Азербайджане// В кн. «Парадигмальные сдвиги в экономической теории XXI в.»: Киев, Киевский Национальный Экономический Университет, 2017г.
3. Гаджиев А. Проблемы налогово-бюджетной политики и стабилизации экономики Азербайджана // М: “Финансы и Кредит”, №34, 2014

ОРГКОМИТЕТ ШКОЛЫ-СЕМИНАРА

Сопредседатели:

- *Макаров Валерий Леонидович* – академик РАН, научный руководитель ЦЭМИ РАН, президент РЭШ, директор ВШГА МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва
- *Ендовицкий Дмитрий Александрович* – д.э.н., проф., ректор ВГУ

Заместители председателя:

- *Гребенников Валерий Григорьевич* – д.э.н., проф., гл.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва (председатель программного комитета)
- *Щетина Ирина Наумовна* – д.э.н., доц., зам. декана по НИР экон. фак. ВГУ, Воронеж, гл.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва (руководитель рабочей группы)

Программный комитет:

- *Афанасьев Михаил Юрьевич* – д.э.н., проф., гл.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва
- *Бахтизин Альберт Рауфович* — член-корр. РАН, д.э.н., проф., директор ЦЭМИ РАН, Москва
- *Вебер Шломо* – Ph.D., проф., ректор РЭШ, науч. рук. Лаборатории исследования социальных отношений и многообразия общества (ЛИСОМО) РЭШ, Москва, Почетный проф. экономики Южного методистского университета в Далласе, США
- *Дементьев Виктор Евгеньевич* – член-корр. РАН, руководитель научного направления ЦЭМИ РАН, Москва
- *Клейнер Георгий Борисович* – член-корр. РАН, руководитель научного направления ЦЭМИ РАН, зав. кафедрой Финансового университета при Правительстве РФ, Москва
- *Лившиц Вениамин Наумович* – д.э.н., проф., зав. лабораторией ФИЦ ИУ РАН, гл.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва (заместитель председателя программного комитета)
- *Полтерович Виктор Меерович* – академик РАН, зам. директора МШЭ МГУ, руководитель научного направления ЦЭМИ РАН, зав. лабораторией ИЭ РАН, Москва
- *Устюжанина Елена Владимировна* – д.э.н., доц., гл.н.с. ЦЭМИ РАН, проф. РЭУ имени Г.В. Плеханова, Москва (заместитель председателя программного комитета)

Члены Оргкомитета:

- *Азарнова Татьяна Васильевна* – д.т.н., проф., зав. кафедрой факультета ПМИИМ ВГУ, Воронеж
- *Анопченко Татьяна Юрьевна* – д.э.н., проф., декан факультета экономики и управления, советник ректора СмолГУ
- *Баева Нина Борисовна* – к.э.н., доц. факультета ПМИИМ ВГУ, Воронеж
- *Давыдов Денис Витальевич* – д.э.н., доцент, зам. руководителя подразделения ЦБ РФ, Владивосток
- *Голиченко Олег Георгиевич* – д.э.н., проф., гл.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва

- *Канапухин Павел Анатольевич* – д.э.н., доц., декан эконом. факультета ВГУ, Воронеж
- *Качалов Роман Михайлович* – д.э.н., проф., гл.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва
- *Квинт Владимир Львович* – д.э.н., проф., зав. кафедрой МШЭ, гл.н.с. ЦЭМИ РАН, зав. кафедрой Северо-Западного института управления РАНХиГС, иностранный член РАН, США
- *Кубониwa Маасаки* – проф. Хитоцубиши университета, Токио, Япония
- *Силаев Андрей Михайлович* – д.ф.-м.н., проф., зав. кафедрой НИУ ВШЭ - Нижний Новгород, Нижний Новгород
- *Сонин Константин Исаакович* – к.ф.-м.н., проф. Университета Чикаго (The University of Chicago Irvin B. Harris Graduate School of Public Policy), Чикаго, США, проф. НИУ ВШЭ
- *Филатов Александр* – к.ф.-м.н., научный руководитель лаборатории ДВФУ, Владивосток, доц. ИМЭиИ ИГУ, Иркутск
- *Хан Мосин У. (Mohsin U. Khan)* – Ph.D., проф., Научный фонд «Захир» (Secretary, Zaheer Science Foundation), Нью-Дели, Индия

Экспертная группа Оргкомитета:

- *Устюжанина Елена Владимировна* – руководитель группы, д.э.н., доц., гл.н.с. ЦЭМИ РАН, зав. кафедрой РЭУ имени Г.В. Плеханова, Москва
- *Гоголева Татьяна Николаевна* – д.э.н., проф., зав. кафедрой эконом. факультета ВГУ, Воронеж
- *Денисова Ирина Анатольевна* – Ph.D., проф. РЭШ, доц. МГУ, вед.н.с., ЦЭМИ РАН, Москва
- *Долгопятова Татьяна Григорьевна* – д.э.н., проф., гл.н.с., ординарный проф. факультета экономических наук НИУ ВШЭ, Москва
- *Левин Марк Иосифович* – д.э.н., проф., ординарный проф. факультета экономических наук НИУ ВШЭ, гл.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва
- *Максимов Андрей Геннадьевич* – к.ф.-м.н., доц., зав. каф. НИУ ВШЭ – Нижний Новгород, Нижний Новгород
- *Петров Александр Георгиевич* – к.э.н., с.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва
- *Покровский Дмитрий Александрович* – к.э.н. доц., департамент экономики НИУ ВШЭ - Санкт Петербург, Санкт-Петербург
- *Ратникова Татьяна Анатольевна* – к.ф.-м.н., доц. департамента прикладной экономики НИУ ВШЭ: Москва, Москва
- *Савватеев Алексей Владимирович* – д.ф.-м.н., научный руководитель Кавказского математического центра при Адыгейском ГУ совместно с МФТИ и проф. АГУ (Майкоп); ректор Университета Дмитрия Пожарского (Москва и Тверская область); вед.н.с. ЦЭМИ РАН (Москва); профессор МФТИ (Москва)
- *Угольницкий Геннадий Анатольевич* – д.ф.-м.н., проф., зав. каф. мех.-матем. факультета ЮФУ, Ростов-на-Дону

Рабочая группа:

- *Бородина Анна Александровна* - асп. эконом. факультета ВГУ, Воронеж
- *Брегеда Максим Викторович* – к.э.н., зам. фин. директора по аналитике «ИМ-Логистикс», Москва
- *Бурилина Мария Алексеевна* – н.с. ЦЭМИ РАН, Москва
- *Быстрянцева Дарья Игоревна* – вед. инженер МЛЭУ, преп. эконом. факультета ВГУ, Воронеж
- *Воронова Полина Александровна* – лаборант МЛЭУ эконом. факультета ВГУ, Воронеж
- *Жданова Ольга Витальевна* – преп., асп. эконом. факультета ВГУ, Воронеж
- *Иманов Рафаил Арифович* – к.э.н., ст.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва
- *Ковырина Ольга Игоревна* – асп. эконом. факультета ВГУ, Воронеж
- *Маслова Марина Игоревна* – вед. инженер. МЛЭУ, асп., преп. эконом. факультета ВГУ, Воронеж
- *Пономарева Ольга Станиславна* – с.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва
- *Пименова Кристина Александровна*– маг. эконом. факультета ВГУ, Воронеж
- *Солосина Мария Игоревна* – к.э.н., вед. инженер, эконом. факультета ВГУ, Воронеж
- *Филькин Михаил Евгеньевич* – к.э.н., с.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва
- *Щепин Лев Алексеевич* – асп. факультета ПМИИМ ВГУ, Воронеж
- *Юрова Яна Александровна* – преп. эконом. факультета ВГУ, Воронеж
- *Ярышина Валерия Николаевна* – к.э.н., доц., вед. инженер МЛЭУ, эконом. факультет ВГУ, Воронеж

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Аверина Татьяна Александровна – к.т.н., доцент, Воронеж, ВГТУ, ta_averina@mail.ru

Авзалова Адиля Ирековна – Уфа, УГАТУ, alivelegend@mail.ru

Агафонов Владимир Анатольевич – д.э.н., с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, v-agafonov@yandex.ru

Агиева Мовлатхан Тугановна – к.т.н., директор инженерно-технического института, Назрань, ИнГУ, agieva25@mail.ru

Адияк Екатерина Валентиновна – магистрант, Екатеринбург, УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина

Акиншин Анатолий Анатольевич - заведующий лабораторией, Москва, ЦЭМИ РАН, aaa@semi-ras.ru

Андреев Андрей Владимирович - руководитель проектов, Чебоксары, Экспертно-аналитический центр ВЛИТ

Афанасьев Антон Александрович – д.э.н., в.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, aanton@cemi.rssi.ru

Ахмадеев Булат Анасович – м.н.с., Москва, НИИ "Новая экономика и бизнес" РЭУ им. Г.В. Плеханова, bulat.a@mail.ru

Баева Нина Борисовна – к.э.н., профессор, Воронеж, ВГУ, zhenek1705@yandex.ru

Баркалов Сергей Алексеевич – д.т.н., декан, Воронеж, ВГТУ, elena-h@mail.ru

Бахитова Раиля Хурматовна – д.э.н., заведующий кафедрой, Уфа, БашГУ, bakhitovarh@mail.ru

Бекирова Ольга Николаевна – к.э.н., доцент, Воронеж, ВГТУ, bekiron@mail.ru

Белюсова Наталия Ивановна – д.э.н., в.н.с., Москва, ФИЦ ИУ РАН, vicrad_49@mail.ru

Беляков Антон Олегович - к. ф.-м. н., к.э.н., доцент, Москва, МШЭ МГУ

Бизяев Антон Игоревич – аспирант, Москва, МГУ, abizyaev@ya.ru

Блохина А.О. - Москва, НИУ ВШЭ, aoblokhina@edu.hse.ru

Богданова Татьяна Кирилловна – к.э.н., доцент, Москва, НИУ ВШЭ, bogtan@mail.ru

Богомолова Екатерина Вячеславовна – вед. специалист, Москва, Общероссийский общественный фонд "Общественное мнение", catherinebogomolova@gmail.com

Бородина Анна Александровна – аспирант, Воронеж, ВГУ, anyatruhacheva@mail.ru

Бочарова Ирина Евгеньевна – инженер-исследователь, Москва, ФИЦ ИУ РАН, maka.ira28@yandex.ru

Бронштейн Ефим Михайлович – д.ф.-м.н., профессор, Уфа, УГАТУ, bro-efim@yandex.ru

Бурков Владимир Николаевич – Москва, ИПУ РАН им. Трапезникова

Буркова Ирина Владимировна – Москва, ИПУ РАН им. Трапезникова, Irbur@gmail.com

Бухарбаева Лилия Явдатовна – д.э.н., профессор, Уфа, УГАТУ, buharbaeva@mail.ru

Бушанский Сергей Петрович – к.э.н., с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, dbd-s@yandex.ru

Васильева Елена Михайловна – д.э.н., в.н.с., Москва, ФИЦ ИУ РАН, vas1946@post.ru

Вершинина Елизавета Дмитриевна – ведущий инженер, Москва, ЦЭМИ РАН, toranina@mail.ru

Вершинина Анна Владиленовна – к.э.н., с.н.с., Москва, ФИЦ ИУ РАН, annaver@mail.ru

Винокуров Евгений Федорович – к.э.н., с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, evinokurov@yandex.ru

Воронова Полина Александровна – аспирант, лаборант МЛЭУ, Воронеж, ВГУ, chpolinavr@mail.ru

Гаджиев Ага-Керим Гусейн оглы - к.э.н., н.с., Азербайджан, Баку, Институт экономики АН Азербайджана, a.h.haciyev@gmail.com

Галицкая Елена Геннадьевна – гл. специалист, Москва, ООО "инФОМ", galicelena@yandex.ru

Ганьшина Арина Викторовна – студент, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ, avganshina@edu.hse.ru

Гладкая Елена Андреевна – к.э.н., ведущий специалист по работе с молодежью института международного образования, Волгоград, ВолГУ, gea@volsu.ru

Глушков Александр Юрьевич – аспирант, Воронеж, ВГТУ

Гоголева Татьяна Николаевна – д.э.н., профессор, Воронеж, ВГУ, tgogoleva2003@mail.ru

Грачёв Иван Дмитриевич – д.э.н., к.ф.-м.н., г.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН

Гребеникова Юлия Александровна – заместитель директора, Белгород, Экспертно-аналитический центр ВЛИТ

Даниелян Владимир Александрович – и.о. н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, v.danielyan@gmail.com

Дементьев Виктор Евгеньевич – д.э.н., проф., член-корр. РАН, научный руководитель отделения, руководитель лабораторией, Москва, ЦЭМИ РАН, vedementev@rambler.ru

Демидова Ольга Анатольевна – к.ф.-м.н., доцент, Москва, НИУ ВШЭ, demidova@hse.ru

Дергунова Ирина Владимировна – аспирант, преп., Москва, НИУ ВШЭ, ivdergunova@gmail.com

Джураева Зарнигор Фуркатовна – аспирант, Екатеринбург, УрФУ, juraevaz96@gmail.com

Долгопятова Татьяна Григорьевна – д.э.н., г.н.с., Москва, НИУ ВШЭ, longheel@hse.ru

Дорофеев Дмитрий Владимирович – Воронеж, ВГТУ

Евсеева Ольга Владимировна – к.геогр.н., вед. инженер, Москва, ЦЭМИ РАН, olakomka81@mail.ru

Егорова Юлия Вадимовна – к.т.н., доцент, Екатеринбург, УрФУ, jvegorova@mail.ru

Единак Екатерина Александровна – к.э.н., с.н.с., Москва, ИНП РАН, kor_sep2011@mail.ru

Ерзнкян Баграт Айкович – д.э.н., профессор, заведующий лабораторией, Москва, ЦЭМИ РАН, yerz@cemi.rssi.ru

Жукова Людмила Вячеславовна – ст. преп., Москва, НИУ ВШЭ, lvzh2010@ya.ru

Журавлев Денис Максимович – к.э.н., директор, Москва, НИИ Социальных систем при МГУ им. М.В. Ломоносова, molnet2025@gmail.com

Завалин Вячеслав Геннадьевич – магистрант, Москва, РАНХиГС, zavalin.vrn@gmail.com

Зыков Александр Сергеевич – аспирант, Екатеринбург, УрФУ, alexandr.zykov.basic@gmail.com

Ибрагимова Зульфия Фануровна – к.э.н., доцент, Уфа, БашГУ, Badertdinova@mail.ru

Измалков Сергей Борисович – Phd, профессор, Москва, РЭШ, sizmalkov@gmail.com

Ильинский Дмитрий Геннадиевич – к.э.н., с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, nograhol@gmail.com

Иманов Рафаил Арифович – к.э.н., с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, imanov@cemi.rssi.ru

Исмоилов Гайратбек Нуридин угли – магистрант, Владивосток, ДВФУ, ismoilov.gn@gmail.com

Калинина Наталия Юрьевна – к.т.н., доцент, Воронеж, ВГТУ

Картвелишвили Василий Михайлович – д. ф.-м.н., проф., Москва, РЭУ им. Г.В. Плеханова, VMK777@mail.ru

Ковыршина Ольга Игоревна – аспирант, Воронеж, ВГУ, oyanax@rambler.ru

Козырев Анатолий Николаевич – д.э.н., руководитель научного направления, г.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, kozyrev@cemi.rssi.ru

Колесников Роман Игоревич – аспирант, Воронеж, ВГУ, kolesnikovri@yandex.ru

Коровкин Андрей Германович – д.э.н., заведующий лабораторией, Москва, ИНП РАН, akor@ecfor.ru

Королев Иван Борисович – к.э.н., с.н.с., Москва, ИНП РАН, ivankorolev@mail.ru

Костылева Вита Ивановна – преп., Воронеж, ВГУ, vita-kostyleva@yandex.ru

Кот Юлия Александровна – руководитель проектов, Москва, Общероссийский общественный фонд "Общественное мнение", kot@fom.ru

Кошкин Михаил Викторович – магистрант, Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана, mk-koshkin@mail.ru

Кошкина Елена Николаевна – к.э.н., с.н.с., Москва, ФИЦ ИУ РАН, e-kosh@yandex.ru

Кравец Максим Александрович – д.э.н., доцент, Воронеж, ВГУ, share_kra@mail.ru

Крамков Вячеслав Андреевич – экономист первой категории, Нижний Новгород, Волго-Вятское ГУ Банка России, w.kramkov@mail.ru

Красильникова Елена Вадимовна – н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, krasilnikova_lena@list.ru

Крынецкий Дмитрий Станиславович – руководитель отдела, Москва, ООО «НТЦ «Разработка сложных систем», krynetskiy@yandex.ru

Кузнецова Ольга Игоревна – м.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, olgaku1992@bk.ru

Кулецкая Лада Евгеньевна – аспирант, Москва, НИУ ВШЭ, lada.kuletskaya@gmail.com
Куркин Евгений Владимирович – к.ф.-м.н., преп., Воронеж, ВГУ, zhenek@mail.com
Куропаткина Людмила Владимировна – вед. инженер, Москва, ЦЭМИ РАН, leolus1@rambler.ru
Курочка Павел Николаевич – д.т.н., профессор, Воронеж, ВГТУ, kpn55@rambler.ru
Лившиц Вениамин Наумович – д.э.н., заведующий отделом, Москва, ФИЦ ИУ РАН, livchits@isa.ru
Максимов Андрей Геннадьевич – к.ф.-м.н., заведующий кафедрой, профессор, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ, amaksimov@hse.ru
Малышева Арина Сергеевна – студент, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ, asmalysheva_1@edu.hse.ru
Мальсагов Мухарбек Хасанович – к.ф.-м.н., заведующий кафедрой, Назрань, ИнГУ, Malsagov56@mail.ru
Матершева Вера Викторовна – к.э.н., доцент, Воронеж, ВГУ, matersheva@mail.ru
Машкова Александра Леонидовна – к.т.н., доцент, Орёл, ОГУ им. И.С. Тургенева, aleks.savina@gmail.com
Милкова Мария Александровна – н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, m.a.milkova@gmail.com
Милякин Сергей Романович – м.н.с., Москва, ИНП РАН, fugayamushka@gmail.com
Минченко Михаил Михайлович – к.э.н., с.н.с., Москва, ИНП РАН, mm_min@mail.ru
Миронова Инна Алексеевна – к.э.н., с.н.с., Москва, ФИЦ ИУ РАН, makbat@mail.ru
Моисеев Никита Александрович – к.э.н., доцент, Москва, РЭУ им. Г.В. Плеханова, nikitabusiness@yandex.ru
Моисеев Сергей Игоревич – к.ф.-м.н., доцент, Воронеж, ВГТУ, mail@moiseevs.ru
Наринян Наталья Евгеньевна – н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, Nari9ne@yandex.ru
Невелев Владимир Абрамович – к.э.н., доцент, Москва, НЧОУ ВО ИМЭ, nevelev50@mail.ru
Неволин Иван Викторович – к.э.н., в.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, i.nevolin@cemi.rssi.ru
Негреева Валентина Владимировна – к.э.н., доц., Санкт-Петербург, СПбУ ГПС МЧС России, v.negreeva@mail.ru
Неп Александр Николаевич – к.э.н., доцент, к.э.н., Екатеринбург, УрФУ, Анепр@inbox.ru
Никифорова Екатерина Александровна – ст. специалист, Москва, Общероссийский общественный фонд "Общественное мнение", enikiforova@fom.ru
Никонова Алла Александровна – к.э.н., в.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, prettyal@cemi.rssi.ru
Ноздрин Надежда Николаевна – к.э.н., с.н.с., Москва, ИНП РАН, nnozdrin@yandex.ru
Овсиенко Вячеслав Валентинович – к.э.н., Москва, ЦЭМИ РАН
Окшина Ксения Александровна – аспирант, Москва, НИУ ВШЭ, k.okshina@rambler.ru
Орлова Елена Роальдовна – д.э.н., заведующий отделом, Москва, ФИЦ ИУ РАН, orlova@isa.ru

Охрин Остап – PhD, профессор, Германия, Дрезден, Дрезденский технический университет

Павлов Руслан Николаевич – к.э.н., с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, pavlovru@mail.ru

Палаш Светлана Витальевна – к.э.н., заведующий кафедрой, Кострома, КГУ, svpalash@yandex.ru

Паначев Антон Анатольевич – аспирант, Екатеринбург, УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, panachev1@mail.ru

Перевалова Ольга Сергеевна – к.т.н., доцент, Воронеж, ВГТУ

Пестунов Михаил Александрович – д.э.н., профессор, Челябинск, ЧелГУ, pestynov_ma@mail.ru

Пестунова Светлана Михайловна – ст. преподаватель, Челябинск, ЧелГУ

Петренко Елена Серафимовна – к.ф.н., директор по науке, Москва, Общероссийский общественный фонд "Общественное мнение", petrenko@fom.ru

Подколзина Елена Анатольевна – к.э.н., доцент, Москва, НИУ ВШЭ

Половинкина Алла Ивановна – д.т.н., профессор, Воронеж, ВГТУ, polovinkina_alla@mail.ru

Полтерович Виктор Меерович – д.э.н., г.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, polterov@mail.ru

Пономарева Ольга Станиславна – с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, fondf@cemi.rssi.ru

Рахманов Рамиз Расим оглы – начальник отдела моделирования и прогнозирования, Азербайджан, Баку, Центральный Банк Азербайджанской Республики, rahmanovrr@gmail.com

Рудковская Ольга Владимировна – магистрант, Владивосток, ДВФУ

Рябова Елена Вячеславовна – к.э.н., преп., Нижний Новгород, НИУ ВШЭ

Савватеев Алексей Владимирович – д. ф.-м.н., профессор, с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, hibiny@mail.ru

Сальников Константин Николаевич – аспирант, Владивосток, ДВФУ

Самоволева Светлана Александровна – к.э.н., в.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, svetdao@yandex.ru

Светлов Николай Михайлович – д.э.н., в.н.с., проф., член-корр. РАН, Москва, ЦЭМИ РАН, svetlov@timacad.ru

Светлова Галина Николаевна – к.э.н., доцент, Москва, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, kkib@rambler.ru

Семерикова Елена Вячеславовна – к.э.н., ст. преп., Москва, НИУ ВШЭ, lena.sem7@mail.ru

Сергей Гордеевич Евсюков – к.э.н., с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, sg-7777@yandex.ru

Смирнова Евгения Олеговна – аспирант, Иркутск, ИГУ, smirnovyevgen-91@mail.ru

Солосина Мария Игоревна – к.э.н., вед. инженер МЛЭиУ, Воронеж, ВГУ, maria.solosina@gmail.com

Султанов Булат Рамдисович – аспирант, Уфа, БашГУ, sultanoff.bulat.3.4@yandex.ru

Тарасенко Александр Сергеевич – магистр, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ, alex.tarasenko.dz@yandex.ru

Тарасова Наталия Андреевна – к.э.н., в.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, tarasovan2008@yandex.ru

Тележкина Марина Сергеевна – ст. преп., Нижний Новгород, НИУ ВШЭ, m.s.konovalova@mail.ru

Тимофеева Е.А. – Москва, НИУ ВШЭ

Тищенко Татьяна Ивановна – к.э.н., с.н.с., Москва, ФИЦ ИУ РАН, ttischenko@isa.ru

Тырсин Александр Николаевич – д.т.н., заведующий кафедрой, Екатеринбург, УрФУ, at2001@yandex.ru

Угольницкий Геннадий Анатольевич – д.ф.-м.н., заведующий кафедрой, Ростов-на-Дону, ЮФУ, ougoln@mail.ru

Усачева Ирина Витальевна – к.э.н., доцент, Волгоград, ВолГУ, zeppelin89@volsu.ru

Усов Анатолий Борисович – д.т.н., профессор, Ростов-на-Дону, ЮФУ, tol151968@yandex.ru

Устинов Василий Сергеевич – к.э.н., с.н.с., Москва, ИНП РАН, ustinovvs@gmail.com

Устюжанина Елена Владимировна – д.э.н., г.н.с., профессор, Москва, ЦЭМИ РАН, РЭУ имени Г.В. Плеханова, dba-guu@yandex.ru

Филатов Александр Юрьевич – к.ф.-м.н., г.н.с., Иркутск, ДВФУ, alexander.filatov@gmail.com

Филькин Михаил Евгеньевич – к.э.н., с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, mfilkin@mail.ru

Фонтана Каринэ Аркадьевна – к.э.н., с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, fontana@mail.ru

Франц Марина Валерьевна – к.т.н., доцент, Уфа, УГАТУ, tan-Marina@mail.ru

Фролова Марина Петровна – к.э.н., с.н.с., Москва, ФИЦ ИУ РАН, marinafr2011@yandex.ru

Фролова Елена Вадимовна – аспирант, Нижний Новгород, ННГУ им. Лобачевского, evf@f5k.ru

Хачатрян Нерсес Карленович – к. ф.-м.н., заместитель директора по научной работе, Москва, ЦЭМИ РАН, nerses-khachatryan@yandex.ru

Хвостова Ирина Евгеньевна – ст. преп., Нижний Новгород, НИУ ВШЭ, iekhvostova@gmail.com

Ходунов Антон Михайлович – аспирант, Воронеж, ВГТУ

Чепурова Варвара Анатольевна – магистрант, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ, vachepurova@edu.hse.ru

Чернавский Сергей Яковлевич – д.э.н., к.т.н., с.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, sergeichernavsky@mail.ru

Шаталова Альбина Сергеевна – магистрант, Владивосток, ДВФУ, udovik.albina@gmail.com

Шаталова Ольга Михайловна – к.э.н., доцент, Ижевск, УдГУ, oshatalova@mail.ru

Шманатова Александра Валентиновна – студент, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ

Щепина Ирина Наумовна – д.э.н., доцент, зам.декана по НИР, Воронеж, ВГУ, г.н.с., Москва, ЦЭМИ РАН, shcherina@mail.ru

Эдиев Далхат Муратдинович – д. ф.-м. н., профессор, Москва, МГУ

Янков Кирилл Вадимович – к.э.н., заведующий лабораторией, Москва, ИПП РАН

Научное издание

**СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ**

ТРУДЫ

*43-й Международной научной школы-семинара
имени академика С.С. Шаталина*

*г. Воронеж
13 – 18 октября 2020 г.*

Компьютерная верстка – Д.И. Быстрянцева, П.А. Воронова, М.Е. Филькин

Подписано в печать 24.11.2020. Формат 60*84¹/₁₆.
Печать электрографическая. Гарнитура «Таймс».
Усл. печ. л. 31,04 Заказ 76, Тираж 200 экз.
Отпечатано в типографии «Волми»
394026, г. Воронеж, ул. Л. Рябцевой, 42.

1978 → 2020



Российская Академия Наук



РЭШ

Российская
экономическая
школа



РАН



Партнеры Школы-семинара



ВЛИТ

ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР



Zaheer

Science Foundation



ЮФУ

Университет
Дмитрия
Пожарского



Уральский
федеральный
университет

имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина



РОССИЙСКИЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
им. Г. А. ПЛЕХАНОВА



УГАТУ

Уфимский государственный
экономический и технический
университет



ДФУ

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Сайт Школы-семинара: www.smsep.ru (www.мсэп.рф)

E-mail: smsep-shatalin@yandex.ru