MOSCOW ACADEMIC ECONOMIC FORUM | МОСКОВСКИЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФОРУМ

ВОЛЬНОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО РОССИИ

Российская Академия Наук

УНИВЕРСИТЕТ ЛОБАЧЕВСКОГО

Региональная научно-практическая конференция «Нижний 800: экономический потенциал и драйверы развития»

III Московский академический экономический форум (МАЭФ-2021)

21 мая 2021

НИЖНИЙ 800: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И ДРАЙВЕРЫ РАЗВИТИЯ

Сборник научных статей по итогам Региональной научно-практической конференции «Нижний 800: экономический потенциал и драйверы развития» (20 мая 2021 г). Электронное издание.

Нижний Новгород 2021

УДК33
ББК65
Н60

Редакционная коллегия:

д.с.н., профессор Грудзинский А.О.,

д.э.н., профессор Яшин С.Н.,

д.э.н., профессор Лапаев Д.Н.,

д.ф.-м.н., профессор Митяков С.Н.,

д.э.н., профессор Кузнецов В.П.,

к.п.н., Попова Ю.А.,

к.э.н., доцент Фролов В.Г.,

к.э.н., доцент Борисов С.А.,

к.э.н., Кашина О.И.

Н60 Нижний 800: экономический потенциал и драйверы развития: Сборник научных статей по итогам Региональной научно-практической конференции «Нижний 800: экономический потенциал и драйверы развития» (20 мая 2021 г.). Электронное издание / ред. кол. – А.О. Грудзинский, С.Н. Яшин, Д.Н. Лапаев, С.Н. Митяков, В.П.Кузнецов, Ю.А.Попова, В.Г.Фролов, С.А. Борисов, О.И. Кашина – Н.Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2021. – 81 с.

Сборник включает в себя тезисы докладов и статьи, рассмотренные в рамках Региональной научно-практической конференции «Нижний 800: экономический потенциал и драйверы развития» (20 мая 2021 года).

Материалы публикуются в авторской редакции.

© Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Малкина М.Ю. Устойчивость региональных экономик и факторы на нее влияющие..……4

Митяков С.Н. Актуальные результаты мониторинга экономической безопасности Нижегородской области..……12

Яшин С.Н., Кошелев Е.В. Форсайт эволюции инновационной системы федерального округа с применением многоцелевого генетического алгоритма...……20

Трофимов О.В., Фролов В.Г. Возможности и риски кооперации предприятий в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0»……...36

Горбунова М.Л., Комаров И.Д. Изучение консолидации неформализованных межгосударственных институтов и интеграционных объединений на пространстве Большой Евразии...……..40

Мизиковский И.Е. Исследование и разработка методов повышения эффективности информационно-инструментального пространства учетно-мониторинговой функции управления предприятием в условиях цифровой трансформации бизнеса..…….46

Кузнецов В.П., Бакулина Н.А. Методы анализа затрат предприятия...……51

Яшина Н.И., Кашина О.И., Прончатова-Рубцова Н.Н. Ценностно-ориентированный государственный бюджетный менеджмент в условиях современных вызовов…..……..55

Яшина Н.И., Прончатова-Рубцова Н.Н., Кашина О.И. Оценка государственных программ как инструмента стратегического планирования для повышения эффективности управления системой здравоохранения……61

Трифонов Ю.В. Цифровое интеллектуальное информационное моделирование в сферах экономики и менеджмента…..……67

Золотов А.В. Сокращение рабочего времени как закон движения системы периодов трудовой активности…..……70

Болдыревский П.Б., Граница Ю.В. Кластерный анализ и многомерное моделирование индекса субъективного благополучия...……75

УСТОЙЧИВОСТЬ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОНОМИК И ФАКТОРЫ НА НЕЕ ВЛИЯЮЩИЕ

Малкина М.Ю.
доктор экономических наук, профессор,
профессор кафедры экономической теории и методологии,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Аннотация: Целью настоящего исследования является оценка и анализ устойчивости развития регионов Российской Федерации. Базой исследования послужили данные Федеральной службы государственной статистики РФ по 83 российским регионам за 2000-2017 годы. Устойчивость развития оценивалась на основе динамики пяти структурных показателей, рассчитанных относительно ВРП региона: доходов консолидированных бюджетов субъектов РФ, фактического конечного потребления домашних хозяйств, инвестиций в основной капитал, экспорта и импорта. Построение временных регрессий этих показателей позволило отделить их устойчивый тренд от циклической компоненты. Абсолютная неустойчивость развития региона оценивалась на основе СКО остатков этой регрессии, а относительная неустойчивость - через отношение СКО остатков к среднему значению показателя региона за весь период времени. Агрегация частных индикаторов неустойчивости в общий показатель осуществлялась с применением метода эквивалентных дисперсий. В результате исследования были получены оценки неустойчивости экономик российских регионов как по пяти частным показателям, так по их агрегированному индикатору. Выявлено, что наименее устойчивыми являются некоторые добывающие и приграничные регионы, а также ряд отсталых республик юга России, а наиболее устойчивыми – некоторые европейские регионы с достаточно диверсифицированной экономикой. Полученные результаты и сделанные на их основе выводы могут быть полезными при управлении устойчивым развитием российских регионов.

Ключевые слова: регион, устойчивое развитие, нестабильность, регрессия, метод эквивалентных дисперсий

1. Постановка проблемы и обзор исследований по теме

Устойчивость экономических систем в современном понимании означает их сопротивляемость к воздействию макроэкономических, политических, эпидемологических и прочих шоков, способность экономики восстанавливаться после этих шоков [1; 2], а также выходить на новые траектории развития на более высоком качественном уровне [3]. Устойчивость экономических систем зависит как от их внутренней экономической структуры и особенностей развития, так и от качества институтов, в том числе параметров проводимой в регионе экономической политики [4].

Экономическая устойчивость может измеряться на основе целого ряда показателей, среди которых исследователи обычно отдают предпочтение уровню занятости/безработицы и темпам экономического роста [1; 5; 6; 7]. При этом устойчивость к шокам рассчитывается на основе относительной глубины спада соответствующего показателя в регионе или стране (где роль бенчмарком играет среднерегиональное значение или среднее по ряду стран) и времени восстановления экономики. Для оценки шокоустойчивости исследуются соответствующие периоды кризисов (или несколько последовательных рецессий) и периоды посткризисного восстановления [6;7].

В зависимости от выбранного показателя исследователи могут получать разные оценки устойчивости экономических систем [8]. Поэтому полноценную картину дает учет целого

комплекса параметров, представляющих разные сферы экономики [2; 9; 10]. Однако при этом возникают методологические проблемы, связанные с агрегированием частных показателей в общий показатель развития. К методам построения композитных индексов исследователи относят метод эквивалентных дисперсий, метод портфельного агрегирования и метод главных компонент [11]. Также используются родственные методы оценки системного риска, такие как стресс-тестирование, построение композитных (сводных) индексов, разработка индикаторов раннего обнаружения системного кризиса, сетевые модели, VaR модели [11]. В статье [12] оценка устойчивости региональных экономик проводилась на основе построения временных рядов расстояний Махаланобиса и выделения в них трендовой и циклической компоненты.

В настоящем исследовании для оценки устойчивости мы используем целый комплекс показателей, отражающих структуру ВРП. Мы исходим из предположения, что устойчивость может быть выявлена только при анализе длинных временных рядов, и любые колебания относительно тренда показателя являются результатом воздействия внутренних или внешних шоков, отличающихся по глубине и продолжительности. С помощью отделения циклической компоненты от трендовой мы оцениваем уровень устойчивости для каждого конкретного показателя. Дальнейшее сведение их в общий индекс устойчивости осуществляется на основе метода эквивалентных дисперсий.

2. Данные и методы исследования

Информационной базой исследования послужили официальные данные Федеральной службы государственной статистики РФ по 83 субъектам РФ за 2000-2017 годы.

Для оценки устойчивости развития региональных экономик нами были отобраны пять частных структурных показателей:

1) отношение доходов консолидированного бюджета субъекта РФ (миллионов рублей) к ВРП региона - BR;

2) отношение фактического конечного потребления домашних хозяйств на территории субъектов Российской Федерации (миллион рублей) к ВРП региона - $CONS$;

3) отношение инвестиций в основной капитал (в фактически действовавших ценах; миллионов рублей) к ВРП региона - IN;

4) отношение экспорта (в фактически действовавших ценах; миллионов рублей) к ВРП региона - EX;

5) отношение импорта (в фактически действовавших ценах; миллионов рублей) к ВРП региона - IM.

Поскольку импорт и экспорт представлены в статистике в долларах США, для их конвертации в национальную валюту использовался среднегодовой валютный курс доллара к рублю.

Выбор представленного выше пула показателей объясняется тем, что они отражают как структуру ВРП по расходам, так и состояние государственного сектора экономики. Кроме того, все эти показатели инвариантны к масштабу.

Далее производится разделение трендовой и циклической составляющей выбранных структурных показателей путем построения линейных временных регрессий для каждого k-того показателя ($k = \overrightarrow{1,K}$) в каждом i-том регионе ($i = \overrightarrow{1,n}$) и их оценивания методом наименьших квадратов:

$$X_{kit} = \underbrace{\alpha_{ki} + \beta_{ki} \cdot t}_{\hat{X}_{kit}} + e_{kit}, \qquad (1)$$

где α_{ki} и β_{ki} - коэффициенты регрессии, e_{kit} - остатки регрессии.

Абсолютный уровень неустойчивости каждого показателя в каждом регионе рассчитывается на основе среднего квадратического отклонения остатков регрессии, или корня из суммы квадратов остатков:

$$\sigma_{ki} = \sqrt{Var(e_{kit})} = \sqrt{\sum_{t=1}^{n} e_{kit}^{\ 2}} \ . \qquad (2)$$

Чем выше этот показатель, тем больше колебания структурного показателя относительно его собственного устойчивого тренда.

Относительный уровень неустойчивости конкретного показателя в конкретном регионе рассчитывается как отношение абсолютного уровня неустойчивости к среднегодовому значению этого показателя:

$$V_{ki} = \sigma_{ki} / \mu_{ki} \, . \qquad (3)$$

Для сведения оценок неустойчивости по всем частным показателей к общей оценке неустойчивости регионального развития используем метод Z-счета:

$$\theta_i = \sum_{k=1}^{K} \frac{V_{ki} - \mu_{Vk}}{\sigma_{Vk}} \ , \qquad (4)$$

где μ_{Vk} - среднерегиональное значение относительного уровня неустойчивости k-того показателя; σ_{Vk} - межрегиональное СКО уровня неустойчивости k-того показателя.

Применение разработанной методики позволило получить оценки экономической неустойчивости 83 российских регионов в 2000-2017 годах отдельно и в целом по пяти структурным показателям развития.

3. Результаты исследования и их обсуждение

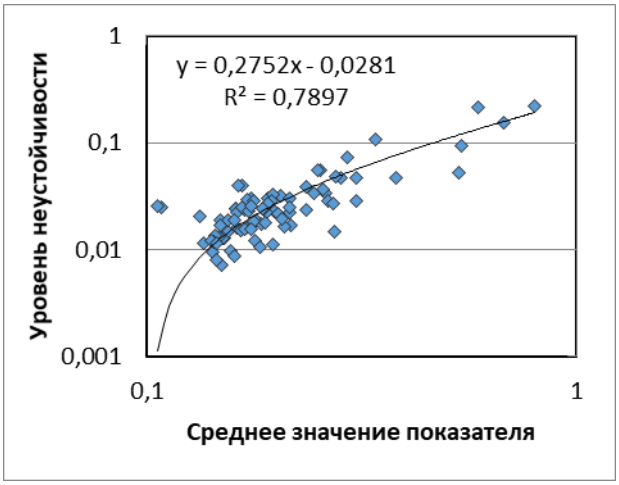
Для каждого из пяти структурных показателей (BR, $CONS$, IN, EX, IM) для каждого региона построены регрессии временных рядов (по формуле 1), на основе которых далее определен абсолютный и относительный уровень неустойчивости (формулы 2 и 3). Полученные результаты отражены в обобщающем виде в таблице 1, где представлены среднерегиональные, максимальные и минимальные значения (с указанием регионов) как самих структурных показателей, так и уровня их неустойчивости.

По показателю доходов консолидированного бюджета субъекта РФ к ВРП лидируют слаборазвитые республики Северного Кавказа (Чечня и Ингушетия), пограничного юга Сибирского Федерального округа (Алтай и Тыва) и Чукотский АО. Это объясняется как высоким уровнем дотационности всех указанных регионов, так и низким уровнем ВРП названных южных республик. По уровню нестабильности бюджетных доходов к ВРП снова выделяются два указанных региона: Чеченская Республика и Чукотский АО. В последнем нестабильность доходов объясняется преобладанием добывающей отрасли, зависящей от глобальной конъюнктуры, в первую очередь, мировых цен на энергоносители. Лидерами по уровню относительной нестабильности бюджетных доходов к ВРП являются Чукотский АО и Республика Калмыкия.

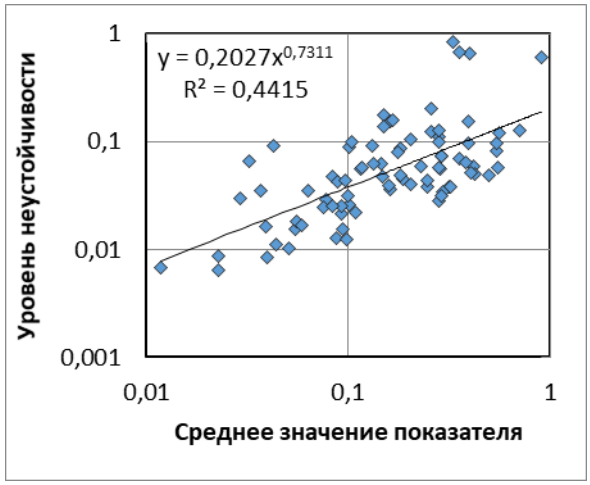
Наименьшее значение бюджетных доходов к ВРП отмечается в добывающих регионах: Ханты-Мансийском, Ненецком и Ямало-Ненецком АО, которые являются бюджетными донорами. В них же значение показателей нестабильности ниже среднероссийского уровня. Однако наиболее стабильными по относительному уровню бюджетных доходов являются Липецкая область, г. Москва, республики Коми и Удмуртия. В этих регионах, а также ряде других центральных регионов и добывающих регионов с более диверсифицированной экономкой, отмечаются одни из самых низких значений относительной нестабильности.

Между среднегодовым абсолютным уровнем показателя дохода бюджета к ВРП и степенью его абсолютной нестабильности наблюдается положительная связь (рис. 1а), что

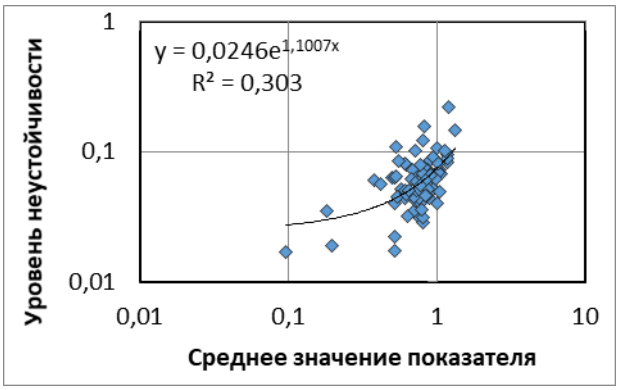
соответствует классической связи между доходностью и риском и обосновывает целесообразность расчета относительных уровней нестабильности.



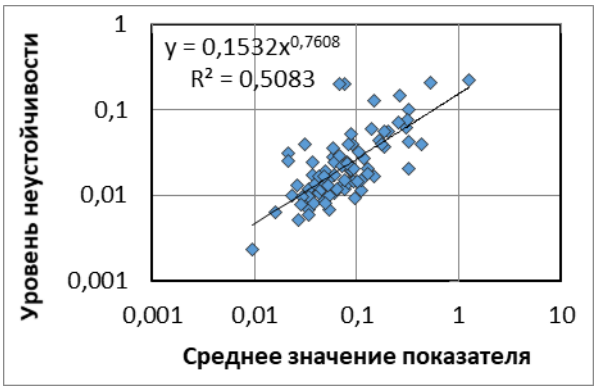
а) доходы консолидированного бюджета к ВРП



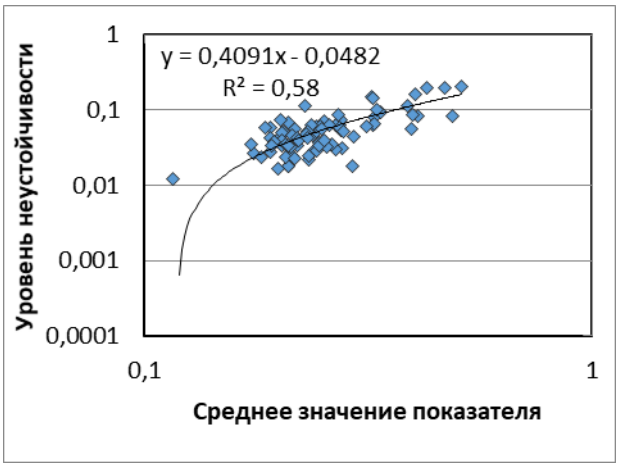
г) экспорт к ВРП



б) фактическое конечное потребление домохозяйств к ВРП



д) импорт к ВРП



в) инвестиции в основной капитал к ВРП

Рисунок 1 – Связь между уровнем показателей региональных экономик и неустойчивостью их развития (логарифмическая шкала)

Для показателя фактического конечного потребления домашних хозяйств к ВРП картина оказалась в целом схожей с показателем бюджетных доходов к ВРП. Его наибольшие уровни характерны для слаборазвитых регионов Северо-Кавказского ФО (республик Дагестан, Кабардино-Балкария, Чечня и Северная Осетия-Алания, а также Ставропольского края) и Южного ФО (Республики Адыгея). Для них же характерны повышенные абсолютные и относительные уровни нестабильности. Наименьшие значения показателя отмечаются в трех автономных округах: Ненецком, Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском, где в то же время наблюдаются низкие значения абсолютной нестабильности показателя. Между тем, лидером относительной нестабильности показателя отношения потребления к ВРП оказалась Тюменская область (где потребление зависит от обмена трудовыми мигрантами с соседними добывающими регионами). Повышенный уровень относительной нестабильности потребления отмечается, с одной стороны, в высокоразвитых и зависящих от миграции Ненецком и Ямало-Ненецком АО, а, с другой стороны, в слаборазвитых южных республиках Калмыкия и Чечня. В числе наиболее стабильных оказываются регионы европейского Центра и Севера. Для показателя потребления домашних хозяйств к ВРП также отмечается положительная связь между среднегодовым уровнем и его абсолютной нестабильностью (рис. 1б).

Для трех других показателей (инвестиции в основной капитал, экспорт и импорт к ВРП) картина оказалась несколько отличной.

По инвестициям к ВРП лидерами являются развитые добывающие регионы, при этом наиболее высокий уровень абсолютной и относительной нестабильности этого показателя отмечается в приграничных дальневосточных регионах: Чукотском АО, Приморском крае и Еврейской АО. Также он высок в Сахалинской области. Между тем высокий уровень относительных инвестиций и их нестабильности отмечается также в Чеченской Республике и Республике Калмыкия. Наиболее стабильным снова оказался ряд регионов европейской части России. Из рисунка 1в видна положительная зависимость между отношением инвестиций к ВРП и их абсолютной нестабильностью в регионах РФ.

По уровню экспорта к ВРП в лидерах снова оказываются центры добычи и связанной с ней переработки первичного сырья: Тюменская, Сахалинская и Кемеровская области, Республика Хакасия. Высокий уровень экспорта также отмечается в Ленинградской области и г. Москва. Самые низкие значения показателя - в отсталых аграрных республиках Северного Кавказа (Кабардино-Балкарии, Карачаево-Черкессии, Дагестане), Тамбовской и Пензенской областях, Республиках Тыва и Мордовия. В них же одни из наиболее высоких уровней устойчивости экспорта к ВРП. Наиболее нестабильными по этому показателю оказываются Чукотский АО (он же лидер по относительной нестабильности), Тюменская область, Республики Чечня и Ингушетия. Связь между уровнем инвестиций к ВРП и его волатильностью представлена на рисунке 1г.

По уровню импорта к ВРП абсолютным лидером оказывается Калининградская область (самая западная территория России, граничащая с рядом европейских государств). Ее показатель даже в 2,4 раза превосходит показатель Калужской области, занимающей второе место. Самая низкая зависимость от импорта у Республики Саха, Ханты-Мансийского и Ненецкого АО. Наиболее нестабильными по отношению импорта к ВРП являются Калининградская и Калужская области, а также Республики Чечня и Ингушетия. Причем последние две республики - также лидеры по относительной неустойчивости импорта. И снова, на рисунке 1д мы видим существенную позитивную связь между уровнем импорта к ВРП и его средними отклонениями от устойчивого тренда.

Таблица 1 – Показатели неустойчивости развития региональных экономик

Показатель	Среднегодовое значение показателя, %			Абсолютный уровень неустойчивости, %			Относительный уровень неустойчивости		
	Среднерегиональное значение	Максимум (регион)	Минимум (регион)	Среднерегиональное значение	Максимум (регион)	Минимум (регион)	Среднерегиональное значение	Максимум (регион)	Минимум (регион)
Доходы консолидированного бюджета к ВРП (BR_1)	22,02	79,85 (Чеченская Республика)	10,63 (Ханты-Мансийский АО)	3,25	22,29 (Чеченская Республика)	0,71 (Липецкая область)	0,132	0,363 (Чукотский АО)	0,048 (Липецкая область)
Фактическое конечное потребление домохозяйств к ВРП ($CONS_1$)	77,38	132,94 (Республика Дагестан)	9,63 (Ненецкий АО)	6,36	22,20 (Чеченская Республика)	1,70 (Ненецкий АО)	0,086	0,204 (Тюменская область)	0,033 (Ленинградская область)
Инвестиции в основной капитал к ВРП (IN_1)	25,89	51,20 (Ненецкий АО)	11,58 (г. Москва)	5,77	20,35 (Ненецкий АО)	1,20 (г. Москва)	0,212	0,506 (Приморский край)	0,062 (Республика Татарстан)
Экспорт к ВРП (EX_1)	21,57	90,54 (Тюменская область)	1,17 (Кабардино-Балкария)	9,05	83,44 (Чукотский АО)	0,64 (Карачаево-Черкессия)	0,469	2,522 (Чукотский АО)	0,098 Липецкая область)
Импорт к ВРП (IM_1)	11,65	126,16 (Калининградская область)	0,96 (Республика Саха (Якутия))	3,52	22,47 (Калининградская область)	0,24 (Республика Саха (Якутия))	0,381	2,930 (Чеченская Республика)	0,064 (г. Москва)

Таким образом, на основе анализа частных показателей мы получаем различные оценки неустойчивости развития региональных экономик. Для агрегирования частных показателей неустойчивости в сводный индекс неустойчивости и получения обобщающей картины используем метод эквивалентных дисперсий (формула 4). Полученные на его основе оценки неустойчивости развития региональных экономик представлены в виде карты регионов РФ на рис. 2.

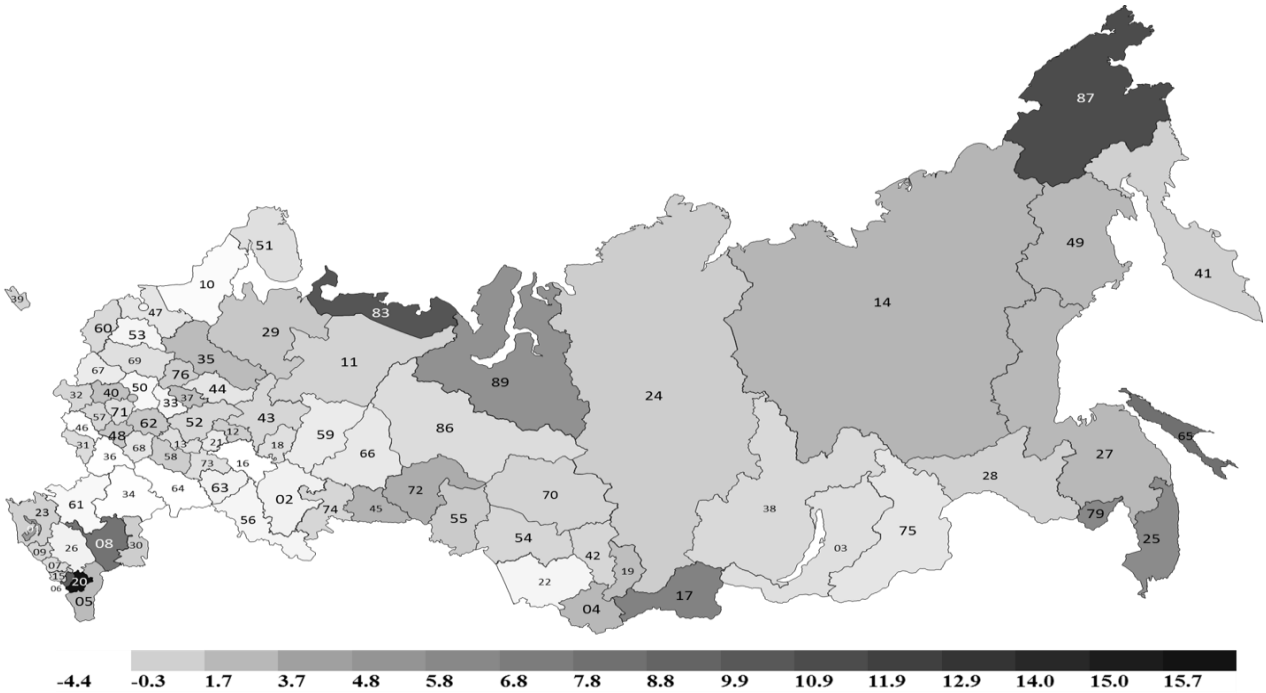


Рисунок 2 – Уровень относительной неустойчивости региональных экономик (оценки на основе метода Z-счета)

Примечание. Субъекты РФ обозначены согласно их административным кодам.

По нашим расчетам, наибольший уровень неустойчивости характерен для Чеченской республики, за ней следуют Чукотский АО, Ненецкий АО, Республика Ингушетия, Сахалинская область, Республика Калмыкия, Республика Тыва, Еврейская АО. Обратим внимание, что часть этих регионов относится к разряду добывающих, зависящих от мировой конъюнктуры. Другая группа регионов представлена слаборазвитыми республиками юга России. Кроме того, практически все они пограничные территории.

Наиболее устойчивыми оказались экономики регионов европейской части России, отличающиеся средним или даже высоким уровнем развития и развитой отраслевой диверсификацией. Первое место по уровню устойчивости в нашем рейтинге заняла Республика Татарстан. Далее следуют Саратовская, Воронежская, Волгоградская и Курская области, Республика Карелия, Ростовская и Московская области. Заметим, что Нижегородская область по уровню неустойчивости регионального развития оказалась на среднем 43 месте.

Заключение

Суммируя полученные результаты, можно сделать несколько выводов.

Во-первых, предложена система структурных показателей для оценки неустойчивости регионального развития. Эти показатели отражают как структуру ВРП, так и уровень доходности территориальных бюджетов.

Во-вторых, разработана методика оценки абсолютной и относительной устойчивости каждого показателя на основе построения линейных временных регрессий и отделения циклической компоненты от трендовой. Апробация этой методики позволила выявить регионы с повышенной волатильностью и относительной устойчивостью показателей потребления, инвестиций, экспорта, импорта и бюджетных доходов к ВРП.

В-третьих, применен метод эквивалентных дисперсий для сведения частных показателей неустойчивости к агрегированному показателю неустойчивости. В результате мы пришли к выводу, что наименее устойчивыми является ряд добывающих и приграничных регионов, а также слаборазвитых республик Северного Кавказа и юга азиатской части России. К числу наиболее устойчивых относятся высоко диверсифицированные экономики европейской части России.

Развитие предложенных подходов в будущем возможно путем расширения системы частных показателей, уточнения способов их агрегирования, применения других методов отделения устойчивой тенденции от флуктуаций и способов расчета обобщающего уровня устойчивости. Результаты исследования могут быть полезны федеральным и региональным органам власти при разработке политики устойчивого развития.

Признательность

Исследование выполнено в рамках базовой части государственного задания Минобрнауки РФ, проект 0729-2020-0056.

Список литературы

1. *Martin R.* Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks // Journal of Economic Geography. 2012. Vol. 12 (1). С. 1–32.
2. *Foster K. A.* A Case Study Approach to Understanding Regional Resilience / Institute of Urban and Regional Development, University of California, Berkeley, Working Paper 2007-08.
3. *Hill E.W., Wial H., Wolman H.* Exploring Regional Economic Resilience / Institute of Urban and Regional Development, Berkeley, Working Paper 2008-04.

4. *Климанов В.В., Михайлова А.А., Казакова С.М.* Региональная резилиентность: теоретические основы постановки вопроса // Экономическая политика. 2018. Т. 13. № 6. С. 164–187.

5. *Navarro-Espigares J.L., Martín-Segura J.A., Hernández-Torres E.* The role of the service sector in regional economic resilience // The Service Industries Journal. 2012. Vol. 32(4). Pp. 571-590.

6. *Lagravinese R.* Economic crisis and rising gaps North-South: evidence from the Italian regions // Cambridge Journal of Regions, Economy and Society. 2015. Vol. 8(2). Pp. 331– 342.

7. *Giannakis E., Bruggeman A.* Regional disparities in economic resilience in the European Union across the urban–rural divide // Regional Studies. 2019. Vol. 54(9). Pp. 1200-1213.

8. *Dubé J., PolèSe M.* Resilience Revisited: Assessing the Impact of the 2007–09 Recession on 83 Canadian Regions with Accompanying Thoughts on an Elusive Concept // Regional Studies. 2016. Vol. 50(4). Pp. 615-628.

9. *Briguglio L., Cordina G., Farrugia N., Vella S.* Economic Vulnerability and Resilience: Concepts and Measurements // Oxford Development Studies. 2009. Vol. 37(3). Pp. 229-247.

10. *Morkūnas M., Volkov A., Bilan Y., Raišienė A.G.* The role of government in forming agricultural policy: economic resilience measuring index exploited // Administratie si Management Public. 2018. Vol. 31. Pp. 111-131.

11. *Гамбаров Г.М., Мусаева М.У., Крупкина А.С.* Индикатор рисков российского финансового рынка // Деньги и кредит. 2017. № 6. С. 29-38.

12. *Малкина М.Ю.* Оценка устойчивости развития региональных экономик на основе расстояний Махаланобиса // Terra Economicus. 2020. Т.18. № 3. С. 140–159.

АКТУАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Митяков С.Н.
доктор физико-математических наук, профессор,
директор института экономики и управления,
Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Аннотация: В статье дается актуализированный материал по динамике индикаторов экономической безопасности Нижегородской области. Данная система содержит тридцать индикаторов, сгруппированных по десяти направлениям, которые описывают различные аспекты социально-экономического развития региона и его экономической безопасности. Это – направления макроэкономического развития региона, его промышленной продовольственной, энергетической, бюджетно-финансовой и кадровой безопасности, а также инновационного, социального и внешнеэкономического развития. Исходные индикаторы, имеющие разную размерность, с помощью некоторых нелинейных функций, преобразуются к безразмерному виду. Такое преобразование используется с целью совместного анализа индикаторов и изучения их динамики. Полученные после нормировки индикаторы имеют всегда положительную направленность и могут меняться от 0 до 1,75 с пороговым значением, равным единице. Далее нормированные индикаторы могут преобразовываться в обобщенные индексы путем их свертки с учетом значимости весов. Приведена динамика нормированных индикаторов, а также обобщённых индексов экономической безопасности Нижегородской области. Для исследования быстрых процессов в рамках оперативного мониторинга экономической безопасности используются краткосрочные индикаторы с периодом отсчета 1 месяц. Представлена динамика ряда таких индикаторов для Нижегородской области, где отчетливо видны экономические кризисы.

Ключевые слова: экономическая безопасность, система индикаторов региона, проекции, зоны риска, обобщенные индексы

На основе изучения значительного аналитического материала [1-5], в НГТУ им. Р.Е. Алексеева совместно с ИЭ РАН разработаны методология и инструментарий мониторинга экономической безопасности регионов страны. Основной методологической проблемой явилось обоснование единой системы индикаторов, а также обоснование выбора самих этих индикаторов. Основные аргументы в пользу единого подхода – обеспечение сопоставимости данных и возможность их сравнительного анализа. В монография «Экономическая безопасность регионов России» приведена такая система, включающая 10 проекций и 30 индикаторов [6].

Разработан «индексный метод», позволяющий совместно исследовать преобразованные безразмерные индикаторы экономической безопасности, полученные из исходных индикаторов с помощью различных нормирующих функций, имеющие единые пределы и направления изменения и позволяющие существенно расширить динамический диапазон анализа. При использовании специальной нормировочной функции вся возможная область изменения индикаторов была разбита на 7 секторов, отвечающих различным «зонам риска» в зависимости от удаления значения индикатора относительно порогового значения [7]. Пределы изменения преобразованных индикаторов составили от 0 до 1,75, причем уровен6ь 1 соответствовал пороговому значению. Для анализа тенденций кроме нормированных индикаторов использовались обобщенные индексы по каждой из проекций. Они определялись путем суммирования входящих в проекцию индикаторов с учетом их веса.

На рис. 1 приведена динамика индикаторов экономической безопасности Нижегородской области за период с 2005 г. по 2019 г. Рассмотрим более подробно каждую из проекций.

1. Проекция «Макроэкономическое развитие. Уровень ВРП на душу населения постепенно растет с учетом дефлятора, хотя и не достиг пока порогового значения. Инфляция была значительной в 2007 г. и 2015 г. (минимумы на графике). Она, как правило, связана с общем уровнем цен в стране. Безработица находится на пороговом уровне.

2. Проекция «Промышленная безопасность». Доля импортных товаров в промышленном потенциале региона незначительна, о чем свидетельствуют значения нормированного индикатора, превышающие пороговые. Объем промышленного производства на душу населения демонстрирует тенденцию к росту и превышает пороговый уровень. Хуже обстоит дело с износом основных фондов в промышленности, который продолжает расти.

3. Проекция «Продовольственная безопасность». Самообеспечение основными видами сельхозпродуктов находится на должном уровне. Доля импортных товаров в продовольственном потенциале региона имеет негативную динамику, хотя и находится в зоне стабильности. Объем производства сельхозпродукции на душу населения падает.

4. Проекция «Энергетическая безопасность». В Нижнем Новгороде о области практически отсутствует добывающая промышленность (нет полезных ископаемых). Производство, передача и распределение электроэнергии находится вблизи порога, а отношение выработки электроэнергии к ее потреблению – в зоне риска.

5. Проекция «Бюджетно-финансовая безопасность». Сальдо консолидированного бюджета крайне нестационарное, в настоящее время бюджет сбалансирован. Доля собственных средств в доходах консолидированного бюджета растет, а отношение государственного долга к собственным доходам, после минимума в 2015 году, постепенно приходит в нормальное состояние.

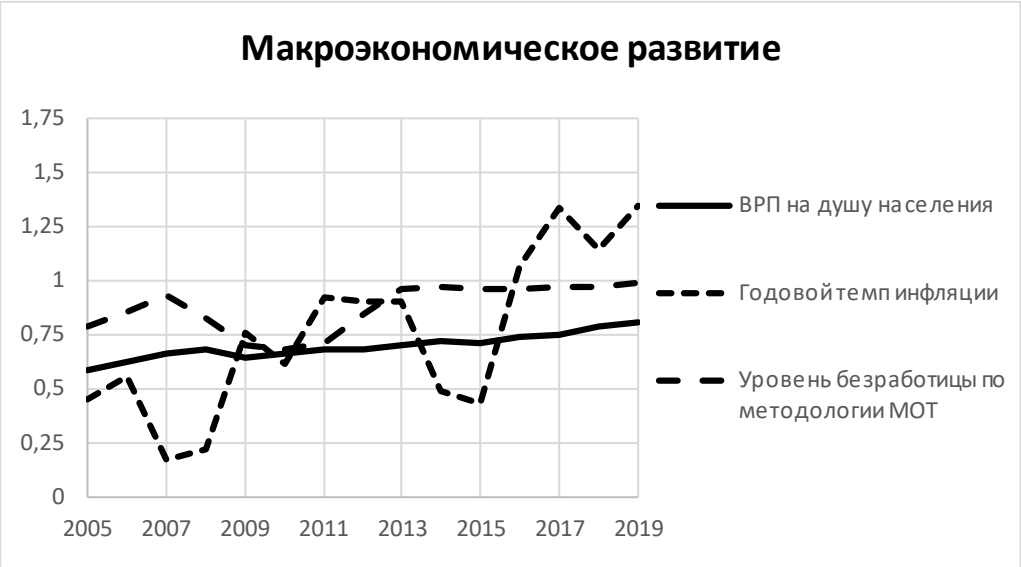
6. Проекция «Кадровая безопасность». В Нижегородской области весьма значительным является кадровый потенциал научных исследований. К сожалению, число студентов неуклонно падает. При этом прирост численности населения стабильно отрицательный.

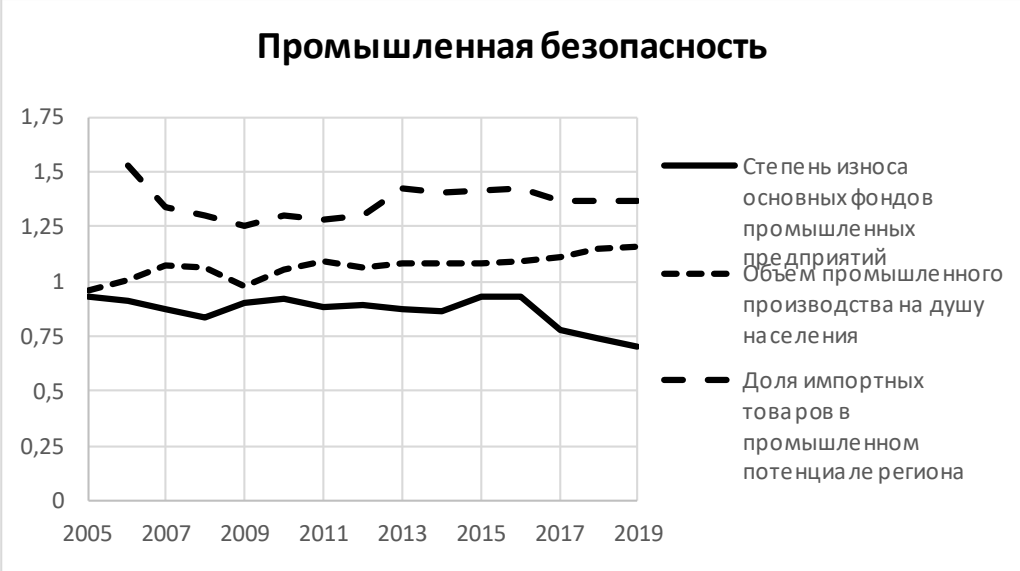
7. Проекция «Инновационное развитие. Внутренние затраты на научные исследования и разработки, как начальную стадию инновационного процесса, весьма велики. Демонстрируют рост также интенсивность затрат на технологические инновации как отношение инвестиций на инновационную деятельность к объему выпущенной продукции. К сожалению, при этом результативность инновационной деятельности, определяемая долей инновационной продукции промышленности, остается недостаточно высокой.

8. Проекция «Социальное развитие». Отношение среднедушевых доходов к прожиточному минимуму находится на уровне порогового значения. Коэффициент фондов превышает пороговое значение, а объем средств, выделяемых на здравоохранение, образование и социальную политику находится в зоне риска.

9. Проекция «Экологическое развитие». Все три экологических индикатора лежат ниже порогового уровня. Наиболее катастрофическая ситуация складывается в Нижегородской области с уровнем сброса загрязненных сточных вод.

10. Проекция «Внешнеэкономическое развитие». Все три индикатора демонстрируют высокую волатильность. Наиболее успешным из них является коэффициент покрытия импорта экспортом, наименее успешным – коэффициент качества экспорта, учитывающий его направления.





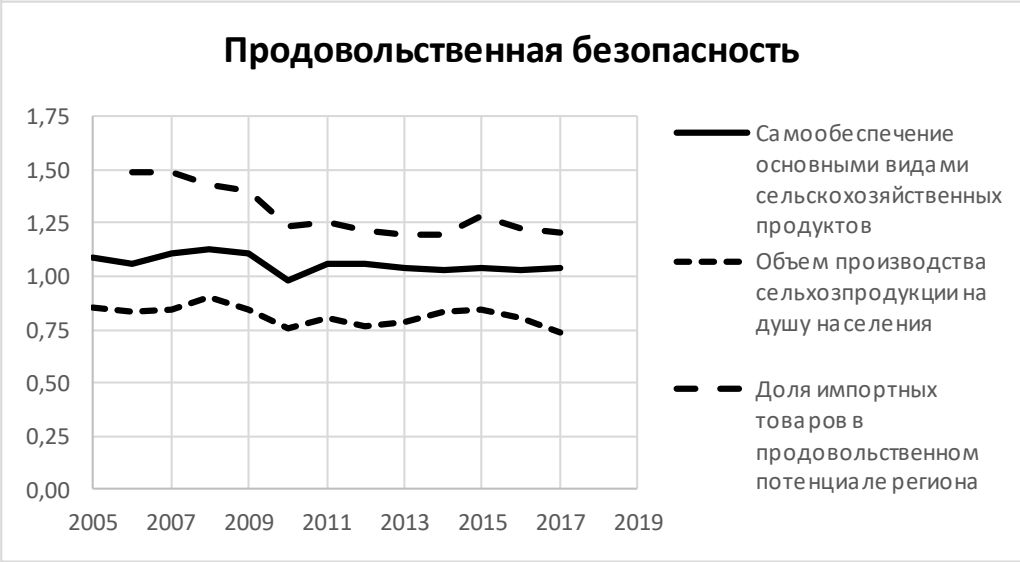


Рисунок 1– Динамика показателей экономической безопасности Нижегородской области

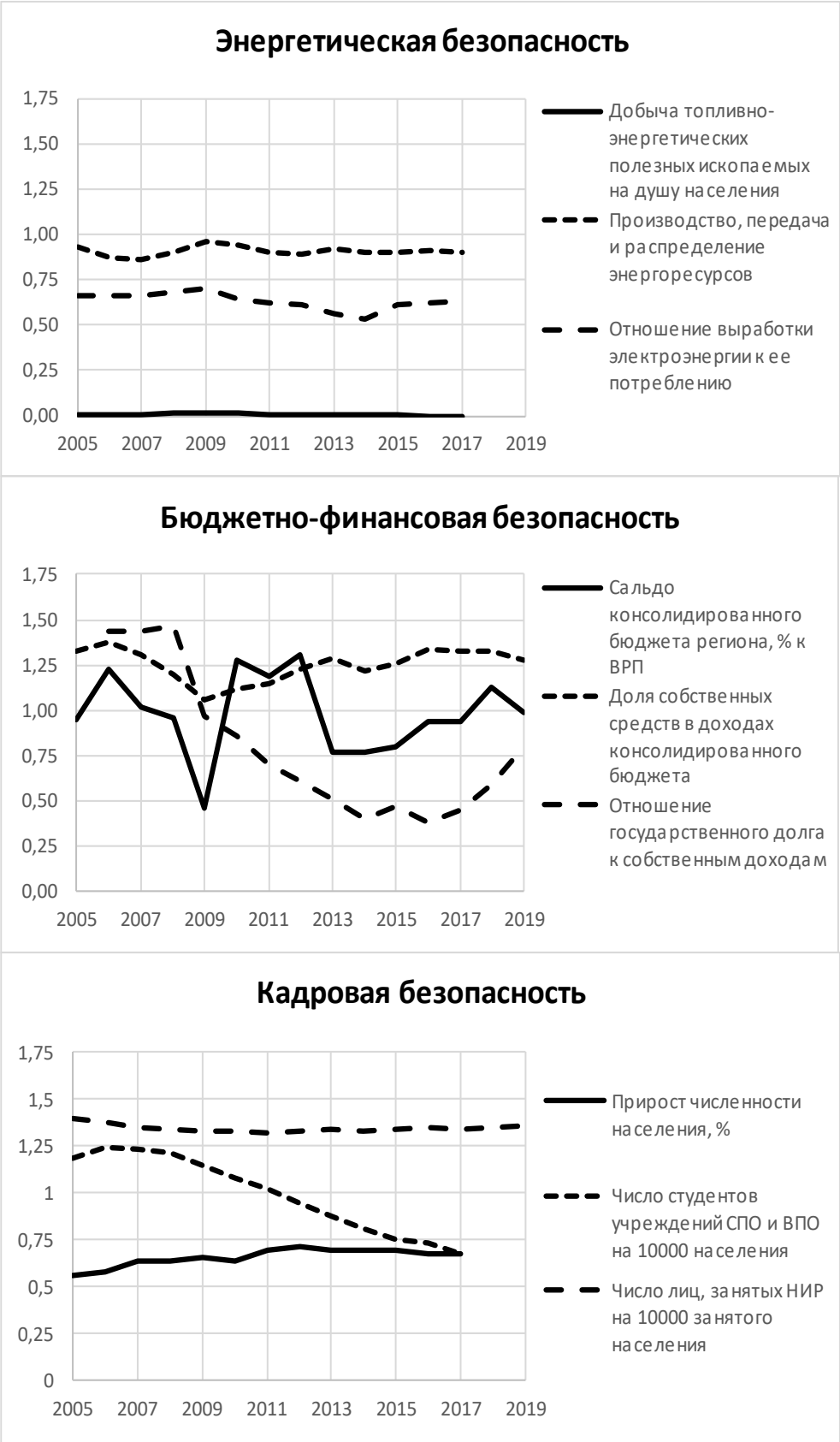
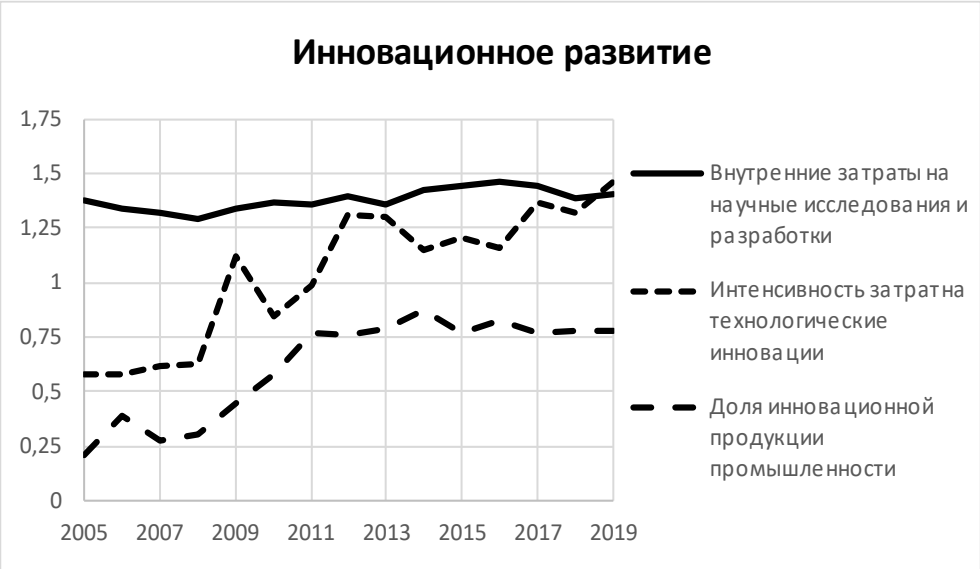
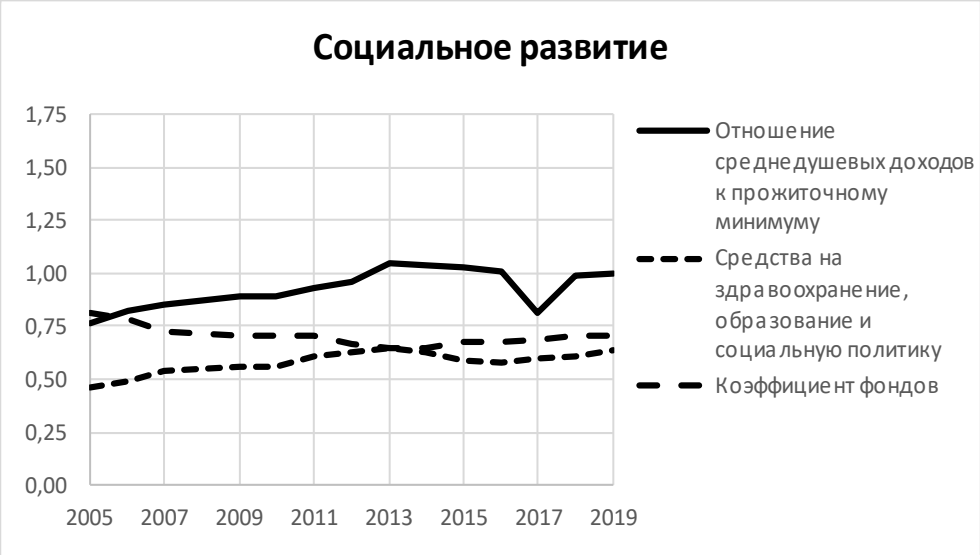


Рисунок 1– Динамика показателей экономической безопасности Нижегородской области (продолжение)





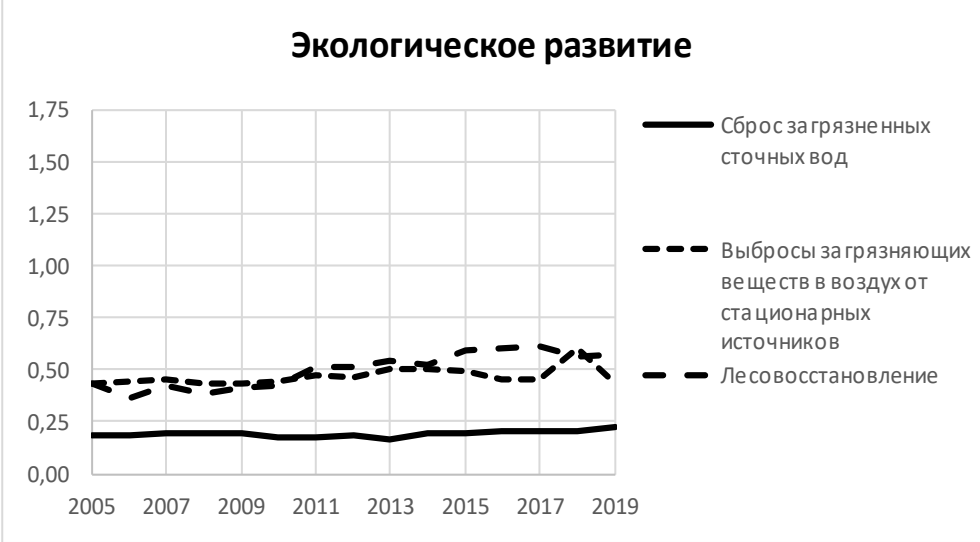


Рисунок 1– Динамика показателей экономической безопасности Нижегородской области (продолжение)

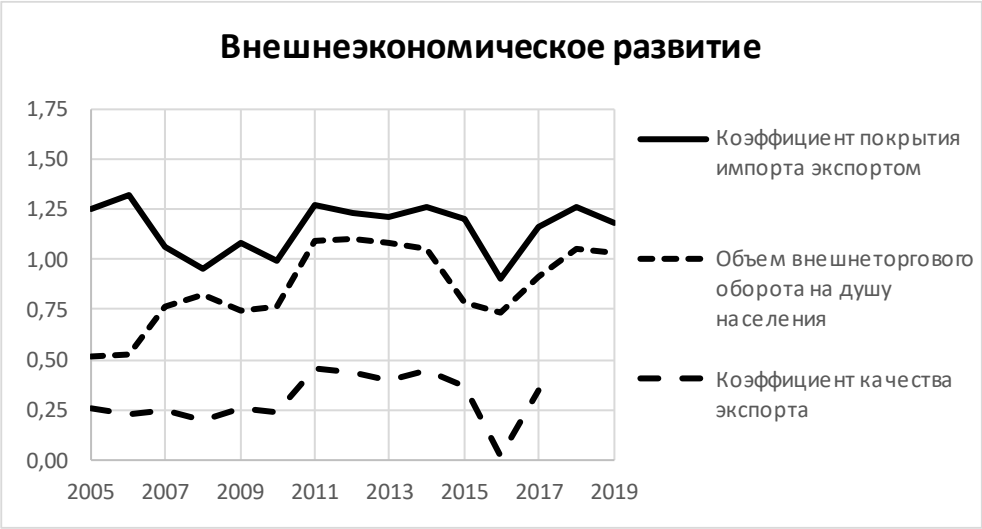


Рисунок 1– Динамика показателей экономической безопасности Нижегородской области (окончание)

На рис. 2 приведена динамика обобщенных индексов экономической безопасности региона. Как видно из рисунка, наиболее проблемными являются энергетическая и экологическая проекции.

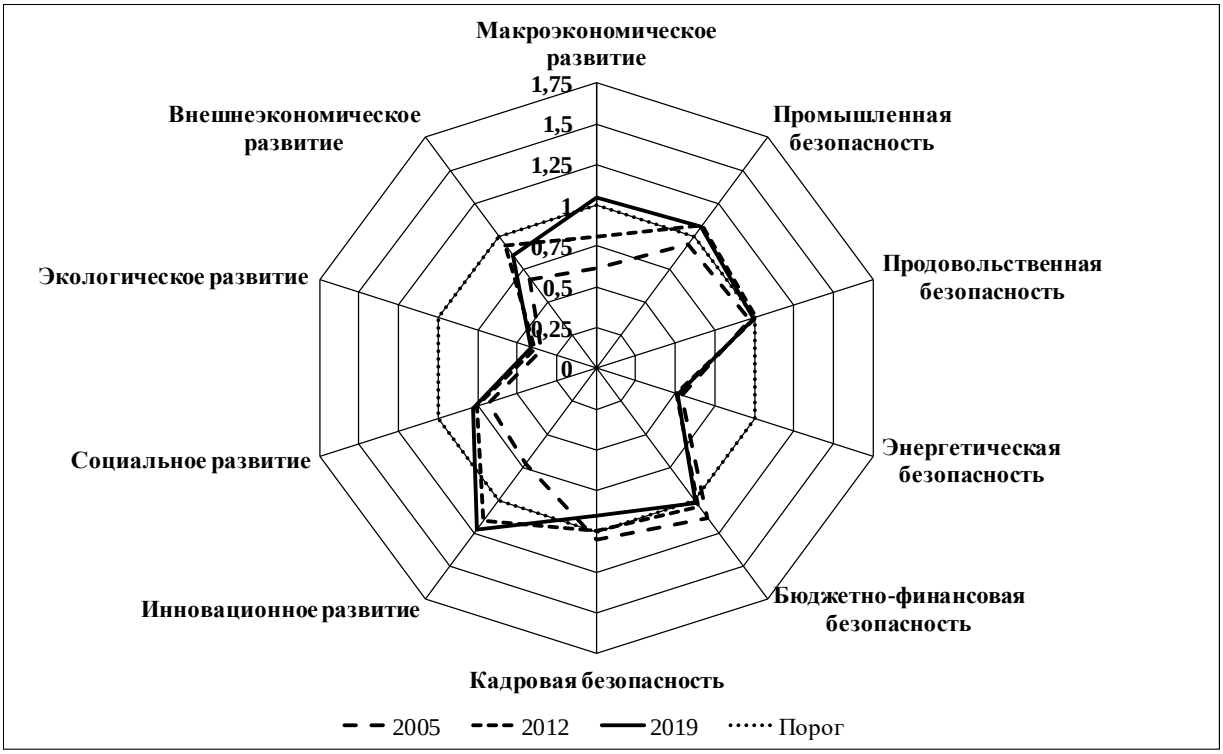


Рисунок 2 – Динамика обобщенных индексов экономической безопасности Нижегородской области

На рис. 3 представлена динамика некоторых краткосрочных индикаторов экономической безопасности Нижегородской области. Они представляют собой цепные индексы (значения по отношению к соответствующему периоду предыдущего года) и имеют период отсчета 1 месяц.

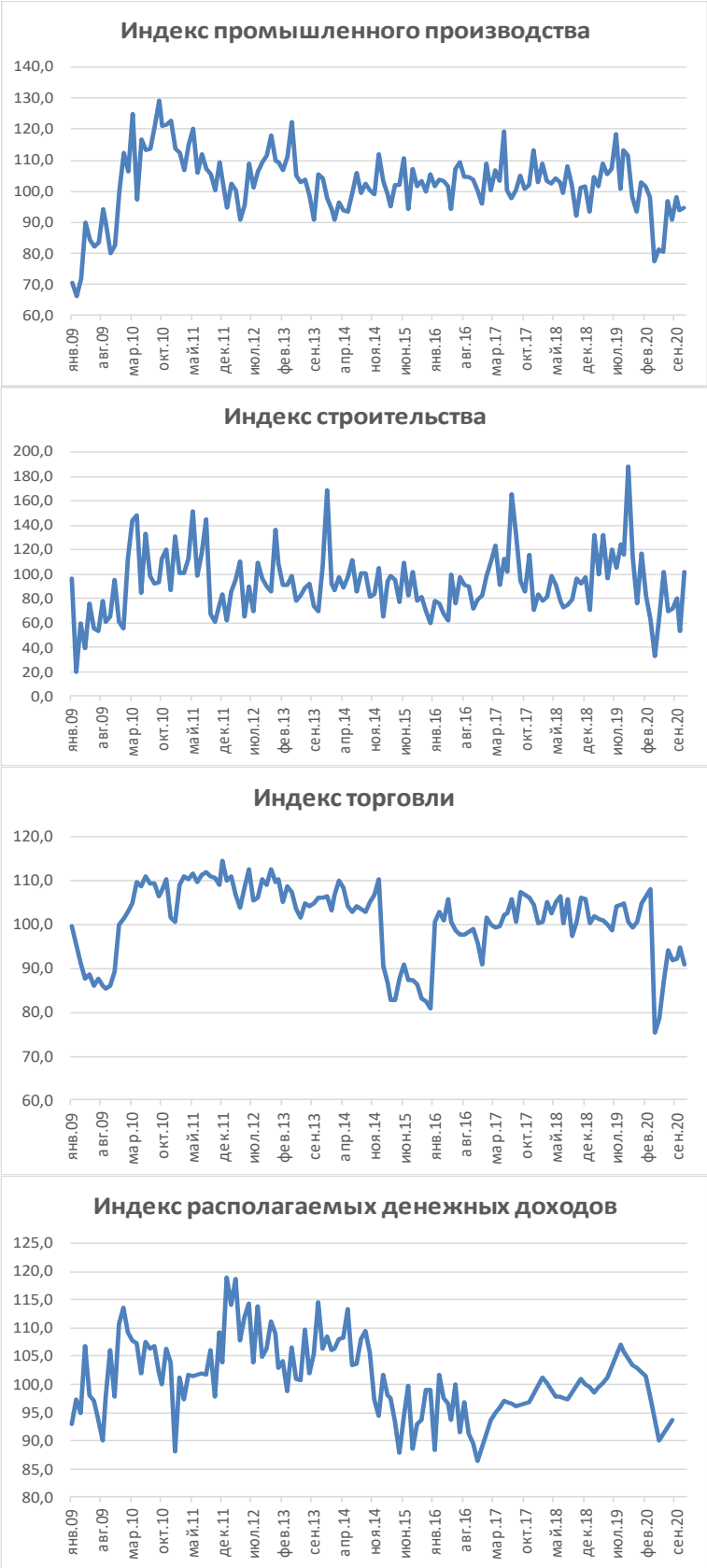


Рисунок 3 – Динамика цепных индексов экономической безопасности Нижегородской области

Рисунок показывает влияние трех экономических кризисов на экономику региона. Наименьшую волатильность показывает индекс торговли, наибольшую – индекс строительства. Подобные зависимости необходимы для анализа быстрых явлений в экономике, в том числе, связанных с развитием кризисов.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о значительных возможностях инструментария мониторинга экономической безопасности регионов. Что касается Нижегородской области, то за исключением нескольких позиций, она является динамично развивающимся промышленным регионом страны, имеет необходимый уровень экономической безопасности.

Список литературы

1. *Долматов И.В.* Формирование региональной системы обеспечения экономической безопасности: Дис. … канд. экон. наук. М.: РГБ, 2007.
2. *Дюженкова Н.В.* Система критериев и показателей для оценки состояния экономической безопасности // Информационный бизнес в России: Сб. науч. тр. по материалам науч.-практ. семинара. Тамбов, 2001. С. 4.
3. *Таран О. Л., Киселева О.А.* Формирование системы индикаторов социально-экономического развития региона / Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. № 3. 2009. С. 222-227.
4. *Новикова И.В., Красников Н.И.* Индикаторы экономической безопасности региона / Вестник Томского государственного университета. Общенаучный периодический журнал. № 330. 2010. С. 132-138. URL: http://sun.tsu.ru/mminfo/000063105/330/image/330-132.pdf
5. *Татаркин А.И., Куклин А.А., Черепанова А.В.* Социально-демографическая безопасность регионов России: текущее состояние и проблемы диагностики // Экономика региона. 2008. №3. С. 153-161.
6. *Экономическая безопасность регионов России*: монография / С.Н. Митяков [и др.]; под ред. С.Н. Митякова / Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. 3-е изд., перераб. и доп. Н. Новгород, 2019. 299 с.
7. *Сенчагов, В.К., Митяков С.Н.* Использование индексного метода для оценки уровня экономической безопасности // Вестник академии экономической безопасности МВД России. 2011. № 5. С. 41-50.

ФОРСАЙТ ЭВОЛЮЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОЦЕЛЕВОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА

Яшин С.Н.
доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента
и государственного управления,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Кошелев Е.В.
кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента
и государственного управления
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Аннотация: Одним из наиболее важных подходов в настоящее время является внедрение технологий имитационного моделирования в бизнес-процессах, основанных на обработке большого массива данных. В данной работе предлагается применение имитационного моделирования в государственном управлении: на уровне межрегионального взаимодействия в конкретных федеральных округах. Для этого предлагается модель форсайта развития инновационной системы федерального округа, основанная на использовании многоцелевого генетического алгоритма. Этапы данного форсайта включают в себя подготовку статистических данных для кластеров, получение для них прогнозных функций, получение Парето-фронтов прогнозных функций, планирование синергетических эффектов кластеров регионов и всего федерального округа. В этом случае в целях повышения синергетического эффекта федерального округа планируется перенаправить инвестиционные ресурсы и затраты на НИР в те регионы, где экономико-финансовых ресурсов не хватает. Это позволит в итоге увеличить среднедушевые доходы населения в регионах федерального округа, что приведет, в свою очередь, к приросту населения в них. Если же перераспределяются затраты на НИР, то происходят также информационное и логистическое взаимодействия, подтверждающие практическую действенность модели открытых инноваций в рамках федерального округа.

Ключевые слова: форсайт, межкластерное взаимодействие, имитационное моделирование, многоцелевой генетический алгоритм

1. Введение

В настоящее время фундаментальные исследования по проблемам стратегического развития все в большей мере перемещаются в предметную область региональной экономики. Необходимо детальное рассмотрение данных вопросов для создания модели стратегического управления процессами развития системы промышленных регионов в составе федеративного государства.

Актуальность данного научного исследования обусловлена современными потребностями инвестирования приоритетных стратегий инновационного развития России и ее регионов, а также целесообразностью использования для этих целей соответствующих экономико-математических и информационных моделей, которые также будут учитывать факторы социально-экономического развития территории. Это связано, прежде всего, с необходимостью обеспечения стабильности экономического развития в рамках государственной и территориальной целостности страны при реализации политики экономического роста.

В региональной науке и практике ощущается острый недостаток математических и информационных моделей, которые позволили бы не только спрогнозировать динамику развития инновационных региональных систем, но также спланировать процесс их эволюции, исходя из социально-экономических ценностей регионов, сформированных на протяжении длительного периода времени.

Одним из наиболее важных подходов в настоящее время является внедрение технологий имитационного моделирования в бизнес-процессах, основанных на обработке большого массива данных (Big Data). Данный подход применяется в различных коммерческих структурах (крупных компаниях и банках). В данной работе предлагается применение имитационного моделирования в государственном управлении: на уровне межрегионального взаимодействия в конкретных федеральных округах.

2. Обзор литературы

Важной разновидностью эвристических алгоритмов имитационного моделирования являются генетические алгоритмы (GA), которые представляют собой эволюционный метод поиска, используемый для решения задач оптимизации с использованием механизмов, напоминающих биологическую эволюцию.

Важным понятием в GA считается функция приспособленности (fitness function), по-другому называемая функцией оценки. Она представляет меру приспособленности данной особи в популяции. В задачах оптимизации функция приспособленности, как правило, максимизируется и называется целевой функцией (Рутковская, 2006).

Сам генетический алгоритм состоит из нескольких шагов: 1) подготовительный шаг - формирование начальной популяции; 2) отбор; 3) скрещивание; 4) мутация; 5) оценка решений и остановка алгоритма (Моров, 2012).

Тейт и Смит разработали стандартный GA. В нем они реализовали мутацию и скрещивание независимо друг от друга в отличие от большинства реализаций GA, в которых мутацию используют как вспомогательную процедуру для отдельных особей в популяции. В алгоритме использовалась хромосомная мутация с парным обменом (Кравец, 2013).

Ахуа, Орлин и Тивари (1995) разработали «жадный» GA. В «жадном» GA реализованы следующие идеи: генерирование начальной популяции случайным образом; новые схемы кроссинговера; схема иммиграции; периодическое использование локального поиска для определенных особей из популяции; использование идеи соревнований среди различных популяций и главная идея, которая заключается в том, чтобы сместить баланс от разнообразия к лучшим вариантам решения.

В настоящее время GA — это целый класс алгоритмов, направленный на решение разнообразных задач. Примерами различных GA могут являться следующие алгоритмы (Панченко, 2007):

1. Канонический GA. Данная модель алгоритма является классической. Она была предложена Джоном Холландом в его работе (Холланд, 1992).
2. Генитор. В модели генитор (genitor) используется специфичный способ отбора (Уитли, 1993).
3. Метод прерывистого равновесия.
4. Гибридный алгоритм.
5. CHC (Эшельман, 1991). Расшифровывается как Cross-population selection, Heterogeneous recombination and Cataclysmic mutation.
6. GA с нефиксированным размером популяции.

Одной из серьезных проблем, возникающих при использовании GA, является преждевременная сходимость. Существуют три основных способа устранения этой

проблемы: увеличение размера популяции, применение самоадаптирующихся GA и создание «банка» заменяемых особей

Наибольший практический интерес представляют самоадаптирующиеся алгоритмы. Одним из способов их организации является применение неоднородной мутации (Михалевич, 1996). Также используется стратегия инцеста как механизм самоадаптации оператора мутации (Перьякс, 1998 a, b, c, d).

Нереально ожидать, что можно найти один, общий генетический алгоритм, который бы хорошо решал любую задачу дискретной оптимизации. Однако можно попытаться подобрать представления, операторы и параметры генетического алгоритма, адаптированного для конкретной задачи таким образом, чтобы они выполнялись оптимально или лучше, чем выбранные случайным образом (Батищев, Неймарк, Старостин, 2007).

3. Модель форсайта эволюции инновационной системы с использованием многоцелевого генетического алгоритма

Форсайт представляет собой набор подходов, обеспечивающих условия для долгосрочного прогнозирования ситуаций в процессе принятия стратегических решений (Яшин, Трифонов, Кошелев, 2017). В этой же работе была предложена методика форсайта, основанная на прогнозировании значений функций капитализации компаний кластера и на вычислении оптимального эквивалентного портфеля компаний кластера с использованием арбитражных технологий.

Однако данная методика не является достаточно эффективной для форсайта эволюции крупных инновационных систем, к которым относятся федеральные округа страны. В данном случае необходимо учитывать различные эффекты межкластерного взаимодействия, к числу которых прежде всего следует отнести экономико-финансовое, информационное и логистическое взаимодействия.

Кроме того, в работе (Яшин, Трифонов, Кошелев, 2020) с использованием имитационного моделирования было наглядно продемонстрировано, что основным показателем успешности развития отдельно взятого федерального округа является естественный прирост его населения.

Таким образом, учитывая последний результат, мы предлагаем модель форсайта эволюции инновационной системы федерального округа, основанную на использовании многоцелевого генетического алгоритма. Этапы данного форсайта представлены на рис. 1.

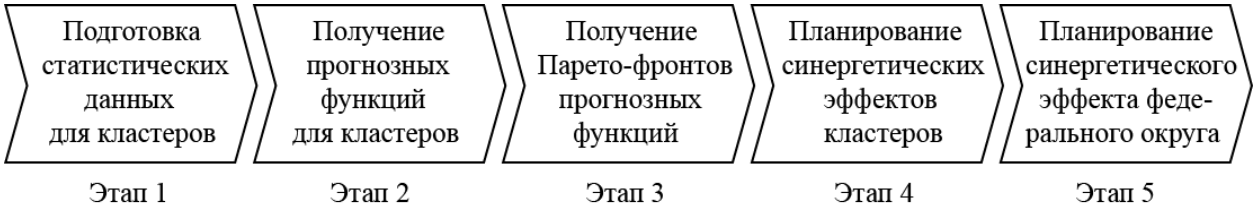


Рисунок – 1 Этапы форсайта эволюции инновационной системы федерального округа

Поскольку в работе (Яшин, Трифонов, Кошелев, 2020) было установлено, что наибольшее влияние на естественный прирост населения оказывают среднедушевые денежные доходы населения (в месяц), будем ориентироваться, в первую очередь, на максимизацию этой функции (x_1) в каждом регионе федерального округа, где есть инновационно-индустриальные кластеры. Другими двумя факторами, которые примем во внимание при построении модели, будут инвестиции в основной капитал (x_2) и внутренние текущие затраты на научно-исследовательские разработки (НИР) (x_3).

В этом случае мы охватываем межкластерное взаимодействие по трем обозначенным ранее направлениям - экономико-финансовое, информационное и логистическое - поскольку выявленный резерв по функциям x_2 и x_3 в целях повышения синергетического эффекта федерального округа планируется перенаправить в те регионы, где экономико-финансовых ресурсов не хватает. Это позволит в итоге увеличить среднедушевые доходы населения в этих регионах, что приведет, в свою очередь, к приросту населения в них. Если же подобным образом перераспределяются затраты на НИР, то происходят информационное и логистическое взаимодействия, подтверждающие практическую действенность модели открытых инноваций в рамках федерального округа.

Переходя к сути предлагаемой модели форсайта, опишем его этапы, представленные на рис. 1.

Этап 1 – подготовка статистических данных для кластеров. Мы уже обозначили основные три переменные модели – x_1, x_2 и x_3. Однако по причине того, что эти данные представлены в деньгах, их необходимо скорректировать на инфляцию. Тогда будет видна реальная динамика указанных показателей.

Этап 2 – получение прогнозных функций для кластеров. Именно эти функции для x_1, x_2 и x_3 в дальнейшем будут использоваться при реализации многоцелевого генетического алгоритма, поэтому важно их построить максимально достоверно. Для этого будем ориентироваться на значение коэффициента детерминации R^2.

Этап 3 – получение Парето-фронтов прогнозных функций. Для этого используем многоцелевой генетический алгоритм. Данный этап форсайта является центральным с технической точки зрения. Опишем его более детально.

Пусть мы хотим максимизировать несколько целевых функций одновременно, каждая из которых имеет глобальный экстремум. Целевые функции имеют свои индивидуальные экстремумы. Однако в многоцелевой проблеме любое решение в диапазоне между крайними экстремумами функций одинаково оптимально. Нет единого решения этой многоцелевой проблемы. Цель многоцелевого генетического алгоритма - найти набор решений в заданном диапазоне (в идеале с хорошим разбросом). Набор решений также известен как фронт Парето. Все решения на фронте Парето оптимальны.

Мы используем визуализацию двух опций графика. Первая опция строит фронт Парето (ограниченный любыми тремя целями) у каждого поколения. Вторая опция строит интервал от глобального экстремума каждой анализируемой функции до другого крайнего экстремума соответствующей функции графика.

Этап 4 – планирование синергетических эффектов кластеров. Детальный анализ Парето-фронта для конкретного региона позволяет определить оптимальное значение среднедушевого денежного дохода его населения (x_1). Для полученного значения дохода можно определить плановые показатели x_2 и x_3. Тогда максимально возможный синергетический эффект для каждого региона, где есть инновационно-индустриальные кластеры, вычисляется по формуле

$$S = x_{2,\text{plan}} - x_{2,\text{fact}} + x_{3,\text{plan}} - x_{3,\text{fact}}, \quad (1)$$

где фактические значения принимаются за последний анализируемый год.

Этап 5 – планирование синергетического эффекта федерального округа. Если для конкретного региона по показателям x_2 или x_3 будет наблюдаться превышение фактического значения над плановым, расценим эту разницу как резерв. Его следует перенаправить в те регионы, где по данному показателю x_2 или x_3 присутствует превышение планового значения над фактическим. Это, в свою очередь, скорректирует синергетические эффекты регионов – получателей средств. Подобный механизм перераспределения инвестиций в основной капитал и затрат на НИР позволит федеральному округу развиваться как частично замкнутой инновационной системе с уменьшением внешнего федерального и частного финансирования.

В результате корректируется метод оценки синергетического эффекта для каждого региона – получателя средств на величину принятого от регионов – доноров резерва, т. е.

$$S_{\text{new}} = x_{2,\text{plan}} - x_{2,\text{fact}} + x_{3,\text{plan}} - x_{3,\text{fact}} - \sum_{i=1}^{n} R_i \,, \tag{2}$$

где R_i – принятая величина резерва от i-го региона – донора (млн руб.),

n – количество регионов федерального округа, где есть инновационно-индустриальные кластеры.

После этого скорректированные синергетические эффекты регионов складываются и получается максимально возможный синергетический эффект для всего федерального округа:

$$S_{\text{FD}} = \sum_{i=1}^{n} S_{i,\text{new}} \,. \tag{3}$$

4. Эмпирические результаты

Рассмотрим процесс форсайта эволюции инновационной системы с использованием многоцелевого генетического алгоритма на примере Приволжского федерального округа (ПФО) (рис. 2).

Рисунок 2 – Области и республики Приволжского федерального округа

Согласно перечню, утвержденному Правительством РФ, в России действуют 25 пилотных инновационных территориальных кластеров по регионам РФ (www.cluster.hse.ru). Тогда будем рассматривать в ПФО только те регионы (области или республики), в которых расположены кластеры из данного перечня (табл. 1).

Таблица 1– Инновационные территориальные кластеры по регионам ПФО

Регионы	Инновационные кластеры
1. Нижегородская область	Нижегородский индустриальный инновационный кластер в области автомобилестроения и нефтехимии
2. Республика Мордовия	Энергоэффективная светотехника и интеллектуальные системы управления освещением
3. Ульяновская область	Консорциум «научно-образовательно-производственный кластер «Ульяновск-Авиа»
	Ядерно-инновационный кластер г. Димитровграда
4. Самарская область	Инновационный территориальный аэрокосмический кластер
5. Пермский край	Инновационный территориальный кластер ракетного двигателестроения «Технополис «Новый Звездный»
	Фотоника
6. Удмуртская республика	Удмуртский машиностроительный кластер
7. Республика Татарстан	Камский инновационный территориально-производственный кластер
8. Республика Башкортостан	Нефтехимический территориальный кластер

Этап 1 – подготовка статистических данных для кластеров. Используя показатели «Статистического обозрения» Федеральной службы государственной статистики (www.gks.ru), сгруппируем необходимые данные о естественном приросте населения, среднедушевых денежных доходах населения (в месяц), инвестициях в основной капитал и о внутренних текущих затратах на НИР за 10 лет с 2009 по 2018 г. При этом для сравнимости данных скорректируем показатели, измеряемые в рублях, на инфляцию (табл. 2). В результате в табл. 3 имеем данные в ценах 2018 г.

Таблица 2 – Годовые темпы инфляции (%)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Рубль	8,78	6,1	6,58	6,45	11,36	12,91	5,38	2,52	4,27

Таблица 3 – Данные для форсайта в ценах 2018 г.

Регионы	С/душевые денежные доходы населения (в месяц) (руб.)	Инвестиции в основной капитал (млн руб.)	Внутренние текущие затраты на НИР (млн руб.)	Естественный прирост населения (чел.)
1. Нижегородская область	x_1	x_2	x_3	y
2009	26646,5	364200	41456,1	-22094
2010	27399	293805,4	46022,7	-22942
2011	28948,2	356243,3	48495,1	-17869
2012	32204,6	389268,9	57557,7	-13890
2013	34216,8	385562,5	52691,9	-13457
2014	35548,8	364555,9	66121,7	-12846
2015	34663,1	257909,3	64064	-10714
2016	32503,3	234809,1	70891,4	-11420
2017	31967,1	254493	67023,1	-13556
2018	31631	259045,4	66202,2	-15917

Таблица 3 – Данные для форсайта в ценах 2018 г. (продолжение)

Регионы	**С/душевые денежные доходы населения (в месяц) (руб.)**	**Инвестиции в основной капитал (млн руб.)**	**Внутренние текущие затраты на НИР (млн руб.)**	**Естественный прирост населения (чел.)**
2. Республика Мордовия	x_1	x_2	x_3	y
2009	17624,5	60431,5	1195	-4896
2010	18794,6	65463,8	817,7	-5211
2011	18495,5	74836	901,5	-4414
2012	19478,1	74621,1	931,9	-3691
2013	20234,8	76059,2	1118,4	-3855
2014	20460	70326,3	1056,3	-3434
2015	19843,1	58975,9	922	-3567
2016	19000	56500	829	-3457
2017	18914,6	62474,5	819,2	-4008
2018	18048	51210,1	970,7	-4094
3. Ульяновская область	x_1	x_2	x_3	y
2009	19362	90379	7738,9	-5734
2010	21503,8	76465,4	8549	-6690
2011	22223	99259,3	11668,7	-5101
2012	24621,3	109859,2	12150,3	-3551
2013	25858,6	107972	10718,7	-3523
2014	27545,9	104511,3	10220,5	-3397
2015	25522,8	101496,5	8946,4	-3734
2016	23501,4	73628,4	8431,1	-3997
2017	23980	95728	11623,2	-4944
2018	22846	81105,4	11291,2	-5413
4. Самарская область	x_1	x_2	x_3	y
2009	33303,5	203968,9	20802,5	-10713
2010	34014,9	226028,2	20978,5	-11809
2011	34691,1	319376,7	22379,2	-9516
2012	37031	307832,4	25946,5	-5641
2013	37254,5	371560,7	26042,5	-6594
2014	33115,6	381970,5	17891,4	-5402
2015	30293,5	336533,9	18426,8	-4687
2016	28315	274484,7	12444,9	-4277
2017	27781,7	262201,5	14459,3	-9284
2018	27507	259152,3	13746,4	-9927
5. Пермский край	x_1	x_2	x_3	y
2009	31714,1	249400,2	12243,2	-4511
2010	31357	221552,1	11385,1	-3153
2011	33153	215208	11588,4	-1765
2012	34336,2	238700,8	12563	1569
2013	36360,1	267302,7	15217,4	1584
2014	36281,4	236130,4	13389,6	2070
2015	37117,7	244438,1	13439	1383
2016	30707,4	253362,4	13048,8	889
2017	29701,3	264639,6	13881,8	-2946
2018	28777	238007,9	12754,5	-5224

Таблица 3 – Данные для форсайта в ценах 2018 г. (окончание)

Регионы	**С/душевые денежные доходы населения (в месяц) (руб.)**	**Инвестиции в основной капитал (млн руб.)**	**Внутренние текущие затраты на НИР (млн руб.)**	**Естественный прирост населения (чел.)**
6. Удмуртская Республика	x_1	x_2	x_3	y
2009	20042,8	76615,2	949,2	869
2010	20968,3	72199,6	759,7	622
2011	22351,7	97862,4	1183,5	1495
2012	24341	86273,2	1190,8	3718
2013	26318,5	101725,9	1553,8	2776
2014	27052,4	114264	1260,5	2651
2015	27740,9	90503,7	1200	2662
2016	25543,2	91296,9	1168,3	1822
2017	24874,7	83364,7	1837	-258
2018	24415	97892,8	2295,3	-1670
7. Республика Татарстан	x_1	x_2	x_3	y
2009	28782	497040,8	10146,3	-1415
2010	30792,5	521763,6	10513,5	-762
2011	31867,1	620525	13360,4	3752
2012	35592	700725,8	14432,9	9023
2013	36843,6	736854,4	14410,4	10218
2014	37914,6	690372,2	14530,6	9732
2015	35513,6	695245,1	12881,8	10416
2016	35076,3	686810,8	12803,4	10643
2017	33673	664837,7	16255,9	4240
2018	33130	629731	17038,8	1600
8. Республика Башкортостан	x_1	x_2	x_3	y
2009	29927,6	259180,6	6300,6	2305
2010	30390,3	238457,6	6693,5	2686
2011	31009,2	297102,9	8526,3	1374
2012	32245,2	351117,4	10373,7	5617
2013	34085,1	377093,5	9966,4	5895
2014	33046,9	363157,3	10346,9	6949
2015	31493,2	356778,5	9128,8	5089
2016	30082,1	385843,1	9213,2	3298
2017	29603,3	272034,6	9009,2	-1072
2018	28645	267868,1	10356,8	-3429

Этап 2 – получение прогнозных функций для кластеров. С этой целью используем Интернет-сервис *WolframAlpha* (*www.wolframalpha.com*). Так, например, для Нижегородской области, используя данные табл. 3, для x_1 набираем в командной строке:

fit {1,26646.5},{2,27399},{3,28948.2},{4,32204.6},{5,34216.8},
{6,35548.8}{7,34663.1},{8,32503.3},{9,31967.1},{10,31631}.

В результате для x_1 получены три лучшие прогнозные функции, представленные на рис. 3. Наибольший коэффициент детерминации $R^2 = 0,988022$ у полинома 4-й степени, поэтому его принимаем в качестве наилучшей прогнозной функции. Аналогично получаются прогнозные функции для x_2 и x_3.

Least-squares best fits:

$22.5305\,x^4 - 509.507\,x^3 + 3580.26\,x^2 - 7310.19\,x + 30\,988.5$ (quartic)

$-275.454\,x^2 + 3656.17\,x + 22\,068.9$ (quadratic)

$-13.8365\,x^3 - 47.1512\,x^2 + 2603.22\,x + 23\,256.$ (cubic)

Fit diagnostics:

	AIC	BIC	R^2	adjusted R^2
quartic	157.303	159.118	0.988022	0.978439
quadratic	175.041	176.251	0.879295	0.844808
cubic	176.969	178.482	0.886476	0.829714

Plot:

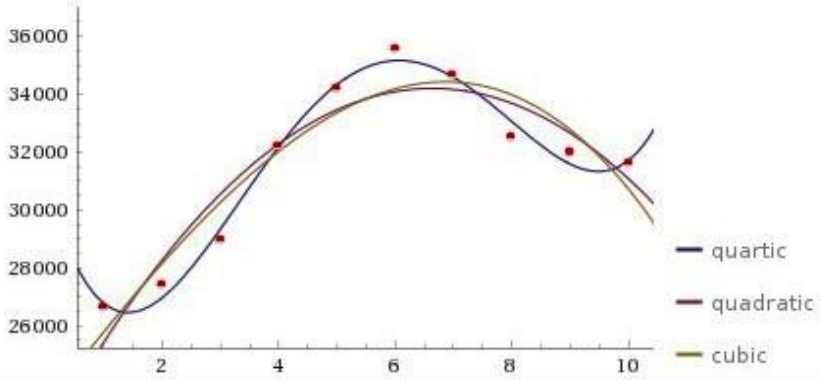


Рисунок 3 – Графики трех лучших прогнозных функций $x_1(t)$

Построим теперь прогнозные функции $x_1(t)$, $x_2(t)$, $x_3(t)$ на одном графике в *Matlab*. Текст необходимой программы представлен на рис. 4. Поскольку программа *Matlab*, в которой будет реализован многоцелевой генетический алгоритм, решает только задачи на минимум, все три графика перевернуты. Таким образом, минимизируем отрицательные функции. Кроме того, для наглядности две функции из трех мы умножили на 10.

```
% Строим графики 3 целевых функций на одной плоскости
x = 0:0.25:10;
f1 = - 225.305*x.^4 + 5095.07*x.^3 - 35802.6*x.^2 + 73101.9*x - 309885;
f2 = - 663.116*x.^4 + 13674.*x.^3 - 89030.8*x.^2 + 206728.*x - 481811;
f3 = 779.706*x.^3 - 9552.1*x.^2 - 8298.72*x - 402988;
plot(x,f1,'b');
hold on;
plot(x,f2,'r');
hold on;
plot(x,f3,'k');
grid on;
title('Plot of objectives -10{\itf}_1, -{\itf}_2, -10{\itf}_3');
legend('-10{\itf}_1', '-{\itf}_2', '-10{\itf}_3')
```

Рисунок 4 – Текст программы в *Matlab* для построения графиков функций $x_1(t)$, $x_2(t)$, $x_3(t)$

В результате на рис. 5 видно, что мы одновременно ищем минимумы для трех функций. Необходимый нам Парето-фронт будет расположен между крайними минимумами из трех, т. е. примерно на сегменте [4,5; 8,5] по горизонтальной оси.

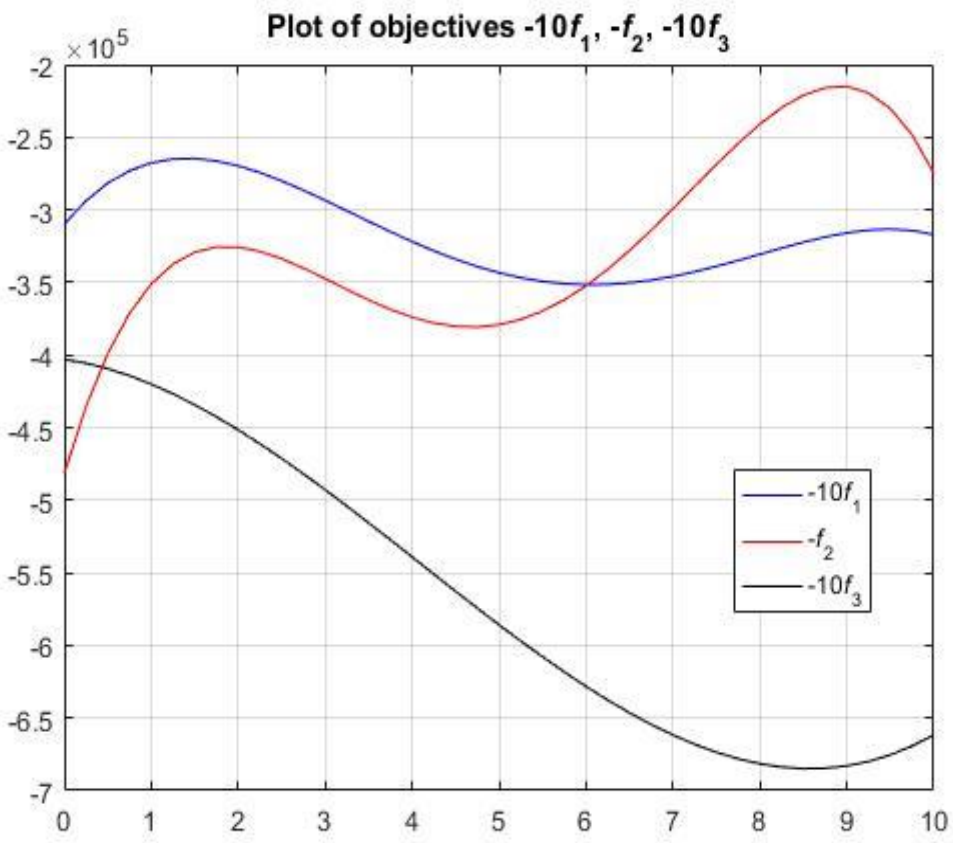


Рисунок 5 – Графики анализируемых функций $x_1(t)$, $x_2(t)$, $x_3(t)$

Этап 3 – получение Парето-фронтов прогнозных функций. Для реализации многоцелевого генетического алгоритма сначала создаем *M*-файл-функцию (рис. 6).

```
simple_multiobjective.m
function y = simple_multiobjective(x)
    y(1) = - 225.305*x.^4 + 5095.07*x.^3 - 35802.6*x.^2 + 73101.9*x - 309885;
    y(2) = - 663.116*x.^4 + 13674.*x.^3 - 89030.8*x.^2 + 206728.*x - 481811;
    y(3) = 779.706*x.^3 - 9552.1*x.^2 - 8298.72*x - 402988;
```

Рисунок 6 – *M*-файл-функция в *Matlab*

Затем строим необходимый Парето-фронт между оптимальными x_1 и x_2 (рис. 7 и 8).

```
>> % Минимизация, используя gamultiobj
FitnessFunction = @simple_multiobjective;
numberOfVariables = 1;
[x,fval] = gamultiobj(FitnessFunction,numberOfVariables);
Optimization terminated: average change in the spread of Pareto solutions less than
>> % Добавляем связанные ограничения для простой многоцелевой задачи
A = []; b = [];
Aeq = []; beq = [];
lb = 1;
ub = 10;
>> % Построение фронта Парето и разбиения баллов для каждой цели
options = optimoptions(@gamultiobj,'PlotFcn',{@gaplotpareto,@gaplotscorediversity});
gamultiobj(FitnessFunction,numberOfVariables,[],[],[],[],lb,ub,options);
Optimization terminated: maximum number of generations exceeded.
```

Рисунок 7 – Текст программы в *Matlab* для реализации многоцелевого генетического алгоритма

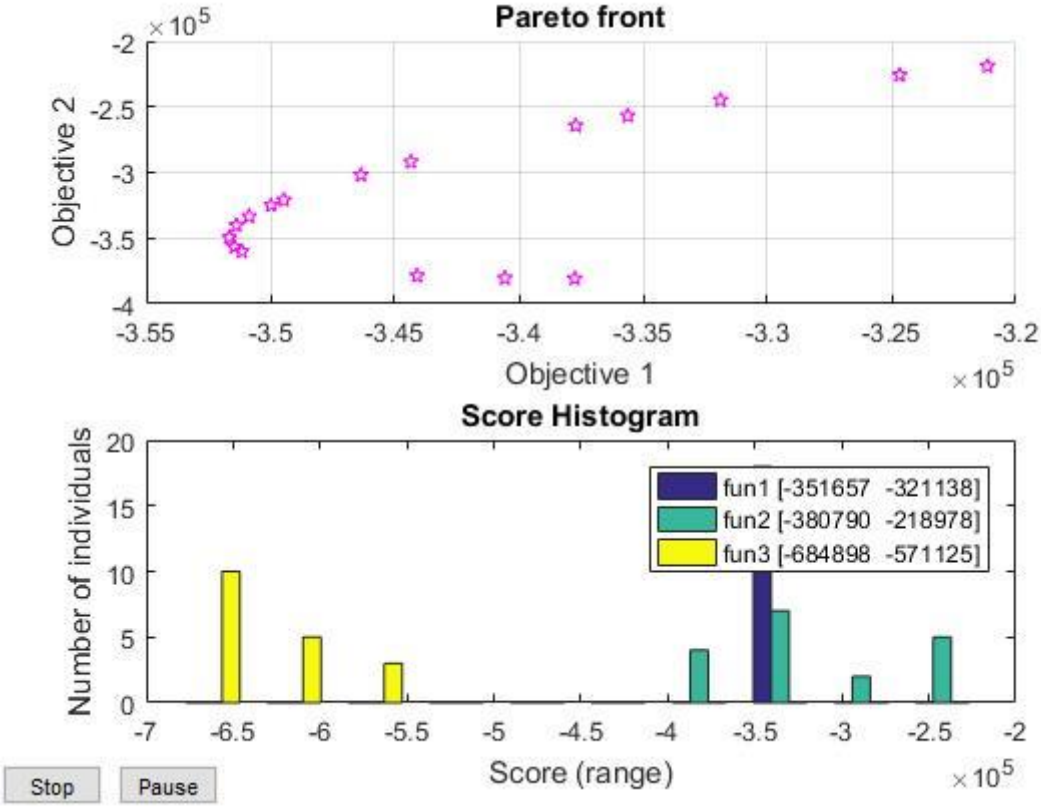


Рисунок 8 – Парето-фронт между оптимальными x_1 и x_2

Аналогично можно получить Парето-фронт между оптимальными x_1 и x_3 (рис. 9) и между оптимальными x_2 и x_3 (рис. 10). Также на рис. 8-10 представлены интервалы от глобального экстремума каждой анализируемой функции до другого крайнего экстремума соответствующей функции графика. Данные интервалы будут использоваться на следующем этапе форсайта.

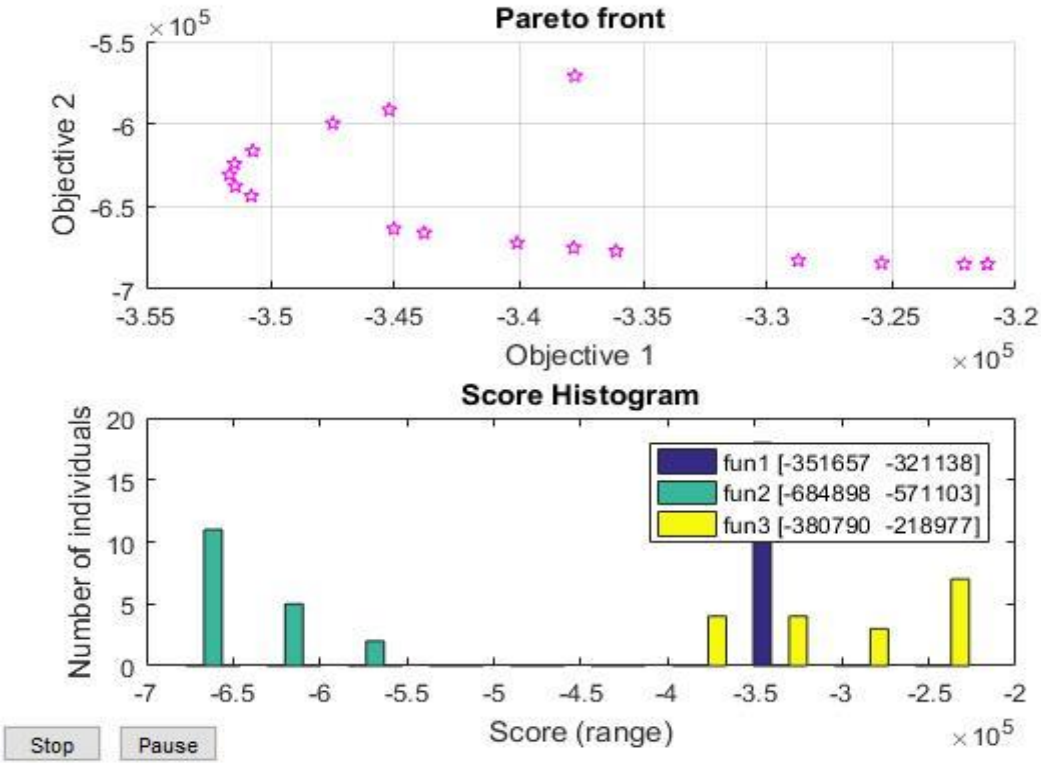


Рисунок 9 – Парето-фронт между оптимальными x_1 и x_3

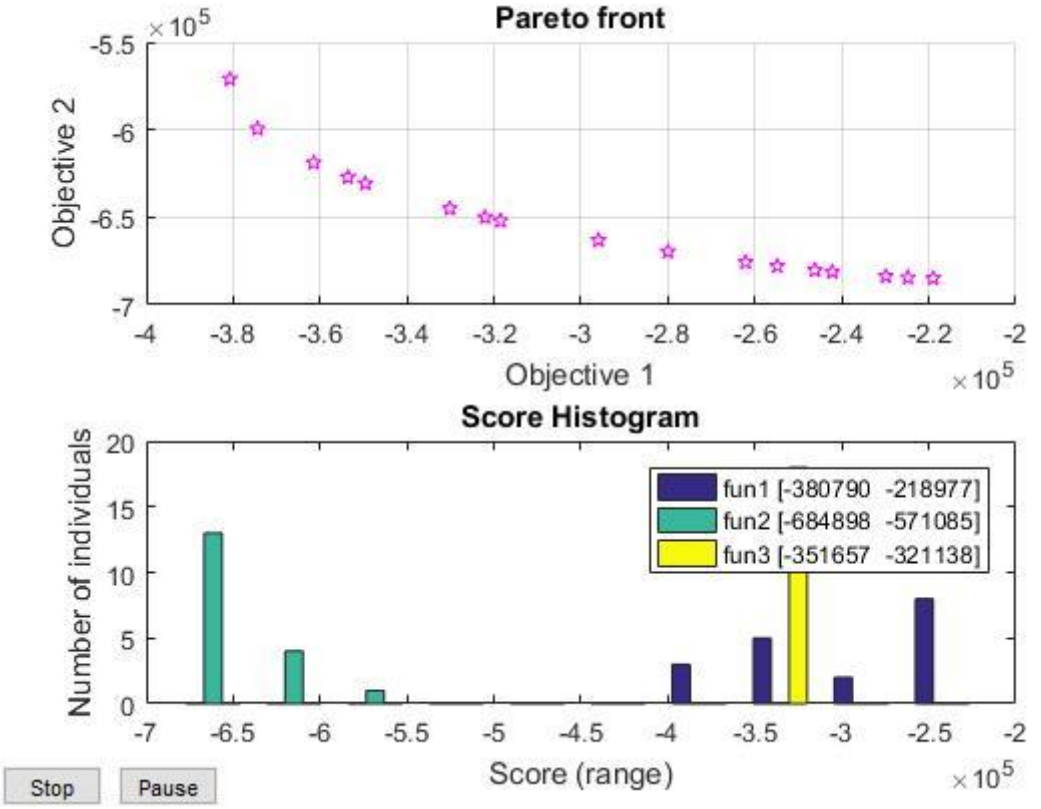


Рисунок 10 – Парето-фронт между оптимальными x_2 и x_3

Как уже указывалось ранее, все решения, представленные на Парето-фронте, оптимальны. Однако нас интересует ситуация, в которой у населения региона будет максимальный среднедушевой доход (x_1). Это накладывает серьезные коррективы на процесс анализа Парето-фронта. Так, например, на рис. 8 видно, что при движении по оптимальному Парето-фронту в направлении увеличения инвестиций в основной капитал (x_2) доход населения сначала растет, затем несколько снижается. Это говорит о том, что для Нижегородской области существует оптимальный размер инвестиций, выше которого доход населения будет снижаться, что приведет в итоге к снижению темпа прироста населения данного региона.

Также, анализируя Парето-фронт на рис. 9, можно сделать аналогичный вывод в отношении затрат на НИР в регионе (x_3). Двигаясь по Парето-фронту в направлении увеличения затрат на НИР, нетрудно заметить, что доходы населения при этом сначала несколько увеличиваются, а далее серьезно снижаются. Это означает, что в отношении финансирования НИР в Нижегородской области следует быть еще более осторожным. Нельзя превышать оптимум НИР, представленный на Парето-фронте.

Что же касается анализа графика на рис. 10, то здесь ситуация более прозрачна. Инвестиции в основной капитал и затраты на НИР – конкурирующие цели, что представляется достаточно естественным, т. к. нельзя одновременно успешно, т.е. с хорошей отдачей, финансировать фундаментальные затраты с возможным эффектом через длительное время, т.е. НИР, и текущие потребности производств, т. е. инвестиции в основной капитал.

Таким образом, главным выводом для Нижегородской области на текущем этапе форсайта согласно рис. 8-10 будет то, что в данном регионе существует оптимум инвестиций в основной капитал и НИР для получения максимального дохода населения.

Выводы, полученные аналогичным способом на данном этапе форсайта для всех 8 регионов ПФО, где присутствуют инновационно-индустриальные кластеры, сгруппированы в табл. 4.

Таблица 4 – Выводы для 8 регионов ПФО на основе анализа Парето-фронтов прогнозных функций

Регионы	Выводы
1. Нижегородская область	Существует оптимум инвестиций и НИР для максимального дохода населения.
2. Республика Мордовия	Инвестиции нужно снижать, а НИР увеличивать для максимизации дохода населения.
3. Ульяновская область	Инвестиции надо сначала повышать, затем несколько снижать. НИР при этом нужно снижать.
4. Самарская область	Инвестиции нужно снижать, а НИР увеличивать для максимизации дохода населения.
5. Пермский край	Инвестиции нужно снижать, а НИР увеличивать, затем несколько снижать.
6. Удмуртская республика	Инвестиции и НИР нужно снижать для максимизации доходов населения.
7. Республика Татарстан	Инвестиции нужно повышать, а НИР снижать для максимизации доходов населения.
8. Республика Башкортостан	Инвестиции нужно снижать, а НИР увеличивать для максимизации доходов населения.

Кроме того, сформулируем наиболее важные выводы на данном этапе форсайта:

1. У Нижегородской области есть предел оптимальных инвестиций и НИР, выше которого развитие региона невозможно.
2. Наибольшая отдача от НИР наблюдается для республики Мордовия, Самарской области и республики Башкортостан.
3. Наиболее инвестиционно привлекательным регионом является республика Татарстан при условии открытости НИР других регионов ПФО.

Этап 4 – планирование синергетических эффектов кластеров. Данные вычисления на основе результатов предыдущего этапа форсайта произведем в табл. 5 по формуле (1).

Таблица 5 – Расчет синергетических эффектов кластеров и всего ПФО

Среднедушевые денежные доходы населения (в месяц) (руб.)		**Инвестиции в основной капитал (млн руб.)**		**Внутренние текущие затраты на НИР (млн руб.)**		**Синергетический эффект (млн руб.)**	
План	**Факт**	**План**	**Факт**	**План**	**Факт**	**План**	**Резерв**
1. Нижегородская область							
35165,7	31631	350000	259045,4	63000	66202,2	87752,4	3202,2
2. Республика Мордовия							
20189,9	18048	70032,2	51210,1	1075	970,7	18926,4	-104,3
3. Ульяновская область							
26447,4	22846	108000	81105,4	9901,5	11291,2	25504,9	1389,7
4. Самарская область							
36356,8	27507	343045	259152,3	24419,4	13746,4	86153,7	-10673
5. Пермский край							
36845,6	28777	244113	238007,9	14100	12754,5	7450,6	-1345,5
6. Удмуртская республика							
27225,2	24415	102100	97892,8	1320,8	2295,3	3233,7	974,5
7. Республика Татарстан							
37271,1	33130	723603	629731	14200	17038,8	91033,2	2838,8
8. Республика Башкортостан							
33294,9	28645	377164	267868,1	10350	10356,8	109289,1	6,8

Этап 5 – планирование синергетического эффекта федерального округа. Для Самарской области наблюдается наибольший недостаток текущих затрат на НИР по сравнению с оптимальным планом. Он составляет 10673 млн руб. Его можно частично восполнить за счет резервов по НИР у Нижегородской и Ульяновской областей, Удмуртской республики, республик Татарстан и Башкортостан. В сумме такой резерв составляет 8412 млн руб. Его следует направить в Самарскую область. Тогда ее синергетический эффект по формуле (2) составит

$$S_{\text{new}} = 343045 - 259152,3 + 24419,4 - 13746,4 - 8412 = 86153,7 \text{ (млн руб.)}.$$

Также можно резерв величиной 8412 млн руб. частично распределить на НИР в республику Мордовию и Пермский край, а остаток направить в Самарскую область. Но синергетический эффект всего ПФО в этом случае будет таким же, как в случае, если весь резерв направить на НИР в Самарской области.

Складывая результаты предпоследнего столбца табл. 5, по формуле (3) получаем, что синергетический эффект всего ПФО составит величину $S_{\text{FD}} = 429344$ млн руб.

Подобное перераспределение ресурсов внутри ПФО позволит ему выйти на плановые показатели среднедушевых денежных доходов населения (в месяц), которые отражены в первом столбце табл. 5. А это, в свою очередь, приведет к максимальным значениям естественного прироста населения в регионах ПФО, которые достаточно легко найти для каждого из 8 анализируемых регионов в табл. 1.

Заключение

Сформулируем наиболее важные практические выводы, полученные в результате исследования.

1. Одним из наиболее важных подходов в настоящее время является внедрение технологий имитационного моделирования в бизнес-процессах, основанных на обработке

большого массива данных (Big Data). В данной работе предлагается применение имитационного моделирования в государственном управлении: на уровне межрегионального взаимодействия в конкретных федеральных округах.

2. Основным показателем успешности развития отдельно взятого федерального округа является естественный прирост его населения. Для этого предлагается модель форсайта эволюции инновационной системы федерального округа, основанная на использовании многоцелевого генетического алгоритма.

3. Этапы данного форсайта включают в себя подготовку статистических данных для кластеров, получение для них прогнозных функций, получение Парето-фронтов прогнозных функций, планирование синергетических эффектов кластеров регионов и всего федерального округа.

4. В этом случае в целях повышения синергетического эффекта федерального округа планируется перенаправить инвестиционные ресурсы и затраты на НИР в те регионы, где экономико-финансовых ресурсов не хватает. Это позволит в итоге увеличить среднедушевые доходы населения в регионах федерального округа, что приведет, в свою очередь, к приросту населения в них. Если же перераспределяются затраты на НИР, то происходят также информационное и логистическое взаимодействия, подтверждающие практическую действенность модели открытых инноваций в рамках федерального округа.

5. Для Приволжского федерального округа в результате форсайта получено, что суммарный положительный резерв по НИР в нем составляет 8412 млн руб. Его следует направить в Самарскую область. Тогда синергетический эффект всего ПФО будет равен 429344 млн руб.

Признательность

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №19-010-00932 «Создание модели эволюции инновационной системы промышленных регионов в современных условиях социально-экономического развития».

Список литературы

1. *Батищев Д.И., Неймарк Е.А., Старостин Н.В.* Применение генетических алгоритмов к решению задач дискретной оптимизации. Н.Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского. 2007, 85 с.

2. *Кравец О.Я.* Обзор методов структурного синтеза для решения квадратичных задач о назначениях / О.Я. Кравец, А.П. Сафронова // Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики: научно-практический журнал. Москва. 2013. № 9/10: Сер. Естеств. и техн. науки. С. 66–72.

3. *Моров В.А.* Применение генетического алгоритма к задачам оптимизации. Реализация генетического алгоритма для задачи коммивояжера / В.А. Моров // Вестник Амурского государственного университета. 2012. Вып. 57: Сер. Естеств. и экон. науки. С. 18–22.

4. *Панченко Т. В.* Генетические алгоритмы: учебно-методическое пособие / под ред. Ю. Ю. Тарасевича. Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2007. 87 с.

5. *Рутковская Д.* Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с польск. И.Д. Рудинского / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. М.: Горячая линия Телеком, 2006. 452 с.

6. *Яшин С.Н., Трифонов Ю.В., Кошелев Е.В.* Методика форсайта развития кластера с использованием арбитражных технологий // Инновации. СПб.: ОАО «Трансфер», 2017, № 11, С. 42–53.

7. *Яшин С.Н., Трифонов Ю.В., Кошелев Е.В.* Создание и отладка цифрового двойника механизма межкластерного взаимодействия // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. Режим доступа к журн.: http://uecs.ru.

8. *Ahuja R.K., Orlin J.B., Tivari A.* A greedy genetic algorithm for the quadratic assignment problem / Working paper Sloan School of Management. 1995. Vol. 2. P. 13–17.

9. *Eshelman L.* The CHC Adaptive Search Algorithm. How to Have Safe Search When Engaging in Nontraditional Genetic Recombination. In Rawlins. Ed: FOGA, 1991. P. 265–283.

10. *Holland J. H.* Adaptation in Natural and Artificial Systems: An Introductory Analysis With Applications to Biology, Control, and Artificial Intelligence [Oaeno] / J.H. Holland. — The MIT Press, Cambridge, 1992.

11. *Michalewicz Z.* Genetic algorithms + Data Structures = Evolution Programs [Oaeno] / Z. Michalewicz. New York: Springer-Verlag, 1996. 387 с.

12. *Periaux J., Sefrioui M., Ganascia J.-G.* Fast Convergence Thanks to Diversity // Evolutionary computing. San Diego, 1998. 9 p.

13. *Periaux J., Sefrioui M.* Evolutionary computational methods for complex design in aerodynamics // AIAA-98-0222. Reno, 1998. 15 p.

14. *Periaux J*. Combining Game Theory and Genetic Algorithms with Application to DDM-Nozzle Optimization Problems // Proceedings of DDM. Greenwich, 1998. 17 p.

15. *Periaux J.* Genetic Algorithms for electromagnetic backscattering multiobjective optimization // Genetic algorithms for Electromagnetic Computation. Ed: Erir. Miechelssen, 1998. 30 p.

16. *Darrel Whitley*: A Genetic Algorithm Tutorial; November 10, 1993; Technical Report CS-93-103 (Revised); Department of Computer Science, Colorado State University, Fort Collins, US.

ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ КООПЕРАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ В СООТВЕТСТВИИ С КОНЦЕПЦИЕЙ «ИНДУСТРИЯ 4.0»

Трофимов О.В.
доктор экономических наук, профессор, директор центра
инновационного развития медицинского приборостроения,
заведующий кафедрой экономики предприятий и организаций,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Фролов В.Г.
кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры экономики предприятий и организаций,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Аннотация: Исследуются возможности и риски кооперации предприятий в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0». Целью исследования является выявление общих и специфических черт в подходах к сотрудничеству в Индустрии 4.0 российских и зарубежных предприятий на основе методологии Национальной академии наук и инжиниринга Германии. Российские компании так же, как и зарубежные, оценивают возможности и риски Индустрии 4.0, необходимость общих стандартов и проблемы развития сотрудничества, но их оценки более поляризованы: одни более высоко оценивают возможности Индустрии 4.0, другие – риски в силу различий в уровне свое технологического развития. В предыдущих исследованиях не проводилась сравнительная оценка по одной методологии позиций топ - менеджмента относительно возможностей и рисков сотрудничества российских и зарубежных компаний в рамках Индустрии 4.0. Полученные результаты позволяют разработать меры по укреплению сотрудничества, взаимовыгодные для предприятий.

Ключевые слова: промышленные предприятия, интеграция, кооперация, сотрудничество, Индустрия 4.0, возможности, риски

Интеграция предприятий, которые по природе своей являются сложными экономическими системами [2], в системы более высокого порядка – цепочки создания ценности, цифровые платформы и экосистемы, - представляет собой чрезвычайно сложную проблему, у которой есть технологические, организационные, экономические и социальные аспекты. Динамичный характер развития цифровых технологий требует новых форм сотрудничества с тем, чтобы создаваемые сети были гибкими, способными к постоянной адаптации и трансформации; преодолевали границы (барьеры) между отраслями, регионами и странами. Необходимо разрабатывать корпоративные, отраслевые, межотраслевые, национальные и глобальные правила, нормы и стандарты, которые создавали бы надежную инвестиционную среду и укрепляли бы доверие между участниками сетей, расширяя их возможности и снижая риски в производстве интегрированной добавленной стоимости.

Компании, в зависимости от их размера, ресурсов, места на рынке и стратегий развития, по-разному относятся к развитию сетей и цифровизации: кто-то из них действует активнее других, а кто-то – наблюдает и выжидает. Важно понять, как руководители компаний воспринимают цифровую кооперацию, чего опасаются и какие действия они готовы поддержать. Для России это особенно важно потому, что у нее, по оценке экспертов МакКинзи, есть «уникальный шанс реализовать свой творческий потенциал в ходе цифровой революции и занять достойное место среди ее лидеров» [5].

Исследование опирается на методологию изучения проблем и возможностей развития Индустрии 4.0 Национальной академии наук и инжиниринга Германии (acatech) [7, 9], потому что эта национальная академия внесла большой вклад в развитие Индустрии 4.0. Для сбора данных использовались глубокие личные интервью, гибкие методики проведения которых (полуструктурированные, с подсказками и ключевыми вопросами) позволяли, с одной стороны, корректировать ход интервью в соответствии со знаниями экспертов; с другой - вводить в анализ количественные параметры. Результаты личных интервью дополнялись данными, полученными с помощью онлайн-вопросника.

Рассматривались технические, финансовые и бизнес аспекты стандартизации и сотрудничества в области Индустрии 4.0. В исследовании были идентифицированы технические области и сопряженные с ними сферы, в которых потребность в кооперации наибольшая. К последним относятся обучение и профессиональное развитие, исследования и разработки, бизнес-модели, доступ к венчурному капиталу и талантам. Во всех странах, где проводился опрос по Индустрии 4.0, эксперты выделили две смежные области, в которых ощущается наибольшая потребность в кооперации: а) исследования и разработки, б) создание инновационных бизнес-моделей, ориентированных на данные; за ними следуют обучение и профессиональное развитие. По мнению экспертов, сотрудничество в исследованиях и разработках не должно ограничиваться отделами НИОКР компаний, оно должно переходить с отраслевого на межотраслевой, академический и национальный уровень. Необходим поиск новых методов защиты интеллектуальной собственности для предотвращения потери ноу-хау при кооперации с внешними партнерами. Малые и средние предприятия (МСП), особенно в России, более других озабочены тем, чтобы не потерять конкурентные преимущества, связанные с собственными платформами, при взаимодействии с партнерами в рамках новых бизнес-моделей [7, 8].

Необходимость профессионального развития, по общему мнению, особенно остро ощущается на уровне управления предприятиями, на котором осуществляется формирование и поддержка уникальных стратегических позиций. Защита конкурентных преимуществ (к примеру, в ноу-хау и технологиях) имеет фундаментальное стратегическое значение для каждого из партнеров в любом соглашении о сотрудничестве, сотрудничество должно быть взаимовыгодным. Развитие международных испытательных тестовых площадок и платформ межотраслевой интеграции все страны отметили их как эффективные инструменты будущей кооперации. К примеру, тестовые испытания позволяют цифровым инновациям быстро превращаться в коммерчески эффективные решения. Выявлены большие различия в отношении к этим инструментам между стартапами, малыми и средними предприятиями, крупными компаниями [7, 8].

Для российских компаний самым сильным является риск, связанный с кражей или потерей данных. Что типично для всех стран, участвовавших в опросе: более двух третей экспертов (60-70%) видели защиту данных как основной риск сотрудничества; эксперты из России – в особенности (85%). Вслед за этим риском примерно половина экспертов указали на риск потенциальной потери ноу-хау в процессе кооперации, более других этим были озабочены компании из Германии (75%), США и России (62%). Пиратство продуктов считалось второстепенным во всех странах (таблица 3). А для японских компаний самый высокий риск заключался в потере контроля, значительная часть экспертов из Японии считали, что риски могут стать причиной не участвовать в международном сотрудничестве [7, 8].

Эксперты подчеркивали необходимость, проявлять осторожность при выборе контрагентов. Успех на рынке любых компаний в большой степени обусловлен их конкурентным преимуществом в ноу-хау и технологиях. Потеря ноу-хау в результате сотрудничества с другими компании более всего угрожает выживанию малых и средних предприятий. Даже когда потенциальные пользователи заинтересованы в решениях Индустрия 4.0, они неохотно

инвестируют в них. Основная причина: пока нет международных стандартов или универсальных решений, обеспечивающих совместимость различных систем, компании могут столкнуться с технологической изоляцией. Если они создают или приобретают автономные или бункерные решения, есть опасность, что в среднесрочной перспективе они могут стать зависимыми от технологии одного конкретного поставщика. Показано, что во всех странах более других подвержены инвестиционным рискам малые и средние предприятия с ограниченными ресурсами. В целом же, компании ожидают от сотрудничества расширения ноу-хау, особенно в отношении защиты данных и бизнес-моделей, сокращения сроков разработки и внедрения технологий, предотвращения избыточных решений, что подтверждается результатами других исследований [7, 8].

Развивая выводы, полученные в международном исследовании *acatech*, с учетом результатов настоящего опроса экспертов в России, мы можем сформулировать рекомендации российским компаниям по развитию сотрудничества в сфере Индустрии 4.0. Исследование выявило области, в которых необходимо активизировать усилия российских компаний, отраслевых ассоциаций, исследовательских центров и государственных органов управления с тем, чтобы обеспечить долгосрочное успешное развитие Индустрии 4.0 в России. Российским предприятиям необходимо более активно участвовать в формировании будущего Индустрии 4.0 на международном уровне. Это укрепит репутацию отечественных компаний в промышленно развитых странах. Высокотехнологичные российские компании способны передать свой уникальный опыт в процессе интенсивных международных действий по созданию норм и стандартов Индустрии 4.0, на основе которых будут строиться гибкие сети создания стоимости. Для этого потребуются новые формы сотрудничества, которые будут поддерживаться российскими государственными органами, отраслевыми ассоциациями и международными организациями по стандартизации.

Участие в работе международных организаций по стандартизации позволит российским компаниям познакомиться с разработками Индустрии 4.0 в других странах и войти на их рынки в нужный момент. В этой совместной работе появляется возможность получить ценные ноу-хау. Крупные российские высокотехнологичные компании должны больше внимания уделять разработке совместимых, модульных продуктов с открытыми интерфейсами, которые позволяют интегрировать их с решениями от нескольких поставщиков. Российским производителям оборудования и программных продуктов следует участвовать в разработке отраслевых программных платформ для Индустрии 4.0, что позволит использовать сетевые эффекты для более выгодного взаимодействия с интернет-компаниями.

Внедряя новые цифровые технологии и создавая экосистемы на платформе Индустрии 4.0, российские компании с самого начала сталкиваются с необходимостью реализации новых бизнес-моделей. Только совместное развитие технологий и бизнес-моделей способно обеспечить успех. Россия, как и любая другая страна, будет реализовать подход к Индустрии 4.0, в котором есть две составляющие. С одной стороны, - поддерживать комплексную (интегрированную) стратегию Индустрии 4.0, включая разработку эталонных архитектур, норм и стандартов. Но в то же время, в России будут разрабатываться и прагматичные, специализированные (профильные) решения, которые обеспечивают конкретные выгоды для российского бизнеса.

В России роль правительства в развитии Индустрии 4.0 очень важна в силу низкого институционального развития. Российские компании (как и компании других стран) оценивают угрозу безопасности своим данным как главный риск Индустрии 4.0. Российское правительство должно тесно работать с бизнес-сообществом и правительствами стран-партнеров, чтобы создать нормативно-правовые рамки, направленные на защиту интеллектуальной собственности и безопасности данных. Дальнейшие усилия в России

потребуются для развития цифрового обучения в образовательных учреждениях и компаниях. Важно отметить, что все инициативы по цифровому обучению следует объединить в единую дорожную карту развития в области Индустрии 4.0. Укрепление взаимовыгодных экономических связей с крупными экосистемами промышленно развитых стран – необходимое условия успешного развития Индустрии 4.0 в России. Необходимы дальнейшие крупномасштабные международные и локальные исследования с участием российских компаний по углублению понимания возможностей и проблем развития Индустрии 4.0.

Список литературы

1. *Цифровая экономика: глобальные тренды и практика развития российского бизнеса* / под ред. Д.С. Медовникова». М: Высшая школа экономики, 2018. 121 с. URL: https://imi.hse.ru/data/2017/10/06/1159517769/ (дата обращения: 28.04.2021).

2. *Захаров В.Я., Трофимов О.В., Фролов В.Г., Каминченко Д.И., Павлова А.А.* Концептуальные основы оценки факторов и системных эффектов сбалансированного развития сложных экономических систем в соответствии с концепцией Индустрия 4.0. // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2018. №3 (51). С. 7–23.

3. *Паспорт национальной программы Цифровая экономика Российской Федерации*. Утв. 24.12.2018. URL: http://static.government.ru/media/files/urKHm0gTPPnzJlaKw3M5cNLo6gczMkPF.pdf (дата обращения: 28.04.2021).

4. *Программа Цифровая экономика Российской Федерации*. Утв. 28.07.2017. URL: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf (дата обращения: 28.04.2021).

5. *Цифровая Россия: новая реальность*. Исследование компании МкКинзи, 2017. 133 с. URL: https://www.mckinsey.com/ru/~/media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Digital%20Russia/Digital-Russia-report.ashx (дата обращения: 28.04.2021)

6. *Determinants and Impact of Automation*. An Analysis of Robots' Adoption in OECD Countries. 2019. OECD Digital Economy Papers. No 277. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/ef425cb0-en.pdf?expires=1551711532&id=id&accname=guest&checksum=CDA7E93121294C07C7B1FA4B3A25A4CE (date views: 28.04.2021)

7. *Kagermann, H., Anderl, R., Gausemeier, J., Schuh, G., Wahlster, W.* (Eds.). Industrie 4.0 in a Global Context: Strategies for Cooperating with International Partners (acatech STUDY), Munich: Herbert Utz Verlag. 2016. URL: https://en.acatech.de/wp-content/uploads/sites/6/2018/03/acatech_eng_STUDIE_Industrie40_global_Web.pdf. (date views: 28.04.2021)

8. *Захаров В.Я., Трофимов О.В., Фролов В.Г., Кудайбергенова Н.С.* Механизмы интеграции и кооперации сложных экономических систем в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0». Вопросы инновационной экономики. 2019. Т. 9. № 4. С. 1341–1356.

9. *Schuh, G., Anderl, R., Gausemeier J., ten Hompel, M., Wahlster, W.* (Eds.). Industrie 4.0 Maturity Index. Managing the Digital Transformation of Companies (acatech STUDY), Munich: Herbert Utz Verlag. 2017. URL: https://en.acatech.de/wp-content/uploads/sites/6/2018/03/acatech_STUDIE_Maturity_Index_eng_WEB.pdf (date views: 28.04.2021)

ИЗУЧЕНИЕ КОНСОЛИДАЦИИ НЕФОРМАЛИЗОВАННЫХ МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫХ ИНСТИТУТОВ И ИНТЕГРАЦИОННЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ НА ПРОСТРАНСТВЕ БОЛЬШОЙ ЕВРАЗИИ

Горбунова М.Л.
доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой мировой экономики и таможенного дела,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Комаров И.Д.
кандидат исторических наук, заместитель директора Института международных отношений и мировой истории по международной деятельности,
специалист по организационной работе информационно-аналитического отдела,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Аннотация: Авторы обобщают результаты исследований оценки консолидации межгосударственных объединений неформализованного и формализованного характера, которые дают представление о среднесрочных факторах, влияющих на поиск оптимальных конфигураций неформализованных межгосударственных институтов и интеграционных объединений, прямо или косвенно затрагивающих интересы Российской Федерации.

Традиционные и восходящие центры силы ориентированы на создание неформализованных, к которым относятся саммиты лидеров ведущих стран мира, и формализованных, здесь речь идет об интеграционных блоках, объединений. Такие образования, с одной стороны, должны охватывать большое количество участников (союзников), с другой – отношения между государствами-членами должны быть непротиворечивыми. Конфликты между великими державами за сферы влияния отражают нестабильность мирового порядка.

Исследования консолидации – взаимоориентированности – государств внутри формализованных и неформализованных образований имеют инерционной характер, что позволяет спрогнозировать их устойчивость. По результатам исследования, можно сделать следующие выводы. Сложившиеся объединения традиционных центров силы (*traditional powers*) имеют лучшие показатели, чем объединения восходящих центров силы (*rising powers*) кроме тех, в которых участвует КНР. Подобная дифференциация консолидации неформализованных государственных объединений в определенной степени отражают сохраняющуюся прозападную инерцию ориентации архитектуры международных отношений.

За счет нарастающей консолидации, восходящим центрам силы, в первую очередь КНР с его значительным демографическим потенциалом и опережающим экономическим ростом, в целом удается вносить изменения в сложившийся в системе международных отношений баланс сил. Это проявляется в достижении такими образованиями, как Всеобъемлющее региональное экономическое партнерство (ВРЭП), которое является соглашением о свободной торговле, и Экономический пояс Шёлкового пути (ЭПШП) – наземная часть инициативы «Один пояс – один путь», высоких показателей уровня консолидации. При этом на стороне восходящих центров силы играют среднесрочные факторы, так как их население и экономики растут быстрее, чем у традиционных центров силы. Стратегия Евразийского экономического союза, выстраивающего двухконтурную модель интеграции – внутри СНГ и за его пределами – способствует формированию пророссийского кластера в архитектуре системы международных отношений, который должен придать импульс росту экономики Российской Федерации и ее партнеров.

Ключевые слова: интеграция, интеграционные объединения, неформализованные межгосударственные объединения, БРИКС, Группа семи, Группа двадцати, ЕАЭС, Региональное всеобъемлющее экономическое партнерство, Экономический пояс Шелкового пути, «Один пояс – один путь»

Современная система международных отношений характеризуется отсутствием устойчивой конфигурации мирового порядка. Разворачивающееся политическое и экономическое соперничество ведущих держав мира ведется теперь не только на уровне отдельных государств, но и на уровне объединений и образований, созданных вокруг них. Межгосударственные образования могут носить формальный характер, иметь характер интеграционных объединений, в том числе трансрегионального типа. Если ведущие государства мира, в первую очередь это относится к США и КНР, не способны уступить часть суверенитета, связав себя институтом приоритета международного права, поэтому реализуют свои «сетевые» амбиции в большей степени в рамках неформализованных инициатив типа Группы семи (G7), Группы двадцати (G20), БРИКС, инициативы «Один пояс – один путь», с учетом всех ее форматов и частей.

С точки зрения авторов, необходимо детальное рассмотрение устойчивости и формализованных, и неформализованных межгосударственных образований с точки зрения выявления тех из них, которые имеют более долгосрочные перспективы.

Актуальность научных исследований данной тематики обусловлена тем, что интеграционные инициативы России и других центров силы: продвигаемая КНР неформализованная инициатива «Один пояс – один путь» (ОПОП) и ее сухопутная часть – Экономический пояс Шелкового пути (ЭПШП), опирающееся на рыночный потенциал КНР интеграционное объединение Региональное всеобъемлющее экономическое партнерство (РВЭП), включающее в себя государства АСЕАН, КНР, Японию, Австралию, Новую Зеландию, Южную Корею и Индию (до 2018 г.), мегарегиональное торговое соглашение, предложенное США в 2008 г. и покинутое ими через год после подписания в 2016 г. Транс-Тихоокеанское партнерство (ТТП) и Евразийский экономический союз (ЕАЭС), центральным звеном которого является Россия, а также неформализованные межгосударственные институты Группа семи, Группа двадцати и БРИКС, имеют ключевое значение как для развития Большой Евразии, так и для будущего системы международных отношений в целом. Трансформация мирового порядка подразумевает лидерство новых акторов, и в этой связи требуется необходимость сравнения традиционных и восходящих акторов системы международных отношений.

Новизна постановки проблематики обусловлена тем, что исследование носит междисциплинарный характер, что предполагает использование не только эвристических методов, характерных для изучения международных отношений, но и экономических (статистических) данных международных организаций (*UN Comrade Database, IMF Coordinated Direct Investment Survey, World Bank International Debt Statistics*). Преимущества использования «больших данных» для анализа международных отношений обусловлены тем, что в связи с тем, что в научный оборот попадает все больше данных о двустороннем экономическом сотрудничестве разных государств в сфере торговли, инвестиций, внешнего долга, появляется возможность оценить среднесрочную перспективу устойчивости межгосударственных объединений за счет анализа экономических факторов и процессов. Безусловно, использование экономических данных для интерпретации международных процессов имеет не только преимущества, но и ограничения – на отношения между государствами и общую архитектуру международных отношений влияют и другие фактор: и более конъюнктурные (краткосрочные) – политические, и более долгосрочные – исторические и демографические.

Сравнительная оценка устойчивости межгосударственных объединений опирается на концепцию консолидации (консолидированности, связанности – *connectivity*) территории/группы государств. В качестве метрики консолидации авторы в своих исследованиях используют отношение межстранового экспорта группы к общему объему вывоза, развивают подход, использованный в работе Л.З. Зевина [1].

Применение понятия «консолидация» к межгосударственным неформализованным институтам Группе Семи (G7), Группе Двадцати (G20) и БРИКС [2] позволяет оценить гипотезу достаточности участников для глобального управления ad hoc в противовес громоздкой ООН. Данные, представленные на рисунке 1, показывают, что Группа семи и Группа двадцати имеют консолидацию, превышающую пороговую величину достаточности в 25%, то есть в сравнении с БРИКС, консолидация которых не достигает данного уровня, обладают большей эффективностью в сфере глобального управления.

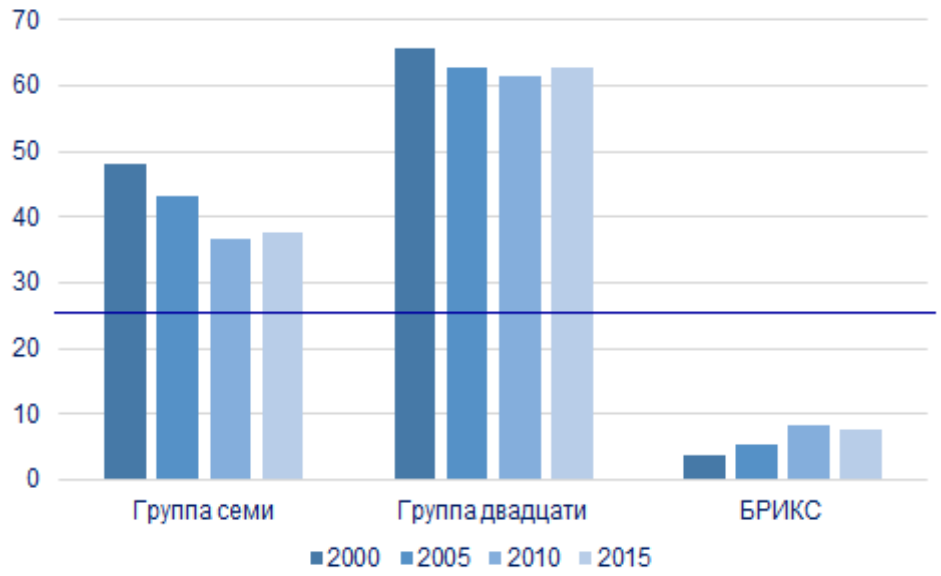


Рисунок 1 – Уровень консолидированности непосредственных участников Группы семи, Группы двадцати и БРИКС, %
Источник: [2]

В исследовании Горбуновой М.Л. и Горбунова М.Л. [2] показатель консолидации рассчитывался не только для непосредственных участников многосторонних институтов высшего уровня, но и для макрорегионов, в которые крупнейшие государства входят. Вторая группа показателей позволяет сделать вывод о том, что многосторонние межгосударственные неформализованные институты Группа семи, Группа двадцати и БРИКС *могут транслировать импульс* воздействия своих решений (оказывать влияние) не на все макрорегионы ООН, среди регионов, где воздействие можно реализовать Западная Европа, Северная Америка, Восточная Азия, Юго-Восточная Азия, среди регионов, где есть государства-лидеры, но передача импульса будет затруднена – Восточная Европа, Южная Европа, Латинская Америка, Северная Африка и Ближний Восток, Африка к Югу от Сахары, Западная Азия, Южная Азия.

Применение концепции консолидации для интеграционных инициатив означает проверку гипотезы достаточности данной группы объединяющихся стран для реализации развивающего регионализма (*developmental regionalism*).

В исследовании 2017 г. [3] авторы сопоставили уровни консолидации инициатив, реализуемых ведущими центрами силы на пространстве Большой Евразии. Данные, представленные на рисунке 2, показывают, что инициативы США и КНР включают

достаточное количество взаимосвязанных государств, инициативы с участием Российской Федерации таким потенциалом пока не обладают, даже если допустить гипотетическое образование торгово-инвестиционного объединения на базе Шанхайской организации сотрудничества, в которую также входят КНР и Индия. Это обстоятельство показывает, что не сам размер участвующих государств важен, сколько их связи друг с другом.

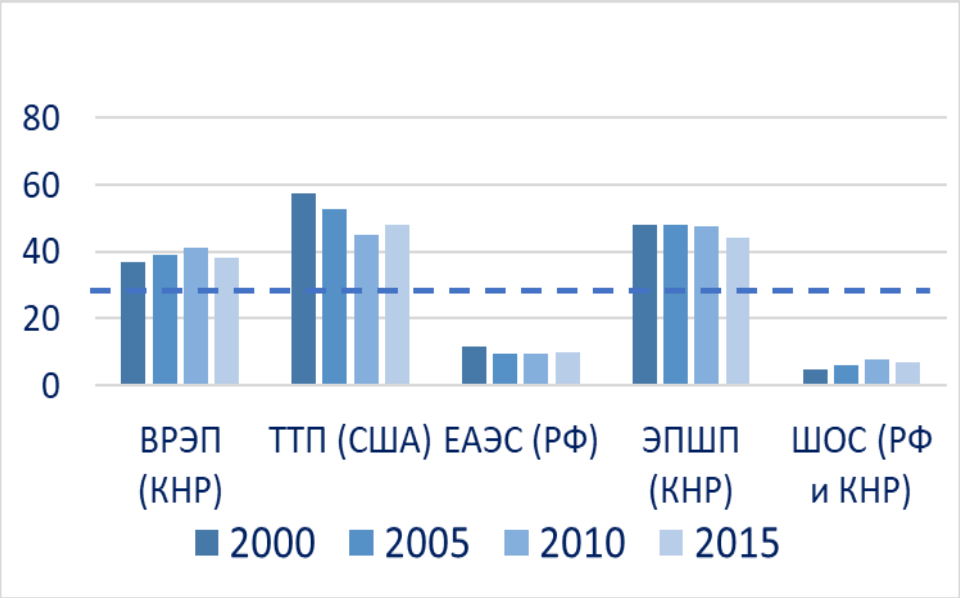


Рисунок 2 – Уровень консолидированности межгосударственных инициатив ведущих держав мира в Большой Евразии, %
Источник: [3]

Исследуя причины низкой консолидации государств-участников ЕАЭС, авторы вводят в анализ дополнительную категорию – степень ориентации на объединение, рассчитываемую как долю экспорта, приходящегося на группу государств-участниц, в общей его величине. Результаты расчетов, представленные на рисунке 3, показывают, что экспортные потоки России и Казахстана недостаточно ориентированы на рынок ЕАЭС, это связано с тем, что значительная доля экспорта данных государств приходится на поставки энергоносителей на рынки Европейского союза и Китая. Это позволяет сделать ряд выводов о сути и стратегии развития ЕАЭС. Во-первых, в рамках Союза Россия, признаваемая наблюдателями лидером ЕАЭС – и в определенной степени Казахстан – по сути создают институциональные условия, определяющие новые рыночные возможности для представителей бизнеса других государств-участников в том числе потому, что они не имеют выхода к морю (*landlock countries*), беспошлинный доступ на российский рынок является фактором роста их экономик.

Во-вторых, объединению не хватает участников. Несмотря на то, что консолидация на уровне ЕАЭС с развитием объединения и укреплением партнерских связей, подталкиваемых беспошлинным доступом, скорее всего, будет нарастать, ему нужны новые, экономически ориентированные на ЕАЭС участники. Это согласуется со стратегическими направлениями развития евразийской экономической интеграции до 2030 г. [5].

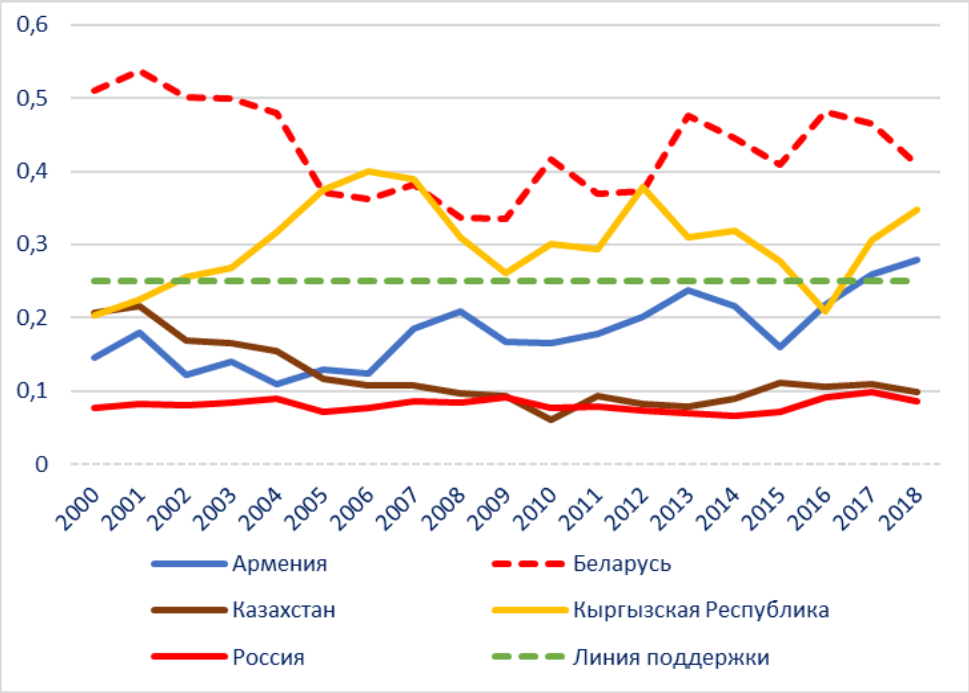


Рисунок 3 – Ориентация государств-членов ЕАЭС на объединение, %
Источник: Расчеты авторов по данным Базы торговой статистики ООН [4]

Полученные оценки степени ориентации Российской Федерации и КНР на государства-участники инициативы КНР «Один пояс – один путь» (ОПОП) [6], представленные на рисунке 4, дают представление об их интересах и направлении взаимодействия внутри инициативы. Результаты сопоставления также показывают, что КНР в рамках инициативы «Один пояс – один путь» – как и РФ в рамках ЕАЭС – пока недостаточно ориентирована на собственную инициативу. При этом Российская Федерация достаточно ориентирована на государства ОПОП, что говорит о том, что желательных для дальнейшего расширения ЕАЭС партнеров можно искать среди присоединившихся к инициативе КНР.

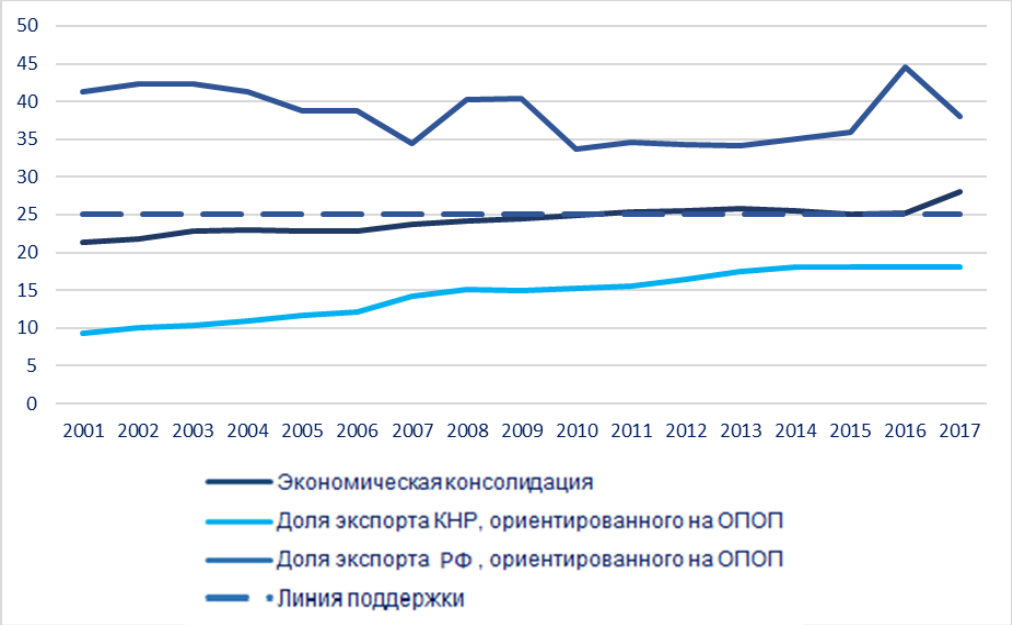


Рисунок 4 – Консолидация инициативы «Один пояс – одни путь» и степень ориентации РФ и КНР на инициативу, % [6]

Таким образом, проведенное авторами обобщение полученных ранее оценок консолидации межгосударственных неформализованных институтов (Группы семи, Группы двадцати и БРИКС) и формализованных институтов (интеграционных инициатив, реализуемых на пространстве Большой Евразии, среди которых – ЕАЭС, Региональное всеобъемлющее экономическое партнерство, Один пояс – один путь, Транс-Тихоокеанское партнерство) дает представление о вариантах и среднесрочных (экономических) факторах формирующихся вокруг ведущих центров силы конфигураций и позволяет сопоставить варианты дальнейшего развития архитектуры системы международных отношений.

Сложившиеся объединения развитых стран (*traditional powers*) имеют лучшие показатели, чем объединения развивающихся стран (*rising powers*) кроме тех, в которых участвует КНР. Интересы ЕАЭС (РФ) связаны с развитием эффективной двухконтурной модели интеграционного объединения с подключением к объединению средних держав (*middle powers*). Пока мировой порядок будет оставаться неустойчивым, центры силы продолжат искать оптимальные для себя форматы межгосударственного взаимодействия, открывая новые объекты исследования.

Список литературы

1. *Зевин Л.З.* Мегарегионы в глобализирующемся хозяйстве // Мировая экономика и международные отношения. 2016. Т. 60 № 8. С. 26–33.
2. *Горбунова М.Л., Горбунов М.Л.* Неформализованные межгосударственные институты глобального управления: репрезентативность и потенциал воздействия // Сравнительная политика. 2019. Т.10. №1. С. 5–22.
3. *Gorbunova M.L., Komarov I.D.* Emerging integration projects in Eurasia: a search for new cooperation formats? // Journal of Chinese Economic and Business Studies. Vol. 15. No. 3. 2017. P. 229–247.
4. *ООН.* База данных торговой статистики ООН. UN Comtrade Database. URL: https://comtrade.un.org/ (дата обращения: 01.10.2019)
5. *Высший экономический евразийский совет.* О стратегических направлениях развития евразийской экономической интеграции до 2030 г. 2020. Решение № 12 от 11 декабря 2020 г. URL: https://docs.eaeunion.org/docs/ru-ru/01228321/err_12012021_12
6. *Gorbunova M.L., Komarov I.D., Komarova T.D., Livanova E.Y.* The Silk Road economic belt: China-led initiative and Russian foreign economic interests // В сборнике: Proceedings of the 32nd International Business Information Management Association Conference, IBIMA, 2018 – Vision 2020: Sustainable Economic Development and Application of Innovation Management from Regional expansion to Global Growth. 2018. P. 6245–6253.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА УЧЕТНО-МОНИТОРИНГОВОЙ ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕСА

Мизиковский И.Е.
доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой бухгалтерского учета,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Аннотация: Статья посвящена исследованию проблемы повышения эффективности информационно-инструментального пространства учетно-мониторинговой функции управления предприятием на этапе его цифровой трансформации. Исследуются теоретико-методологические подходы решения комплекса задач рассматриваемой предметной области, предлагаются практические инструменты реализации прогнозирования, планирования, нормирования, верификации и оперативного учета ресурсов; перманентного контроля и аналитической интерпретацию их состояния; формирования информационной базы принятия управленческих решений по их регулированию. Предложенные приемы и способы способствуют обновлению традиционных методологических подходов к управленческому учету хозяйствующего субъекта; инкорпорированию учетно-мониторинговой функции в систему корпоративного управления основными средствами, запасами, доходами, расходами и финансовыми результатами на всех стадиях операционного цикла; максимально точному определению степени когерентности расходов с поступлением экономических выгод.

Ключевые слова: технологии, цифровизация, проактивный мониторинг, прогнозирование, планирование, нормирование , верификацию и оперативный учет ресурсов

Введение. Проведение представленного в статье исследования соответствует п. 5.6.5.1 «Исследование и разработка методов управления архитектурой предприятия и моделирования предприятия для задач цифровой трансформации бизнеса Программы фундаментальных научных исследований (ФНИ) в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы)», утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 31 декабря 2020 г. № 3684-р. Указ Президента РФ В.В. Путина «Стратегия развития информационного общества в РФ на 2017-2030 годы» от 09.05.2017 г. № 203 среди приоритетных направлений развития информационного общества, ставит задачу формирования национальной цифровой экономики. Решение данной задачи предполагает структуризацию новой технико-экономической парадигмы корпоративного управления предприятием, ключевым драйвером которой является цифровая трансформация последних.

Широкое практическое применение технологий сбора и передачи информации о состоянии объектов без участия человека для последующей ее автоматической обработки и формирования управляющих воздействий (интернет вещей); скоростной обработки структурированных и неструктурированных данных для выявления неочевидных связей и формирования результатов, воспринимаемых человеком (большие данные); решения задач, традиционно считающихся творческими, самообучаясь, используя и накапливая знания о предметной области (искусственный интеллект) открыли возможность реализации актуальных запросов менеджмента, в том числе, на усиление учетно-мониторинговой функции корпоративного управления хозяйствующим субъектом.

Целью исследования является повышение эффективности информационно-инструментального обеспечения подконтрольности субъекту управления состояния ресурсов организации и когерентности их объемов с уровнем поступления экономических выгод. В его задачи входит разработка новых и модернизация применяемых информационно-инструментальных средств реализации учетно-мониторинговой функции в рамках цифровой среды предприятия, включающих:

- прогнозирование, планирование, нормирование, верификацию и оперативный учет ресурсов;
- перманентный контроль и аналитическую интерпретацию их состояния;
- формирование информационной базы принятия управленческих решений по их регулированию.

Методы. Представленное исследование проведено на основе комплексного применения методов наблюдения, измерения, сравнения, систематизации, агрегирования, декомпозиции, классификации и аналитической интерпретации различных состояний производственных ресурсов. Указанные методы применялись в рамках системного и функционально-ориентированного подходов к исследуемой предметной области.

Теоретико-методологические подходы. Проведенные автором исследования информационно-инструментального пространства учетно-мониторинговой функции управления предприятием подконтрольности субъекту управления состояния производственных ресурсов [1] показали необходимость существенного повышения уровня осведомленности лиц, принимающих управленческие решения (ЛПР). Одним из направлений решения данной проблемы является разработка и практическая реализация сложно структурированной, многоуровневой и многофункциональной системы проактивного мониторинга (СПМ). Работа данной системы нацелена на обеспечение перманентного контроля расходования производственных ресурсов в разрезах продуктов деловой активности и центров ответственности на всех этапах создания ценности. Ключевым требованием к концепции проактивного мониторинга, в том числе, являющегося одним важных элементов цифровой трансфрмации, является комплексная поддержка перманентного, всестороннего контроля производственных ресурсов, нацеленного на комплексное выполнение требований сбалансированной бизнес-модели организации.

Актуальность совершенствования информационно-инструментальных средств учетно-мониторинговой функции достаточно полно раскрыта авторами [2-12], многие из которых приходят к выводу, что формообразующим элементом ее воплощения в эффективных практиках управления должен быть метод «Standard costing». Так, в [4,8] особо подчеркнуто, что инкорпорирование данного в сложную ткань менеджмента требует достаточно серьезных вычислительных работ, в том числе, ориентированных на максимально качественное измерение многочисленных показателей состояния затрат, исходя из их фактических и нормативных значений. Не требует доказательств тот факт, что без современных средств цифровизации, о которых упоминалось выше, продуктивное решение этой задачи становится невозможным. Необходимость комплексной реализации функций планирования, нормирования и контроля производственных ресурсов убедительно доказана в [13].

Значимость проактивного мониторинга расходования производственных ресурсов на всех этапах потока создания ценности возрастает с увеличением объемов и сложности запросов лиц, принимающих управленческие решения по выявлению и максимально рациональному использованию резервов производства, ресурсосбережению и оптимизации материально-производственных запасов [14-18].

Результаты. В качестве ключевого инструмента реализации учетно-контрольной функции, релевантной запросам менеджмента исследуемых экономических субъектов, предполагается цифровая система проактивного мониторинга ресурсов хозяйствующего субъекта,

технологической основой которой является метод ««Standart-costing».

Основными задачами данной системы являются:

- оперативное отражение затрат в аналитических регистрах управленческого учета путем наблюдения, верификации и документирования фактического состояния производственных ресурсов, задействованных в потоке создания ценности;
- верификация и контекстно-ориентированная актуализация установленных норм затрат;
- оперативное выявление отклонений от установленных норм фактических значений затрат, выявление причин и «виновников» негативных значений;
- аналитическая интерпретация сведений об отклонениях и иных показателей состояния производственных ресурсов на основе разработанной шкалы оценок, применения предикативного и SNW видов анализа;
- документирование полученных результатов и информирование о них лиц, принимающих управленческие решения.

Институционализация цифровой системы проактивного мониторинга ресурсов в сложной ткани корпоративного управленческого пространства в том числе, путем отражения в учетной политике и других корпоративных стандартах организации, способствует:

- обновлению традиционных методологических подходов к управленческому учету хозяйствующего субъекта;
- инкорпорированию учетно-мониторинговой функции в систему корпоративного управления основными средствами, запасами, доходами, расходами и финансовыми результатами на всех стадиях операционного цикла;
- максимально точному определению степени когерентности расходов с поступлением экономических выгод;
- усилению роли бюджетов (смет) и плановых калькуляций в качестве средств формализации прямой связи объекта и субъекта управления;
- совершенствованию приемов и способов бухгалтерской (финансовой, управленческой) отчетности в качестве носителя данных, формирующих обратную связь объекта управления с субъектом;
- существенному расширению горизонта планирования, нормирования и прогнозирования затрат и их финансовых результатов, разработке перспективных планов и экономических стратегий;
- выработке оперативных, ситуационно-ориентированных корректирующих воздействий субъекта управления на объект, а также принятия краткосрочных и среднесрочных решений;
- принятию комплекса решений по предупреждению (профилактике) нерационального расходования ресурсов и поиску направлений роста доходов;
- перманентному изысканию резервов экономии ресурсов и сокращения потерь;
- повышению точности оценки деятельности центров затрат и предприятия в целом, в том числе, по ключевым критериям и параметрам процессов потребления, визуализации причин и «виновников» негативных значений показателей.

Выводы. Формирование цифровой системы проактивного мониторинга ресурсов хозяйствующего субъекта в рамках цифровой трансформации бизнеса, обеспечивает существенное повышение уровня осведомленности лиц, принимающих управленческие решения, ориентированные на поддержание сбалансированной модели деловой активности; создание условий для системной экономии расходования средств и последовательной ликвидацию сверхнормативных потерь ; повышение инвестиционной привлекательности, конкурентоспособности и доходности хозяйственной деятельности предприятия реального

сектора экономики. Синергия результатов роста эффективности цифровых информационно-инструментальных средств реализации учетно-мониторинговой функции управления предприятием позволит в значительной степени обеспечить эффективность управления экономикой региона и отраслей реального сектора экономики.

Список литературы:

1. *Хан Д.* Планирование и контроль: концепция контроллинга / Дитгер Хан; Пер. с нем. под ред. и с предисл. А. А. Турчака и др. - М. : Финансы и статистика, 1997. 799 с.
2. *Багаев И.В.* Влияние системного контроля на методологию производственного учета в современных условиях // «Международный бухгалтерский учет». 2018. №19–20. - С. 1149–1173.
3. *Бехтерева Е.В.* Себестоимость: рациональный и эффективный учёт расходов , 5-е изд., перераб. М.: Изд-во «Омега-Л», 2011. 148 с. (серия «Практическая бухгалтерия»)
4. *Друри К.* Учет затрат методом стандарт-костс / Колин Друри; пер. с англ. под ред. Н. Д. Эриашвили. М. : Аудит : ЮНИТИ, 1998. 224 с .
5. *Белобородова В.А.* Калькуляция себестоимости продукции в промышленности: Учеб. пособие для вузов по спец. «Бух. учет, контроль и анализ хоз. Деятельности» / В.А. Белобородова; под ред. В.А. Белобородова и др. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Финансы и статитика,1989. 279 с.
6. *Ахметзянов А.А., Соколов А.Ю.* Развитие адаптивного процессно-ориентированного бюджетирования на основе принципов TD-ABC и TD-ABB в системе стратегического управленческого учета // «Международный бухгалтерский учет». 2020. №10. С. 1182–1194.
7. *Мизиковский И.Е.* Бухгалтерский управленческий учет. 2-ое изд. М.: Издательство «Магистр : Инфра-М», 2016. 144 с.
8. *Керимов В.Э.* Современные системы и методы учета и анализа затрат в коммерческих организациях: Учебное пособие. М.: Эксмо, 2005. 144 с.
9. *Мизиковский Е.А., Булычева Т.В.* Нормативный метод как элемент контроля за нормативными затратами // Аудиторские ведомости. М.: Общество с ограниченной ответственностью «Юнити-Дана». 2008. №12. С. 3–12.
10. *Мизиковский И.Е., Антонец В.А., Нечаева Н.В., Абубакирова К.Н.* Основы бухгалтерского учета в научно-технической сфере. Нижний Новгород: Электронный управляемый курс на сайте электронного обучения ННГУ. Идентификационный номер в электронном каталоге Фонда образовательных ресурсов ННГУ 833Е.14.20. 2014.
11. *Баженов А.А., Мизиковский И.Е.* Бухгалтерский управленческий учет в унитарных предприятиях: учебное пособие / А.А. Баженов, И.Е. Мизиковский. Нижний Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2017. 114 с.
12. *Васенев К.П.* Структурирование процесса планирования на промышленном предприятии и его поддержка в концепции контроллинга // Вестник ИПБ (Вестник профессиональных бухгалтеров). 2017. № 4. С. 35–43.
13. *Попова Т.Д.* Методологические подходы к управлению издержками и качеством организации // Все для бухгалтера. 2014. № 4. С. 42–47.
14. *Деменкова Т.Ю.* Генезис методов standard-costing, target-costing и just-in-time как основа совершенствования системы управления затратами // Молодой ученый. 2017. №23. С. 43–45. URL https://moluch.ru/archive/157/44272/ (дата обращения: 23.12.2019)

15. *Пивкин С.А.* Косвенные расходы: учет, распределение, прогноз / Saarbruken, Lap Lambert Academic Publishing OmniScprintum GmbH&Co.KG, 2014. 244 с.

16. *Кушнарева И.В.* Особенности систем учета и управления затратами standard costs и direct costing // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд . Издательство: Общество с ограниченной ответственностью «Центр развития научного сотрудничества» (Новосибирск). 2010. №1–2. С. 146–150.

17. *Виткалова А.П.* «Стандарт-кост» – система оперативного управления издержками производства// Вестник Саратовского государственного технического университета имени Ю.А. Гагарина. 2007. №1(28). С. 178–185.

18. *Жданкин Н.А., Григорьева М.В.* Эффективная стратегия предприятия в структуре ОАО «РЖД» как основа развития компании // Экономика железных дорог. № 4. 2019. С. 49–62.

19. *Налоговый кодекс РФ*, п. 1 ст. 252. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/ef9b3e2f8e3046127b2ef57fccf5141b694e2138/ (дата обращения: 09.03.2021)

20. *Ефанов Д.В., Шиленко А.С.* Технологии цифрового моделирования в железнодорожной отрасли // Автоматика, Связь, Информатика. 2020. № 2. С. 34–38.

МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЗАТРАТ ПРЕДПРИЯТИЯ

Кузнецов В.П.
доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики предприятий,
Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина

Бакулина Н.А.
студент,
Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина

Аннотация: Управление затратами, как элементами себестоимости продукции является жизненно важным аспектом любого бизнеса. Что позволяет производителям рассчитать стоимость продукта, необходимую для производства и обеспечить прибыльность хозяйственной деятельности в течение жизненного цикла продукта.Эффективные решения по управлению затратами, а соответственно и по формированию стоимости продукта позволяют производителям принимать более обоснованные решения, эффективно отслеживать хозяйственныепроцессы и управлять динамическим развитием стоимости бизнеса, что определяет актуальность выбранной темы исследования.

Ключевые слова: затраты, продукция, методы анализа затрат предприятия

Затраты (они же денежные затраты, затраты предпринимателя, а в РФ и бухгалтерские расходы) – это расходы организации, понесенные предпринимателем в ходе его хозяйственной деятельности. Также известны как фактические затраты или стоимость приобретения, или абсолютные затраты.

Выделяют несколько методов анализа затрат предприятия. Среди получивших наибольшее распространение можно выделить следующие:

1. Анализ экономической эффективности

Анализ экономической эффективности начинается с признания того, что предприятия имеют четыре основные области, в которых анализ процессов может привести к существенным изменениям в общих стратегиях эффективности затрат организации:

1. стратегическое управление затратами;
2. методы управления материалами;
3. инфраструктура труда;
4. автоматизация процессов.

Будь то внедрение стратегического управления затратами в цепочке поставок, изменение методов управления материальными потоками, реструктуризация рабочей силы или инвестиции в автоматизацию, обеспечивающие экономию в последующем, периодический анализ является ключом к использованию наиболее обильных стратегий эффективности затрат.

2. Анализ затрат и цен

Отправной точкой для анализа затрат выступает анализ затрат в контексте цен на продукцию (услуги, работы) предприятия.

Анализ затрат и цен – это два взаимозависимых метода прогнозирования стоимости проекта (программы выпуска). Анализ цен основан исключительно на цене за единицу товара от поставщика, в то время как анализ затрат включает в себя оценку «разумности» затрат на производство продукта с целью определение справедливости и уместности сформированной и выставленной потребителю цены.

В зависимости от метода закупок и рассматриваемых товаров анализ затрат и цен может иметь очень похожие или очень разные результаты при принятии решений в цепочке поставок.

Анализ цен состоит из четырех основных компонентов:

анализ любой существующей ценовой истории;

- сравнение цены с внутренними прогнозами;
- сравнение конкурентных предложений от нескольких поставщиков;
- использование существующего каталога цен на товар.

Анализ затрат разбивается на:

- определение количества и стоимость рабочей силы;
- определение производительность труда в контексте значений выработки;
- определение стоимости используемых ресурсов (сырье);
- прогноз косвенных расходов (складирование, транспортировка, налоги, сборы).

Многие руководители проектов (при управлении затратами) создают простые рабочие таблицы для анализа затрат и цен, чтобы выполнить оба прогноза в тандеме. Это позволяет согласованно сравнивать результаты, чтобы их можно было рассматривать в рамках сравнения альтернатив с последующим конечным выбором. Ценность метода состоит в постоянной оценке того, является ли шаг процесса или элемент критически важным для удовлетворения клиента или окончательного выполнения работы (оказания услуги, производства товара).

3. ABC – метод анализа затрат

Как уже было ранее определено, системы управления затратами на основе деятельности (они же калькуляции на основе операций (ABC – анализ)) можно осуществлять с использованием ABC – метода.

ABC – анализ – это метод классификации товарно-материальных ценностей, оказывающих существенное влияние на общие расходы организации. Представляет решение для «неправильного» управления запасами в рамках приобретенных товаров или предоставляемых услуг. Разбивка товарно-материальных ценностей на группы A, B и C категории сортируются на основе прогнозируемой стоимости, предполагает, что запасы не имеют одинаковую стоимость; а это требует разной тактики управления и контроля. Запасы категории «A» очень важны для организации из-за высокой стоимости расходов. Обычно это те предметы, на которые организация тратит около 80 или даже 90% своих денег, «B» – являются те, на которые организация тратит от 10% до 15% своих денег. Они не так высоки по приоритету, но все же, возможно, придется обратить на это внимание. Товары или поставщики «C» – это те, где расходы очень малы. Обычно компании имеют около 75-80% поставщиков в этой категории. В целом «A» являются наиболее важными / самыми высокими расходами, «B» важны, но, конечно, менее важны, чем «A», но более важны, чем «C». «C» тогда наименее важны. Анализ и классификацию ABC можно отнести к принципу Парето (правило 80–20), в котором считается, что примерно 80% последствий обусловлены 20% причин.

В контексте разбивки товарно-материальных ценностей на группы A, B и C выполняют ABC Costing – это дополнительный метод учета затрат, который предоставляет информацию для принятия решений, отсутствующую в традиционных методах калькуляции. Однако, хотя калькуляция стоимости ABC не ограничена границами бизнес-единицы, она не может полностью заменить традиционные методы калькуляции, поскольку часто не соответствует требованиям финансовой отчетности для предприятий. Хотя с другой стороны, в то время как традиционные системы калькуляции фокусируются на прямых затратах и «обременяют» продукт другими фиксированными затратами, затраты на основе деятельности повышают точность распределения косвенных затрат.

В своей книге 1999 года «Управленческий учет» Гаррисон и Норин определили шесть основных этапов внедрения ABC – калькуляции затрат:

1 Этап. Идентификация деятельности.

Действия должны быть определены и сгруппированы в пулы действий. Пулы действий – это вспомогательные действия, которые связаны с линейкой продуктов или услуг. Эти пулы или сегменты могут включать дробно распределенные затраты на поддержку действий для отдельных продуктов в зависимости от ситуации на втором этапе.

2 Этап. Анализ деятельности

ABC продолжает анализ деятельности, четко идентифицируя процессы, которые поддерживают продукт, и избегая некоторых системных неточностей традиционной калькуляции. Для расчета стоимости ABC требуется анализ деятельности, аналогичный картированию процессов, обнаруживаемому при бережливом производстве. Этот анализ деятельности выявляет взаимосвязи косвенных затрат и позволяет напрямую назначить некоторый процент этой деятельности конечному продукту.

3 Этап. Распределение затрат

На основании результатов шагов № 1 и № 2 затраты распределяются по пулу работ. Например, затраты на трудовые ресурсы будут отнесены на косвенные административные или косвенные расходы на управление. Каждый из этих пулов будет иметь некоторый вклад в стоимость объекта.

4 Этап. Расчет показателей активности

Первоначальный анализ может включать прямые рабочие часы или косвенный вспомогательный труд. Этим действиям должно быть присвоено значение в реальной денежной валюте. Например, рабочие часы производства должны соответствовать взвешенному тарифу, включая затраты на пособия.

5 Этап. Градация затрат по объектам затрат.

Как только затраты на деятельность, пулы и тарифы определены и четко определены, следующим шагом является их присвоение объектам затрат. Объекты обычно определяются как результаты, предлагаемые потребителю. И в производственных, и в непроизводственных средах этот продукт должен иметь определенную товарную стоимость для сравнения с назначенными затратами.

6 Этап. Подготовка отчетов

После завершения ABC-анализа затрат – эти данные о расходах должны быть краткими и последовательными для владельцев объектов затрат и процессов, формируются отчеты по результату управления.

4. Анализ затрат и выгод.

Анализ затрат и выгод – это один из способов избежать принятия «плохих» стратегических решений в рамках вложения капитала или неисполнение решений по инвестициям. Анализа основан на количественной оценке прогнозируемых затрат, а также ожидаемого количественного положительного денежного потока за определенный период времени. Эти затраты включают «жесткие затраты» (фактические потраченные денежные эквиваленты ресурсов) и «мягкие затраты» (косвенные денежные эквиваленты ресурсов, потраченные в других областях для поддержки или изменения бизнес-модели).

Осуществляется поэтапно:

1 Этап: расчет полной стоимости проекта выпуска продукции (оказания услуг) с градацией затрат на прямые и косвенные, где:

- прямые расходы: фактические капиталовложения, любые изменения в налоговых или лицензионных расходах, плата за консультацию (если применимо), абонентская плата, ежегодные расходы на техническое обслуживание и т.д.;

- косвенные расходы: начальное и текущее обучение; изменения в площади или требованиях к объекту (стоимость аренды); изменения в тарифах на коммунальные услуги или транспортные расходы; прочие расходы на переработку или на единицу продукции.

Эти затраты должны рассчитываться по текущим ставкам плюс прогнозироваться затраты на инфляцию / расширение и сопоставляться.

2 Этап: расчет выгод в контексте определения периода возврата инвестиций (ROI). Примеры преимуществ:

- увеличение выхода;
- снижение стоимости инвентаря;
- снижение стоимости рабочей силы;
- снижение затрат на цепочки поставок;
- снижение налогов или сборов.

3 Этап: определение временного ресурса.

Наиболее полная модель – 10-летняя модель учета графика амортизации капитальных вложений.

Некоторые из прямых затрат, критически важных для точного шаблона анализа затрат и выгод, включают: стоимость основного оборудования и товаров длительного пользования, налоговые и комиссионные расходы, аутсорсинг или консультационные услуги, и подписка или ежегодные текущие расходы. Косвенные затраты, должны включать: расходы на обучение, расходы на расширение объекта, труд, связанный с реализацией, изменения в накладных расходах, таких как коммунальные услуги или транспорт, и любые расходы на одну бизнес-единицу. Последнее особенно важно. Например, если отдел продаж переходит к изменению минимального или максимального количества заказа, он может создать стоимость для операционной единицы, которая не является непосредственным участником процесса принятия решений.

Фактор времени в шаблоне анализа затрат и выгод рассматривается в контексте формирования разных стандартов окупаемости капитальных вложений. Когда шаблон анализа затрат и выгод оценивает рентабельность инвестиций в основной капитал, он охватывает, как минимум, период, установленный производителем в качестве «приемлемого» уровня рентабельности инвестиций.

В некоторых отраслях общий временной период – три года, компании с долгосрочным планированием принимают 5-летнюю рентабельность инвестиций, даже если они используют 10-летний график амортизации или график амортизации капиталовложений. В целом же шаблон анализа затрат и выгод должен показывать годовой и совокупный статус ROI.

Список литературы

1. *Андряшина Н.С., Романовская Е.В., Анисимова А.Е., Закунова Е.Д.* Исследование проблем конкурентоспособности предприятия// Московский экономический журнал. 2020. № 12. С. 595–603.

2. *Кузнецов В.П., Фадеев Ю.А.* Прогнозирование безопасности труда рабочих с учетом факторов проведения регулярного обучения и аттестации // В сборнике: Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Отв. редактор В.Ю. Блюменштейн. 2017. С. 192–195.

3. *Romanovskaya E.V., Garina E.P., Andryashina N.S., Kuznetsov V.P., Garin A.P.* Product creation system in the conditions of high-tech transformation of the economic system // Lecture Notes in Networks and Systems. 2020. Т. 129 LNNS. С. 289–295.

ЦЕННОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ БЮДЖЕТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ВЫЗОВОВ

Яшина Н.И.
доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой финансов и кредита,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Кашина О.И.
кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и кредита,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Прончатова-Рубцова Н.Н.
преподаватель кафедры финансов и кредита,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Аннотация: Исследование посвящено развитию концепции и разработке методологического инструментария ценностно-ориентированного государственного бюджетного менеджмента в условиях нестабильности развития мировой экономики, кризисных явлений, необходимости оперативного преодоления их последствий. Предложенный инструментарий базируется на использовании научно-обоснованных методах распределения доходов с учетом многокритериальной их оценки и результативности расходования государственных средств для достижения высоких стандартов качества жизни граждан. В процессе исследования авторами была сформирована методика диагностики выполнения национальных проектов, а также методический инструментарий для оценки финансово-производительного потенциала регионов с целью выполнения национальных проектов, позволяющих реализовать ценностно-ориентированную бюджетную стратегию в стране. Научные разработки авторов отличает применение матричного подхода с использованием набора критериев, характеризующих финансово-производительный потенциал при выполнении национальных проектов регионов по основным индикаторам достижения цели и показателям непосредственных результатов национальных проектов. Результатом апробации предложенного авторами методического инструментария является рейтинг регионов на основе комплексных нормированных коэффициентов финансово-производительного потенциала и выполнения национальных проектов по основным индикаторам достижения их цели, а также определение типов бюджетного менеджмента регионов Российской Федерации с учетом финансово-производительного потенциала и выполнения национальных проектов в 2015-2019 годах. Установлено, что Нижегородская область обладает средним ресурсным потенциалом, а также имеет в целом средние показатели выполнения национальных проектов по основным индикаторам достижения их цели.

Ключевые слова: ценностно-ориентированный подход, бюджетный менеджмент, национальные проекты, финансово-производительного потенциал регионов, финансовая стратегия

Последние годы отмечены многообразием факторов, определяющих экономические отношения, что повлекло повышение изменчивости экономической среды, актуализацию новых угроз и рисков и, как следствие, усложнение задач в области государственной социально-экономической политики [1, 2].

Трансформация экономики, в том числе под влиянием цифровизации является одной из наиболее противоречивых тенденций и вывозов современного общества. Одним из последствий прогресса цифровых технологий является их потенциальное влияние на повышение качества человеческого капитала. В условиях трансформации экономики и внешних вызовов, таких как фондовые кризисы, финансовые санкции и пандемия, ценностно–ориентированный бюджетный менеджмент является главным инструментом обеспечения социального благополучия населения.

Дискуссионными понятиями ценностно-ориентированного бюджетного менеджмента являются категории «ценности» и «ценностных ориентиров» при реализации государственной финансовой политики [2].

Ценностно–ориентированный подход к управлению государственными финансами позволяет своевременно оценить эффективность государственного финансирования в сфере здравоохранения, образования, культуры и др. и принять управленческие решения, которые будут способствовать процветанию и благополучию граждан (рис. 1).

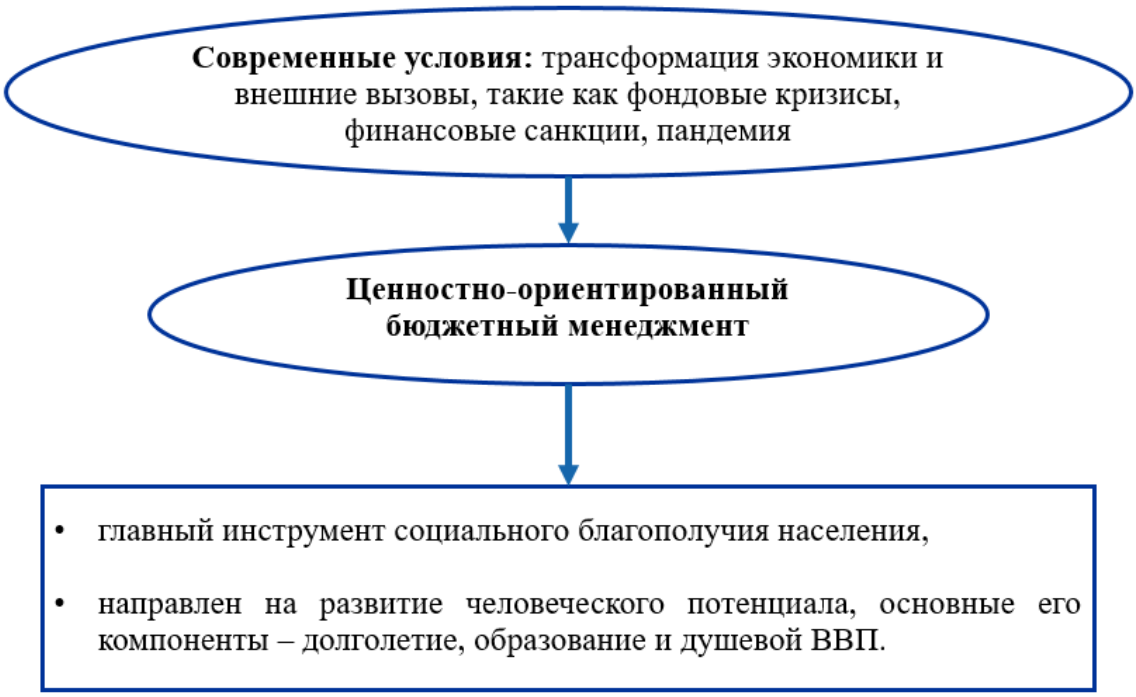


Рисунок 1 – Публичные финансы: цели и типы политики для достижений
Источник: составлено авторами

В данной работе под ценностно-ориентированном подходом при управлении государственными финансами понимается такой способ их организации, планирования, прогнозирования, контроля, мотивации при которых достижение цели оценивается с позиций общечеловеческих ценностей, таких как истина, добро, общественно и личностно значимых ценностей в жизни.

В течение 2020 года Федеральная служба государственной статистики констатировала сокращение населения России на 510 тыс. человек По данным на 1 января 2021 года в стране проживает 146,2 млн. граждан. Подобное значительное изменение в численности жителей России наблюдалось лишь 15 лет назад. Согласно предположительным оценкам экспертов, численность населения РФ к 2050 году составит 125 млн человек. В частности, в 2020 году в Нижегородской области родилось более 27,8 тыс. детей, по сравнению с 2019 годом показатель рождаемости упал на 4%, в то же время за год зарегистрировано 55 тыс.

смертей, что привело к почти двукратному увеличению смертности по сравнению с рождаемостью [7].

При этом реализация ряда национальных проектов, в частности, в области здравоохранения и демографии не позволяет добиться поставленных целей в регионах Российской Федерации [6]. В этой связи актуальной является задача формирования системы показателей, позволяющих оценить собственный финансово-производительный потенциал каждого региона и его использование для выполнения национальных проектов. В данном направлении авторами статьи предлагается следующая система показателей (табл. 1).

Таблица 1 – Система показателей финансово-производительного потенциала регионов (фрагмент)

Наименование показателя	**Расчетное соотношение**	**Требования к показателю (максимизация («+»); минимизация («–»))**
Финансовая независимость	Доля собственных бюджетных доходов бюджета	+
Финансовая устойчивость	Доля налоговых доходов в доходах территорий	+
Соотношение собственных доходов к финансовой помощи	Отношение налоговых и неналоговых доходов к безвозмездным перечислениям	+
Инвестиции человеческий капитал	Доля социальных расходов в общих расходах бюджета	+
Уровень жизни	Отношение среднедушевых денежных доходов населения к прожиточному минимуму	+
Уровень безработицы	Доля зарегистрированных безработных на рынке труда	–
Производительность труда	Отношение валового регионального продукта к совокупным затратам на труд	+
…		

Источник: составлено авторами

Методология оценки финансово-производительного потенциала регионов подразумевает приведение показателей к стандартному виду с помощью линейного преобразования [3, 4] и формирование комплексного нормированный коэффициент финансово-производительного потенциала региона (1):

$$ККф_j^{норм} = \sum_{i=1}^{n} К_{ij}^{*}, \quad (1)$$

где $К_{ij}^{*}$ - нормированное значение *i*-го коэффициента из системы относительных коэффициентов финансово-производительного потенциала в *j*-ом регионе.

Аналогично определяется комплексный нормированный коэффициент выполнения национальных проектов ($К_{нпjнорм}$).

Следующим этапом реализации предложенного методического инструментария являлось формирование матрицы типов бюджетного менеджмента регионов с учетом финансово-производительного потенциала и выполнения национальных проектов (рис. 2).

Тип финансовой стратегии				
	Приоритетный (целевой) тип финансовой политики (Рациональный) Высокий ресурсный потенциал регионального финансирования (X)	CX №1 Высокий ресурсный потенциал регионального финансирования — низкие показатели выполнения национальных проектов по основным индикаторам достижения цели	BX №2 Высокий ресурсный потенциал регионального финансирования — средние показатели выполнения национальных проектов по основным индикаторам достижения цели	AX №3 Высокий ресурсный потенциал регионального финансирования — высокие показатели выполнения национальных проектов по основным индикаторам достижения цели
	Инерционный тип финансовой политики Высокий ресурсный потенциал регионального финансирования (Y)	CY- №4 Средний ресурсный потенциал регионального финансирования — низкие показатели выполнения национальных проектов по основным индикаторам достижения цели	BY - №5 Средний ресурсный потенциал регионального финансирования — средние показатели выполнения национальных проектов по основным индикаторам достижения цели»	AY -№6 Средний ресурсный потенциал регионального финансирования — высокие показатели выполнения национальных проектов по основным индикаторам достижения цели
	Консервативный Низкий ресурсный потенциал регионального финансирования (Z)	CZ - №7 Низкий ресурсный потенциал регионального финансирования — низкие показатели выполнения национальных проектов по основным индикаторам достижения цели	BZ - №8 Низкий ресурсный потенциал регионального финансирования — средние показатели деятельности выполнения национальных проектов по основным индикаторам достижения цели	AZ -№9 Низкий ресурсный потенциал регионального финансирования –высокие показатели выполнения национальных проектов по основным индикаторам достижения цели
		Низкая (C)	Средняя (B)	Высокая (A)
		Оценка выполнения национальных проектов по основным индикаторам достижения цели и показателям непосредственных результатов национальных проектов		

Рисунок 2 – Матрица типов бюджетного менеджмента регионов с учетом финансово-производительного потенциала и выполнения национальных проектов
Источник: составлено авторами

Апробация разработанной методологии привела к формированию рейтинга российских регионов по уровню финансово-производительного потенциала и выполнения национальных проектов по основным индикаторам достижения их цели, определен тип бюджетного менеджмента субъектов с данного уровня в 2015-2019 годах (табл. 2).

Из таблицы 2 видно, что, в частности, что Астраханская, Белгородская, Волгоградская области, республика Дагестан, г. Москва и г. Санкт-Петербург относятся к регионам с высоким уровнем выполнения национальных проектов по основным индикаторам достижения цели, но в то же время возможным препятствием для дальнейшего развития республики Дагестан является низкий уровень ресурсного потенциала. Отметим, что Нижегородская и Вологодская области обладают средним ресурсным потенциалом, а также имеет в целом средние показатели выполнения национальных проектов по основным индикаторам достижения их цели.

Таблица 2 – Применение матричного подхода определения типов бюджетного менеджмента регионов с учетом финансово-производительного потенциала и выполнения национальных проектов по основным индикаторам достижения их цели за 2015-2019 гг. (фрагмент)

Регионы	**Оценка выполнения национальных проектов и тип финансовой стратегии**	**Тип менеджмента**
Архангельская область	BX	2
Алтайский край	CZ	7
Амурская область	CX	1
Астраханская область	AX	3
Брянская область	BZ	7
Белгородская область	AX	3
Владимирская область	CX	1
Волгоградская область	AX	3
Вологодская область	BY	5
Воронежская область	AX	3
г. Москва	AY	6
г. Санкт-Петербург	AY	6
г. Севастополь	BZ	8
…		
Нижегородская область	BY	5
…		
Республика Дагестан	AZ	9
…		

Источник: составлено авторами на основе данных [5-7]

В целом применение разработанного методического инструментария имеет важное значение для определения стратегии устойчивого развития страны, поскольку учитывает индивидуальные особенности развития каждого региона с позиции его производительного и финансового потенциала при достижении целей национальных проектов.

Представленная методика позволяет, исходя из предложенных вариантов стратегий, органам государственной власти совершенствовать налоговую, бюджетную политику и разрабатывать определенный вектор их развития с целью обеспечения социального благополучия граждан страны.

Признательность

Издано с использованием гранта Благотворительно фонда Владимира Потанина. Проект реализуется победителем грантового конкурса для преподавателей магистратуры 2020/2021 Стипендиальной программы Владимира Потанина.

Список литературы

1. *Киреева Е.В.* Повышение эффективности системы управления региональными финансами // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2017. № 2-1(50). С. 30-34.
2. *Осетрова О.В.* Пути обеспечения устойчивого экономического роста в РФ // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. Т. 3. С. 81–85.
3. *Yashina N., Pronchatova-Rubtsova N., Petrov S., Kashina O.* Methodical Approaches to the Formation of Model Budgets in order to Improve the Effectiveness of the Budget Process in

Russia // In: European Financial Systems 2018. Proceedings of the 15th International Scientific Conference, Brno: Masaryk University. 2018. Pp. 857-864.

4. *Yashin S., Yashina N., Pronchatova-Rubtsova N., Kashina O.* Methodical Approaches to Assessing the Budget Potential of the Region Taking into Account the Innovative Development of High-tech Industries // In: European Financial Systems 2018. Proceedings of the 15th International Scientific Conference, Brno: Masaryk University. 2018. Pp. 849-856.

5. *Министерство финансов Российской Федерации* [Электронный ресурс]. URL: https://www.minfin.ru/ru/ (дата обращения: 20.04.2021)

6. *Национальные проекты России* [Электронный ресурс]. URL: https://национальныепроекты.рф/ (дата обращения: 20.04.2021)

7. *Федеральная служба государственной статистики* [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/ (дата обращения: 20.04.2021)

ОЦЕНКА ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ КАК ИНСТРУМЕНТА СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Яшина Н.И.
доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой финансов и кредита,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Прончатова-Рубцова Н.Н.
преподаватель кафедры финансов и кредита,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Кашина О.И.
кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и кредита,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Аннотация: Исследование посвящено оценке государственных программ как инструмента стратегического планирования в целях повышения эффективности управления системой здравоохранения. Охрана здоровья граждан страны является основой ее безопасности, поэтому важность повышения эффективности управления системой здравоохранения становится стратегическим приоритетом государства, а здоровый человеческий капитал – стратегическим ресурсом. Проведен ретроспективный план-фактный анализ ключевых индикаторов и финансового обеспечения государственных программы Нижегородской области, в частности, программы «Развитие здравоохранения в Нижегородской области». Выявлена низкая точность планирования ключевых программных индикаторов и расходов на реализацию программ, что приводит к снижению качества их выполнения. Показано, что динамического анализа показателей недостаточно для повышения эффективности программного управления, требуется корректировка показателей для разработки перспективных планов. Акцентировано внимание как на острых проблемах отрасли здравоохранения, так и на эффективности применения программно-целевого управления в здравоохранении. Совершенствование государственных программ будет способствовать решению проблем отрасли и повышению эффективности управления системой здравоохранения, что приведет к достижению ключевых индикаторов: снижению смертности и заболеваемости, росту рождаемости и ожидаемой продолжительности жизни.

Ключевые слова: эффективность, управление, система здравоохранения, стратегическое планирование, государственные программы, план-фактный анализ

Современная действительность характеризуется прогрессивностью и высоким динамизмом изменений и развития всех сфер жизни общества, отличается непредсказуемостью, нестабильностью и уязвимостью всех экономических, политических и социальных процессов. Незыблемой основой комплексного стабильного развития государства и конкретной территории становится человеческий капитал. Именно различия в обеспеченности и накоплении человеческого капитала определяют различия в степени экономического процветания стран. Уже в 18 веке Альфред Маршалл утверждал, что самый ценный из всех капиталов действительно вкладывается в людей. Именно человек может и должен способствовать увеличению доходов посредством приобретения навыков и накопления знаний. Человеческий капитал включает совокупное накопление инвестиций в

образование, профессиональную подготовку и здравоохранение, которые повышают продуктивность людей [1].

В Указе Президента РФ № 474 от 21 июля 2020 г. «О национальных целях развития России до 2030 года» сформулирована национальная цель – «сохранение населения, здоровье и благополучие людей» [2]. Очевидно, что подчеркивается приоритетность и важность эффективного управления системой здравоохранения страны, призванной обеспечить здоровье граждан, как основного стратегического ресурса развития и процветания государства.

Эффективное управление системой здравоохранения может быть достигнуто только в результате взаимоувязки и слаженности всех главных компонентов системы здравоохранения: механизма финансирования, необходимого и достаточного кадрового обеспечения высококвалифицированным врачебным и другим медицинским персоналом, а также качественного медицинского образования в вузах и училищах, ресурсного обеспечения, в том числе лекарственного обеспечения и современными медицинскими технологиями в медицинских учреждениях и др.

Долгое время пристальное внимание уделяется проблеме оценки эффективности государственного финансирования здравоохранения учеными во многих странах мира [3-7]. Это объясняется тем, что здоровье населения является одним из ключевых параметров, определяющих человеческий капитал [8, 9].

Отмечается, что особенно остро ощущается недостаток финансирования сферы здравоохранения и низкая эффективность государственной политики в области здравоохранения в развивающихся странах. А периодически возникающие в мировой экономике кризисные явления, еще больше обостряют указанные проблемы. В результате, несмотря на увеличение государственных расходов на здравоохранение, их эффективность остается низкой [10].

Пандемия COVID-19 привела к кардинальному изменению всего мирового уклада, спровоцировав кризисные явления в экономике, политике и обществе. Наиболее уязвимыми к данному кризису оказались страны, имеющие высокий уровень долговых обязательств и ограниченные возможности финансово-кредитной системы, а также слабую систему здравоохранения.

Выход из кризиса и стабильное развитие государства требуют стратегического подхода к управлению как территорией, так и каждой отрасли. Такой подход строится на системе стратегического планирования.

Стратегическое планирование построено на взаимоувязке прогнозирования тенденций, стратегий и программ развития. Оно устанавливает взаимосвязь между результатами деятельности органов власти и выделенными финансовыми ресурсами на их достижение из бюджета. В государстве должна быть создана стройная единая многоуровневая система стратегического планирования, включающая целеполагание, прогнозирование, планирование и программирование, и характеризующаяся согласованностью по целям, задачам, приоритетам и показателям достижения целей всех документов стратегического планирования.

Нормативное регулирование стратегического планирования определяется Федеральным законом от 28.06.2014 № 172 «О стратегическом планировании в Российской Федерации», так и отдельными законодательными актами нижестоящих уровней власти, в частности, в Нижегородской области действует Закон Нижегородской области от 03.03.2015 №24-З «О стратегическом планировании в Нижегородской области».

В системе документов стратегического планирования особое место отводится, разрабатываемым и реализуемым государственным программам. В Нижегородской области распоряжением Правительства области от 11.07.2013 № 1417-р «Об утверждении перечня

государственных программ Нижегородской области» утверждены государственные программы: «Развитие образования..», «Развитие здравоохранения..», «Социальная поддержка граждан..», «Содействие занятости населения..», «Охрана окружающей среды..», «Развитие культуры и туризма..», «Развитие физической культуры и спорта..», «Управление государственными финансами..», «Обеспечение общественного порядка и противодействие преступности..», «Формирование современной городской среды на территории..» и др.

Как уже отмечалось, в последние годы вопросы сохранения здоровья россиян, повышения доступности и качества медицинской помощи стали важнейшими приоритетами государства [11-14].

В этой связи считаем целесообразным оценить эффективность государственных программ как инструмента стратегического планирования в целях повышения эффективности управления системой здравоохранения.

Оценка эффективности государственного управления путем изучения эффективности программ и проектов становится с течением времени актуальнее и важнее из-за неудовлетворительного состояния сферы общественных финансов и убыточности большинства социальных программ государства.

Мониторинг и оценка эффективности положены в основу государственного управления, именно поэтому программа, проект или политика обязательно имеют четкий перечень показателей конечной результативности, достижение которых позволяет судить о степени их эффективности [15].

Развитие бюджетирования, ориентированного на результат, привело к практически повсеместному внедрению метода управления государственными расходами, суть которого состоит в том, что контроль расходования бюджетных средств начал осуществляться на основе оценки достижения количественных и качественных показателей [16]. Именно поэтому по каждой программе стали устанавливаться ключевые индикаторы, а ведомства стали отчитываться не за расходы, а за достижение конкретных показателей. Например, по здравоохранению определены следующие ключевые индикаторы: ожидаемая продолжительность жизни при рождении, смертность от болезней системы кровообращения, смертность от новообразований (в т. ч. от злокачественных), заболеваемость туберкулёзом.

В таблицах (табл. 1-4) представлены плановые и фактические значения [17] по ключевым программным индикаторам при формировании бюджетных планов на разные годы с 2018 года по 2020 год.

Перечень индикаторов не ограничивается представленным набором, но их можно определять как базовые. В целях сопоставимости индикаторы отобраны одни и те же за исследуемый период. Ретроспективный план-фактный анализ показывает, что изменчивость плановых и фактических данных, во-первых, происходит из года в год, а во-вторых, их изменчивость достаточно высока.

Проанализируем планы по увеличению продолжительности жизни в Нижегородской области за ряд лет и их исполнение (табл. 1).

Таблица 1– Показатели планируемых результатов государственной программы по индикатору - ожидаемая продолжительность жизни при рождении (лет)

Годы / значение индикатора (лет)	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
При формировании бюджетных планов на 2019 год	72,0	73,0	74,0	75,1	76,2			
При формировании бюджетных планов на 2020 год			71,9	72,0	72,5	73,0	74,0	
При формировании бюджетных планов на 2021 год				72,0	70,2	71,4	72,1	72,7

Так, например, еще по оценкам 2018 года продолжительность жизни в регионе планировалась в 2020 году 76,2 года, но наступил 2019 год, и прогноз уже изменен на 2020 год на 72,5 года.

Низкая точность планирования значений целевых показателей, выражается в отклонении фактических показателей от плановых назначений (табл. 1-5), что существенно снижает качество реализации государственных программ за счет неэффективного финансового, кадрового и ресурсного обеспечения системы здравоохранения и ее управления.

Таблица 2 – Показатели планируемых результатов государственной программы по индикатору - смертность от болезней системы кровообращения, на 100 тыс. населения (единиц)

Годы / значение индикатора (единиц)	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
При формировании бюджетных планов на 2019 год	733	686	649,4	614,7	583,3			
При формировании бюджетных планов на 2020 год			620,0	592,0	566,0	540,0	514,0	
При формировании бюджетных планов на 2021 год				592,0	829,1	797,2	781,3	765,3

Таблица 3 – Показатели планируемых результатов государственной программы по индикатору - смертность от новообразований (в т. ч. от злокачественных), на 100 тыс. человек (единиц)

Годы / значение индикатора (единиц)	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
При формировании бюджетных планов на 2019 год	202,6	194,4	192,8	188,3	184,1			
При формировании бюджетных планов на 2020 год			180,0	178,0	176,6	175,7	178,0	
При формировании бюджетных планов на 2021 год				178,0	214,2	205,9	201,8	197,7

Таблица 4 – Показатели планируемых результатов государственной программы по индикатору - заболеваемость туберкулёзом, на 100 тысяч населения (единиц)

Годы / значение индикатора (единиц)	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
При формировании бюджетных планов на 2019 год	36,0	31,8	31,7	31,5	31,0			
При формировании бюджетных планов на 2020 год			36,0	31,8	31,7	31,5	31,0	
При формировании бюджетных планов на 2021 год				31,8	29,0	28,5	28,0	27,5

Таблица 5 – Финансовое обеспечение государственных программ Нижегородской области, 2017-2020 гг.

Наименование программы	**2017, млн руб.**		**2018, млн руб.**		**2019, млн руб.**		**2020, млн руб.**	
	План	**Факт**	**План**	**Факт**	**План**	**Факт**	**План**	**Факт**
Развитие здравоохранения	20239,15	21902,31	23287,42	24811,9	24956,8	26963,1	28636,8	29086,6
Развитие культуры и туризма	1375,65	1923,40	1618,60	1977,50	2303,00	2656,20	2124,9	3605,6
Развитие транспортной системы	17935,73	21286,30	14155,20	16960,30	15369,90	18650,40	19851,1	23467,2
Развитие агропромышленного комплекса	3426,01	4008,70	4010,20	4144,60	4614,90	4629,30	4835,8	5087,8

Анализ показателей государственных программ показывает, что в государственном управлении оценка ориентирована на перспективу развития и то, как конечные результаты будут применяться в дальнейшей деятельности. Следует проводить не только ретроспективный анализ реализуемой программы, но и корректировку показателей для разработки перспективных планов. Государственные программы являются гибким инструментом выработки и реализации политики, которые меняются согласно объективным обстоятельствам. К сожалению, какой бы высокой не была точность планирования, как бы детально и полно не были учтены все факторы и проведена оценка рисков, любой план устаревает уже в тот момент, когда завершена его разработка. Однако, это не исключает, а лишний раз подтверждает необходимость совершенствования стратегического планирования для повышения эффективности государственного управления.

Безусловно, в отраслях государственного сектора трудно выделить единственный емкий показатель эффективности управления, так, например, в системе здравоохранения таковыми выступают и снижение смертности, и заболеваемости, и увеличение рождаемости. Это объясняется тем, что такие отрасли не нацелены на получение прибыли как конечного финансового результата их деятельности и не создают конкурентный продукт. Государственная политика в области здравоохранения в долгосрочной перспективе должна обеспечивать национальную безопасность и преследовать достижение следующих стратегических целей: рост продолжительности жизни и численности населения; снижение уровня инвалидности и смертности; повышение доступности и качества медицинской помощи; совершенствование политики оборота лекарственных средств; соблюдение прав граждан и обеспечение связанных с этими правами государственных гарантий в сфере охраны здоровья [18].

В последнее время четко обозначился ряд системных проблем в здравоохранении, что во многом объясняет, почему здоровье граждан нашей страны значительно хуже, чем во многих странах мира соизмеримых по уровню экономического развития:

- недофинансирование из государственных источников;
- недостойное положение медицинских работников, приводящее к «кадровому истощению отрасли»;
- разделение ключевых функций по охране здоровья по ведомствам и службам,
- отсутствие стройной и единой нормативной базы,
- рыночные принципы финансирования («деньги следуют за пациентом»);
- недостаточная обеспеченность коечным фондом стационаров;
- высокий износ материально-технической базы и основных фондов (зданий медицинских учреждений).

Так, например, в 2019 году ожидаемая продолжительность жизни в РФ была на 4,4 года ниже, чем в таких странах Европейского союза как Венгрия, Латвия, Польша, Чехия, детская смертность - в 1,5 раза выше, а смертность трудоспособного населения - в 2,5 раза выше, чем в странах Европейского союза в среднем.

Время показало эффективность применения программно-целевого управления в здравоохранении, например, в результате реализации приоритетного проекта «Здоровье» (2006-2012 гг.) ожидаемая продолжительность жизни выросла с 65,4 до 68,8 года, а сокращение младенческой смертности с 8,2 до 4,9 умерших на 1 тыс. рожденных живыми было достигнуто в рамках программы по ее снижению в период с 2012 по 2019 годы. В этой связи совершенствование государственных программ как инструмента стратегического планирования будет способствовать решению проблем отрасли и повышению эффективности управления системой здравоохранения, что приведет к улучшению

демографической ситуации, росту ожидаемой продолжительности жизни и социального благополучия.

Список литературы

1. *Becker G*. Human capital, New York: Columbia University Press, 1975.
2. *Указ Президента РФ № 474 от 21 июля 2020 г.* «О национальных целях развития России до 2030 года».
3. *Arrow K.* Uncertainty and the welfare economics of medical care // The American Economic Review. 1963. Vol. 53(5). P. 941-73.
4. *Anderson G., Poullier J.* Health Spending, Access, and Outcomes: Trends in Industrialized Countries // Health Affairs. 1999. Vol. 18(3). P. 178-192.
5. *Getzen T.* Health Care is an Individual Necessity and a National Luxury: Applying Multilevel Decision Models to the Analysis of Health Care Expenditures // Health Economics. 2000. Vol. 19(2). P. 259-270.
6. *Tae K., Shannon R.* Government Health Expenditure and Public Health Outcomes: A Comparative Study among 17 Countries and Implications for US Health Care Reform // American International Journal of Contemporary Research. 2013. Vol. 3(9). P. 8-13.
7. *Kulkarni L.* Health Inputs, Health Outcomes and Public Health Expenditure: Evidence from the BRICS Countries // International Journal of Applied Economics. 2016. Vol. 31(1). P. 72-84.
8. *Blomqvist A.* Public Sector Health Care Financing, in Oxford Handbook of Health Economics, eds. Sherry Glied, and Peter C. Smith. Oxford: Oxford University Press, 2011.
9. *Yashina N., Petrov S., Pronchatova-Rubtsova N., Kashina O.* Effectiveness of Financing the Public Expenditures on Health Care // In: European Financial Systems 2017. Proceedings of the 14th International Scientific Conference, Brno: Masaryk University, 2017, part 2, P. 474-482.
10. *Яшина Н.И., Яшин С.Н., Макаров А.С., Прончатова-Рубцова Н.Н., Кашина О.И.* Эффективность государственного финансирования здравоохранения в регионах России. // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2018. № 4 (56). С. 4
11. *Линденбратен А.Л.* Один из подходов к статистической оценке качества медицинской помощи // Управление качеством медицинской помощи. 2014. №3. С. 35.
12. *Стародубов В.И., Сон И.М., Леонов С.А. и др*. Результаты оценки некоторых показателей эффективности деятельности медицинских организаций в 2010 году // Социальные аспекты здоровья населения. 2013. №1 (29). С. 1.
13. *Скворцова В.И.* Об организации работы по формированию независимой оценки качества работы государственных (муниципальных) учреждений, оказывающих услуги в сфере здравоохранения // Медсестра. 2014. №3. С. 12–34.
14. *Трешутин В.А.* Основные составляющие обеспечения качества медицинской помощи в медицинской организация // Здравоохранение. 2015. №7. С. 80–85.
15. *Бочарова А.К.* Развитие института оценки эффективности государственного управления // Мировая экономика и международные отношения. 2013. № 9. С. 69–75.
16. *Дуганов М.Д.* Оценка эффективности расходов на здравоохранение на региональном и муниципальном уровнях / М.: ИЭПП, 2007. 112 с.
17. Министерство финансов Нижегородской области [Электронный ресурс]. URL: http://mf.nnov.ru/
18. Указ Президента РФ от 31.12.2015 N 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации».

ЦИФРОВОЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СФЕРАХ ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

Трифонов Ю.В.
доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой
информационных технологий и инструментальных методов в экономике,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Аннотация: Исследуются проблемы цифрового интеллектуального информационного моделирования в таких сферах, как экономика и менеджмент. Изучаются экономические и управленческие системы на макроуровне, региональном и отраслевом уровнях, микроуровне. Разрабатываются методы, позволяющие моделировать и описать исходные информационные базы, необходимые для цифрового анализа и последующего машинного обучения в экономических и управленческих системах с использованием нейронных сетей. Решаются задачи кластеризации и прогнозирования в конкретных предметных областях. Исследование актуально с точки зрения практического применения полученных результатов в системах менеджмента на разных уровнях управления и перехода регионов, корпораций, предприятий к идеологии цифровых двойников в рамках «Индустрии 4.0». Полученные научные результаты в формате интеллектуальной информационной модели развития, прежде всего, применяются к моделированию состояния экономических и управленческих систем. Произведена оценка подобных систем по расчетным критериям на уровень инновационности и уровень конкурентоспособности. На основании полученной оценки проведена разработка рекомендаций по стратегиям развития предприятий и их информационных систем. Подобные стратегические рекомендации использованы в практической работе предприятий и корпораций, и в дальнейшем доработаны и распространены на региональный и отраслевой уровень.

Ключевые слова: интеллектуальное информационное моделирование, экономические системы, управленческие системы нейронной сети

В настоящее время всё большую значимость приобретают научные разработки, в рамках которых анализируются и выявляются тенденции развития современных экономических и управленческих систем, производится их объективная и достоверная оценка состояния по различным критериям и на основании полученных оценок даются научно-обоснованные рекомендации по формированию стратегии развития и моделях функционирования [1-7]. Объекты исследования могут при этом находится в основном на трех уровнях управления:

1) микроуровень: корпорации, предприятия, организации, фирмы;
2) региональные и отраслевые уровни: регионы, региональные системы, отрасли, отраслевые системы;
3) страновой уровень: отдельные страны, международные альянсы, международные корпорации.

Применяемые инструменты и методы исследования могут иметь самый разнообразный характер. Подобные инструменты и методы нами предлагается классифицировать по четырём основным группам.

Первая группа предполагает использование строго формализованного математического аппарата: эконометрических, статистических, формульных и информационных моделей. Однако «жёсткая» математическая формализация не всегда возможна и имеет ряд существенных недостатков. В частности, характер процессов, протекающих в сферах

экономики и менеджмента, чаще всего имеет нелинейный характер, иногда сопровождающийся флуктуационными «выбросами». Кроме того, в силу разных причин построение формализованной модели в ряде случаев не всегда адекватно соответствует реальной действительности.

Вторая группа инструментов и методов предполагает использование нейронных сетей. Любая нейронная сеть в процесс обучения формирует структуру в виде внутренней конфигурации сети, с помощью которой моделируются закономерности исследуемого объекта, процесса, явления или системы. Однако процедура применения нейронных сетей предполагает предварительное решение задачи машинного обучения. Машинное обучение возможно в тех ситуациях, когда опыт и знания о исследуемой предметной области могут быть отражены в достаточном количестве так называемых входных примеров (образцов). Такими входными примерами могут являться различные статистические данные, результаты обработки мнений предметных экспертов, результаты мониторинга исследуемой предметной области и т.д.

Третья группа инструментов и методов базируется на использовании в исследовании предметных специалистов-экспертов, и фактически реализует экспертный подход. При этом инструментами экспертной оценки могут являться анкетирование с последующей обработкой результатов, всевозможного рода опросы, интеллектуальные технологии, выявляющие закономерности в исследуемой предметной области (Big Date и другие подобные инструментальные средства).

Четвёртая группа инструментов и методов предполагает формирование формализованных баз знаний, которые используются в таких программных средствах, как экспертные системы. В таких ситуациях появляется возможность институционального и многократного использования знаний предметных экспертов.

На наш взгляд, в целях проведения цифрового интеллектуального информационного моделирования в сферах экономики и менеджмента наиболее целесообразно применение второй и третьей группы инструментов и методов, поскольку инструментарий, входящий в эти группы, не предполагает математическую формализацию.

При этом логика и методы исследования в самой обобщённой форме может быть представлена в виде следующих исследовательских шагов.

1. Фиксация целей и задач исследования.
2. Идентификация и описание системы (выделение и фиксация входных количественных и качественных параметров (показателей) $\bar{x} = (x_1, \ldots, x_n)$),

выходных количественных и качественных параметров (критериев) $\bar{y} = (y_1, \ldots, y_m)$

3. Сбор конкретной информации, описывающую систему и её поведение (сбор входных образцов (примеров)).
4. Построение нейронной сети, с помощью которой имитируется система и её поведение и строится интеллектуальная информационная модель (входные и выходные нейроны, нейроны скрытых слоев, число скрытых слоев, связи, веса связей и т.д.).
5. Обучение нейронной сети и её верификация.
6. Получение машинных интеллектуальных решений в соответствии с поставленными целями и задачами (оценка системы, позиционирование систем, анализ поведения, прогноз поведения и т.д.).
7. Использование результатов интеллектуального информационного моделирования для конкретных экономических и управленческих систем.

С точки зрения научной новизны отметим следующие моменты.

1. Универсальность и общность предлагаемого подхода к интеллектуальному информационному моделированию применительно к самым разнообразным экономическим и управленческим системам.

2. Применение и пути использования средств «мягкого» искусственного интеллекта в информационном моделировании экономических и управленческих систем.

3. Универсальность предлагаемой схемы для решения задач оценки, анализа, позиционирования и прогноза поведения систем.

Предлагаемый подход практически реализован при решении круг проблем, связанных с блоками «экономика» и «инновации» [7-9]. Планируется распространение исследования на другие блоки, связанные с применением концепции устойчивого развития, прежде всего блоков «социум» и «экология». Предполагается использование результатов исследований в смежных предметных областях (прежде всего, социально-политической) и разработки стратегических рекомендаций в условиях динамически меняющейся внешней среды и возникновения всевозможного рода рисков и угроз.

Список литературы

1. *Хачатуров А.Е., Лукутина М.В., Белковский А.Н.* Необходимость новых подходов к стратегическому планированию при переходе к шестому и седьмому технологическим укладам // Менеджмент в России и за рубежом. 2017. № 2. С. 3–22.

2. *Томпсон А.А., Стрикленд А. Дж.* Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. 576 с.

3. *Мильнер Б.З.* Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями / Под ред. Б.З. Мильнера. М.: ИНФРА-М, 2010. 624 с.

4. *Портер М.* Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов. М.: Издательство «Альпина Паблишер», 2011. 454 с.

5. *Жариков А.В., Трифонов Ю.В., Ширяева Ю.С.* Совершенствование организационных форм инновационной деятельности. Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2012. №2-2. С. 261–264.

6. *Абдрахманова Г.И., Бахтин П.Д., Гохберг Л.М.* Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 5 // Под ред. Л.М. Гохберга; нац. Исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2017. 260 с.

7. *Трифонов Ю.В., Веретенникова А.А.* Проблема формирования индекса инновационности территории (на примере Нижегородской области) // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2013. №6-1. С. 277–284.

8. *Трифонов Ю.В., Брыкалов С.М., Трифонов В.Ю.* Оценка состояния экономических систем по различным критериям // Фундаментальные исследования. 2020. № 3. С. 107–112.

9. *Трифонов Ю.В., Брыкалов С.М., Трифонов В.Ю.* Интеграция систем планирования с системами управления рисками на крупных предприятиях // Стратегические решения и риск-менеджмент. № 2. Т. 10. 2019. С. 122–132.

СОКРАЩЕНИЕ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ КАК ЗАКОН ДВИЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ПЕРИОДОВ ТРУДОВОЙ АКТИВНОСТИ

Золотов А.В.
доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой экономической теории и методологии,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Аннотация: Исследуется реализация тренда на сокращение рабочего времени в рамках всей системы периодов трудовой активности. Определены элементы этой системы: рабочий день – основной элемент, рабочая неделя, рабочий месяц, время, отработанное за год, трудовой стаж. Отмечена роль рабочего часа как единицы измерения продолжительности рабочего времени, общей для всех периодов трудовой активности. Установлено, что при анализе динамики большинства таких периодов, за исключением трудового стажа, преимущественно используется общая единица – рабочий час, а при рассмотрении последнего специфическая – количество отработанных лет. Зафиксирована проявляющаяся в два последних десятилетия тенденция к повышению пенсионного возраста, по видимости, отрицающая сокращение рабочего времени. Впервые в науке применен способ измерения динамики трудового стажа путем сопоставления суммарного количества отработанных часов когортами работников, вступивших в трудовую жизнь в разные периоды. Выявлено, что при таком способе измерения прослеживается долгосрочная тенденция к сокращению продолжительности трудового стажа. Сделан вывод о том, что сокращение рабочего времени, охватывая все периоды трудовой активности, образует закон их движения. Проанализирована специфика реализации этого закона в экономически развитых странах, состоящая в том, что продолжительность комплексных периодов трудовой активности сокращается быстрее длительности периодов, входящих в их состав.

Ключевые слова: периоды трудовой активности, закон сокращения рабочего времени

Когда речь идет о сокращении рабочего времени, подразумевается соответствующая динамика времени, отработанного в расчете на одного работника. В рамках экономики в целом можно говорить о суммарном фонде рабочего времени, который, в принципе, тоже может уменьшаться. При этом нетрудно зафиксировать количественную связь между рабочим временем одного работника и общим фондом рабочего времени: первое есть частное от деления второго на численность занятых. В экономической литературе представлены работы, развернуто анализирующие подобную связь [1].

Во всех экономически развитых странах за 100 лет на основе роста общественной производительности труда произошло сокращения рабочего времени при одновременном повышении заработной платы. Об этом свидетельствуют, например, данные по обрабатывающим производствам США, где с 1900 года по 2000 год время, отработанное за неделю среднестатистическим работником, уменьшилось на 17 часов (с 58,5 часа до 41,4 часа), тогда как реальная часовая зарплата выросла более, чем в 14 раз [2]. Нет никаких оснований предполагать, что в перспективе этот долгосрочный тренд перестанет действовать.

Сокращение рабочего времени происходит в рамках определенного периода трудовой активности, вне привязки к такому периоду говорить о динамике рабочего времени было бы бессмысленно.

Периоды трудовой активности образуют единую систему, включающую следующие элементы: рабочий день; рабочая неделя; рабочий месяц; время, отработанное за год;

трудовой стаж (время, отработанное за трудовую жизнь). Очевидно, что рабочий день образует исходный элемент всех остальных периодов, лежит в их основе. В таком качестве, он – основной элемент системы.

Продолжительность рабочего дня измеряется в часах. Так как данный период трудовой активности основной, то все остальные имеют единую меру – час рабочего времени. Это позволяет с необходимой точностью представить связь изменений в продолжительности различных периодов трудовой активности.

Разумеется, у каждого периода за рамками рабочего дня имеется и своя специфическая единица измерения. Продолжительность рабочей недели и рабочего месяца можно определять количеством рабочих дней. Трудовая деятельность в рамках года может быть измерена при помощи единиц, характерных для предшествующих периодов (часов и дней), а может быть представлена и как количество рабочих месяцев. Подобные специфические единицы позволяют наглядно отразить время перерывов в трудовой деятельности, с их помощью проще осуществлять учет время труда и отдыха.

Второй подход подчинен измерению рабочего времени в часах труда. Дело в том, что учет количества рабочих дней или лет без уточнения объема часов, отрабатываемых в эти периоды, недостаточно информативен. Так, в Древнем Риме продолжительность трудовой жизни рабов составляла около 15 лет. Если не принять во внимание, что рабы трудились без выходных по 15-16 часов каждый день, то их социально-экономическое положение представляется куда более благополучным, чем у нынешних работников. Показательны и звучащие сегодня предложения о переходе к 4-дневной рабочей неделе без уточнения того, как изменится количество часов, отрабатываемых за 4 дня. Если оно останется прежним, то налицо так называемое «сжатие» рабочей недели, сопровождающееся удлинением рабочего дня со всеми сопутствующими негативными эффектами.

Возникает вопрос: в рамках какого периода осуществляется сокращение рабочего времени? Если такая динамика характерна для одного периода, но в другом наблюдается противоположная, то едва ли правомерно говорить о законе сокращения рабочего времени.

Общепризнано, что в долгосрочной ретроспективе происходило уменьшение количества часов, отработанных в расчете на одного работника за год. В ФРГ, в частности, подобная величина 60 лет назад составляла свыше 2000 часов, а сейчас – менее 1400 час. Рабочая неделя в экономически развитых странах в начале 20 века составляла 48 и более часов, в наши дни – уже менее 40 часов. Аналогично, средняя (стандартная) продолжительность рабочего дня снизилась за столетие с 9-10 часов до менее 8 часов.

Вместе с тем, применительно к динамике трудового стажа ситуация выглядит не так однозначно. До конца 20 века количество лет трудового стажа уменьшалось вследствие увеличения среднего возраста вступления в трудовую жизнь и снижения пенсионного возраста. Это дало В.В. Леонтьеву основание утверждать: «Рост производительности труда, не приводя с неизбежностью к вынужденному безделью, конечно, имеет своим результатом устойчивое снижение числа лет и часов, которое средний американец затрачивает на то, чтобы зарабатывать себе на жизнь» [3].

С начала 2000-х годов тенденция к уменьшению количества лет трудового стажа сменилась возрастанием этой величины вследствие повышения пенсионного возраста. По видимости, это опровергает тренд сокращения рабочего времени, что ставит под сомнение его закономерный характер. В самом деле, трудовой стаж – это итоговый элемент системы периодов трудовой активности, включающий себя все остальные. Если его динамика противоположна выше названному тренду, то постановка вопроса о законе сокращения рабочего времени становится неправомерной.

Для решения проблемы необходимо применить к измерению трудового стажа ту единицу, которая используется применительно к другим элементам системы, а именно – рабочий час. Разные годы труда могут быть наполнены разным количеством отработанных часов, что вполне естественно в условиях сокращения годового количества часов, отрабатываемых в расчете на одного работника.

Правда, постановка вопроса о сокращении продолжительности часов трудового стажа имеет тот проблемный пункт, что у каждого человека одна жизнь, в том числе трудовая, которая имеет единственную количественную определенность. Другими, словами прожитую трудовую жизнь нельзя изменить, в том числе и в смысле ее продолжительности. По видимости, данный элемент системы периодов трудовой активности выпадает из сферы действия тенденции к уменьшению рабочего времени.

В действительности, и в данном случае прослеживается динамика величины отработанного времени. Для ее выявления надо сравнивать трудовой стаж, отработанный разными когортами работников. Если суммарное количество часов у когорты, вступившей в трудовую жизнь позднее когорты, взятой для сравнения, окажется меньше, то налицо сокращение рабочего времени.

Когда речь идет о динамике рабочего времени в менее продолжительных периодах трудовой активности, чем трудовой стаж, когортное сопоставление становится излишним. Так, при прочих равных условиях, сокращение рабочего дня ведет к одинаковому изменению количества отработанных часов у всех работников, находящихся на рынке труда, независимо от их возраста. Изменение же продолжительности трудового стажа возникает потому, что работники разных возрастных групп наряду с годами одновременного нахождения на рынке труда имеют непересекающиеся периоды трудовой активности. Такой период у работников, вышедших на рынок труда хронологически раньше, будет содержать большее количество отработанных часов, чем равный по числу лет непересекающийся период работников, вступивших в трудовую жизнь хронологически позднее. Подобное несовпадение обусловлено сокращением продолжительности рабочего дня, недели, объемы часов, отработанных за год на протяжении длительного периода, охватывающего трудовую жизнь нескольких поколений работников.

Больше того, равное количество лет непересекающихся периодов трудового стажа у разных возрастных когорт работников не является необходимым для сокращения продолжительности такого стажа. Так, если темпы сокращения годового количества часов, отработанных в расчете на одного работника, будут выше темпов роста количества лет труда у когорты работников, вступивших на рынок труда позднее своих предшественников, то и в этом случае суммарное количество часов трудовой жизни уменьшится.

Об относительном увеличении типичного трудового стажа, измеренного в годах, приходится говорить в связи с реформами, нацеленными на повышение пенсионного возраста, проводимыми во многих экономически развитых странах.

Проверим предположение о сокращении суммы часов, отработанных за период трудового стажа при увеличении количества лет труда, используя данные ФРГ и Франции. С одной стороны, в этих странах на протяжении 20-го века и в первые десятилетия 21-го века рабочее время, особенно среднегодовое, интенсивно сокращалось. С другой стороны, с начала нынешнего века прежний тренд уменьшения возраста выхода на пенсию сменился тенденций к повышению этого возраста.

Можно рассчитать, сколько лет отработали немцы и французы, вышедшие на пенсию в 2001 году и 2008 году (усредняя данные по мужчинам и женщинам). Полученные

результаты целесообразно сопоставить с объемами отработанных часов за трудовую жизнь.

Целесообразно также рассчитать соответствующие показатели для той когорты работников этих двух стран, которой предстоит выйти на пенсию в первый год после завершения пенсионных реформ. Для той части трудового стажа этой когорты, которая уже завершилась, можно использовать данные статистики. Относительно предстоящих лет трудовой деятельности примем, что каждый год будет отрабатываться количество часов, равное реальному значению этого показателя для 2017 года, одного из последних представленных в статистике. Другими словами, на будущее предполагается нейтрализация тенденции к сокращению рабочего времени – во избежание погрешностей экстраполяции существующей динамики. Результаты проделанных расчетов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика количества лет трудового стажа и суммы отработанных часов за период стажа у работников Германии и Франции, ставших пенсионерами в 2001 г., в 2008 г. и которым предстоит выйти на пенсию по завершению пенсионной реформы

Страна	**Динамика стажа (годы) Dynamics of seniority (years)**			**Отработанные часы за трудовой стаж Hours worked during seniority**		
	2001 г.	**2008 г**	**После реформы**	**2001 г.**	**2008 г.**	**После реформы**
Германия	43,3	43,9	48,1	79500	75600	69850
Франция	40,6	41,2	43,0	78300	72700	69000

* *Рассчитано на основе данных, представленных в: URL:* https://www.conferenceboard.org/data/economydatabase/index.cfm?id=27762 (accessed 18.04.17)

Итак, при увеличении, хотя и незначительном, трудового стажа у работников, вышедших на пенсию в 2008 году, по сравнению со ставшими пенсионерами в 2001 году, суммарное количество отработанных часов уменьшилось на 5-7%.

Если же оценивать перспективу, то увеличение числа лет трудового стажа в ФРГ на 9,5% совместимо с сокращением суммарного количество отработанных часов на 8,8%. Для Франции аналогичные показатели составляют 4,4% и 5,1% соответственно. И это при предпосылке, что с 2017 года время, отрабатываемое за год, остается в этих странах стабильным.

Следовательно, предположение о сокращении трудового стажа, измеряемого в часах, даже в условиях увеличения его продолжительности в годах, подтверждается практикой данных экономически развитых стран. По-другому и не могло быть, принимая во внимание, что с середины 20-го века годовое количество часов, отработанных в расчете на одного работника, уменьшилось в этих странах на 500-600 часов, и что тренд на уменьшение был достаточно устойчивым.

Таким образом, доказано, что сокращение рабочего времени присуще всем элементам системы периодов трудовой активности. В этом качестве оно образует закон движения данной системы.

В рамках современной рыночной экономики закон проявляется следующим образом: чем больше составляющих у периода трудовой активности, тем выше темпы сокращения рабочего времени, происходящего в его рамках. Так, темпы уменьшения суммарного количества часов, отработанных за год, выше темпов сокращения рабочей недели. Величина последней снижается быстрее продолжительности рабочего дня.

Такой способ реализации закона, на наш взгляд, не вполне согласуется с объективной ролью рабочего дня как основного элемента системы периодов трудовой активности. Он

создает существенные препятствия для повседневного повышения квалификационно-образовательного уровня работников, их участия в управлении, занятий физкультурой и т.д. Именно сокращение рабочего дня без понижения зарплаты должно стать основным фактором сокращения продолжительности всех остальных периодов трудовой активности.

Список литературы

1. *Золотов А.В. Бузмакова М.В., Былинская А.А., Глушич Н.Г., Демичева Т.Н., Лядова Е.В., Малявина И.Ю., Полушкина И.Н., Попов М.В., Удалова Н.А.* Сокращение рабочего дня как основание современного экономического развития. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. 198 с.
2. *Floud R., Fogel R.W., Harris B., Sok Chul Hong*. The Changing Body: Health, Nutrition, and Human Development in the Western World since 1700. NBER. Cambridge University Press, 2011. 431 p.
3. *Леонтьев В.* Экономическое эссе. Теория, исследования, факты и политика / Пер. с англ. М.: Политиздат, 1990. 414 с.

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ И МНОГОМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНДЕКСА СУБЪЕКТИВНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ

Болдыревский П.Б.
доктор физико-математических наук, профессор,
заведующий кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Граница Ю.В.
кандидат экономических наук, доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, старший научный сотрудник центра макро- и микроэкономики,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Аннотация: Модели прогнозирование развития социально-экономических структур стран мира включают объективные факторы, отражающие количественную оценку финансовых показателей, характеризующих различные сферы деятельности. Между тем, в последние годы внимание исследователей сосредоточено на оценке субъективного восприятия качества жизни. Уровень субъективного благополучия может являться как катализатором, так и ингибитором реализации государственной политики, а следовательно, и сценариев развития экономических систем. Таким образом, уровень субъективного благополучия должен рассматриваться как самостоятельный количественный фактор в моделях прогнозирования траектории развития социально-экономических структур. Большинство социологических опросов, проводимых международными организациями, предполагают разнообразные критерии оценки уровня субъективного благополучия. Наши исследования показали, что многие показатели являются линейно взаимосвязанными, то есть часть из них можно исключить из расчета общего показателя субъективного благополучия. Для анализа зависимости между факторами субъективного благополучия нами была построена панельная регрессия с фиксированными эффектами. С целью устранения автокорреляции и мультиколлинеарности в модели была проведена процедура кластеризации данных. Нами было найдено оптимальное количество паттернов, равномерное распределение стран по паттернам удалось осуществить методом k-средних.

Ключевые слова: сценарий, пандемия, индекс субъективного благополучия, кластеризация, паттерн, метод k-средних, социально-экономическая структура, панельная регрессия, фиксированные эффекты

Кризис 2020 года, вызванный пандемией, является точкой перелома, в которой происходит выбор сценария развития социально-экономических структур.

Формирование траектории странового развития осуществляется по U, V, L – образному или смешанному сценарию выхода из кризиса, при этом реализация того или иного сценария безусловно зависит от определенного набора объективных факторов, таких как:

- социально-экономическое положение страны в докризисный период [1,2];
- влияние поддержки отечественных производителей на изменение потребительских предпочтений и, как следствие, приостановка процесса глобализации, или поиск новых методов кооперации и расширение внешнеэкономической деятельности;
- выбор инклюзивной (создающей равные возможности) или селективной (поддерживающей определенные сферы деятельности) политик;
- темпы экспансии государственной помощи;
- разработка собственных вакцин и лекарств.

Наряду с объективными факторами для определения траектории развития страны, на наш взгляд, необходимо учитывать и общий уровня счастья населения, который может выступать в качестве индикатора успешности или провальности многих государственных решений [3].

Американский институт Гэллапа с 2006 года проводит ежегодные опросы жителей разных стран о том, насколько они себя счастливо чувствуют. Результаты последнего опроса были изложены в Докладе о мировом счастье 2021 года [].

В отчете представлены данные, характеризующие субъективное благополучие населения 156 стран за период с 2005 по 2020 годы. Поскольку по ряду стран данные за большую часть анализируемых периодов отсутствуют, мы сузили круг исследования до 138 стран.

Критериями субъективного благополучия служат:

- ступень счастья (Индекс субъективного благополучия) (Life leader);
- ожидаемая продолжительность здоровой жизни (Healthy life expectancy at birth);
- социальная поддержка (Social support);
- свобода выбора (Freedom to make life choices);
- занятие благотворительностью (Generosity);
- восприятие коррупции (Perceptions of corruption);
- темп прироста ВВП на душу населения (Log GDP per capita);
- негативное восприятие (Negative affect);
- позитивное восприятие (Positive affect).

Показатель «Ступень счастья» измеряется по шкале от одного до десяти и представляет из себя среднюю оценку, полученную в ходе опроса населения, фактор «Ожидаемая продолжительность здоровой жизни» определяется по данным Всемирной организации здравоохранения.

Остальные критерии оцениваются по бинарной школе.

На первом этапе построим диаграмму рассеяния, которая позволит нам установить взаимосвязь между экзогенными переменными-регрессорами, характеризующими уровень субъективного благополучия.

Анализ диаграмма рассеяния позволил выявить следующие взаимосвязи между факторами - Ожидаемая продолжительность здоровой жизни – Социальная поддержка; Прирост ВВП на душу населения – Ожидаемая продолжительность здоровой жизни, Негативное восприятие - Социальная поддержка. Таким образом, мы предполагаем, что часть факторов в перспективе можно исключить из модели индекса субъективного благополучия.

Исходные данные представляют несбалансированную панель, на первом этапе применена модель панельных данных с фиксированными эффектами.

Для построения модели был использован эконометрический пакет свободного доступа Gretl. Результат моделирования отображен в таблице 1.

Таблица 1 – Модель анализа панельных данных с фиксированными эффектами

Показатель	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	Значимость
Const	−3.30533	1.77611	−1.861	*
LogGDPpercapita	0.934860	0.226087	4.135	***
Socialsupport	1.44903	0.307373	4.714	***
Healthylifeexpectancyatbirt	−0.0291072	0.0126281	−2.305	**
Freedomtomakelifechoices	0.420837	0.189929	2.216	**
Generosity	0.328848	0.176051	1.868	*
Perceptionsofcorruption	−0.700873	0.234525	−2.988	***
Positiveaffect	1.57317	0.337814	4.657	***
Negativeaffect	−0.725392	0.461496	−1.572	

Таблица 1 – Модель анализа панельных данных с фиксированными эффектами (окончание)

LSDV R-squared	0.913558	В пределах R-квадрат	0.228743
Лог. правдоподобие	−517.2296	Крит. Акаике	1330.459
Крит. Шварца	2127.014	Крит. Хеннана-Куинна	1626.181
Параметр rho	0.424687	Стат. Дарбина-Вотсона	1.016411

На основании показателя статистики Дарбина-Вотсона делаем вывод о наличии автокорреляции в остатках, что дополнительно подтверждается графиком остатков в модели (рис.1).

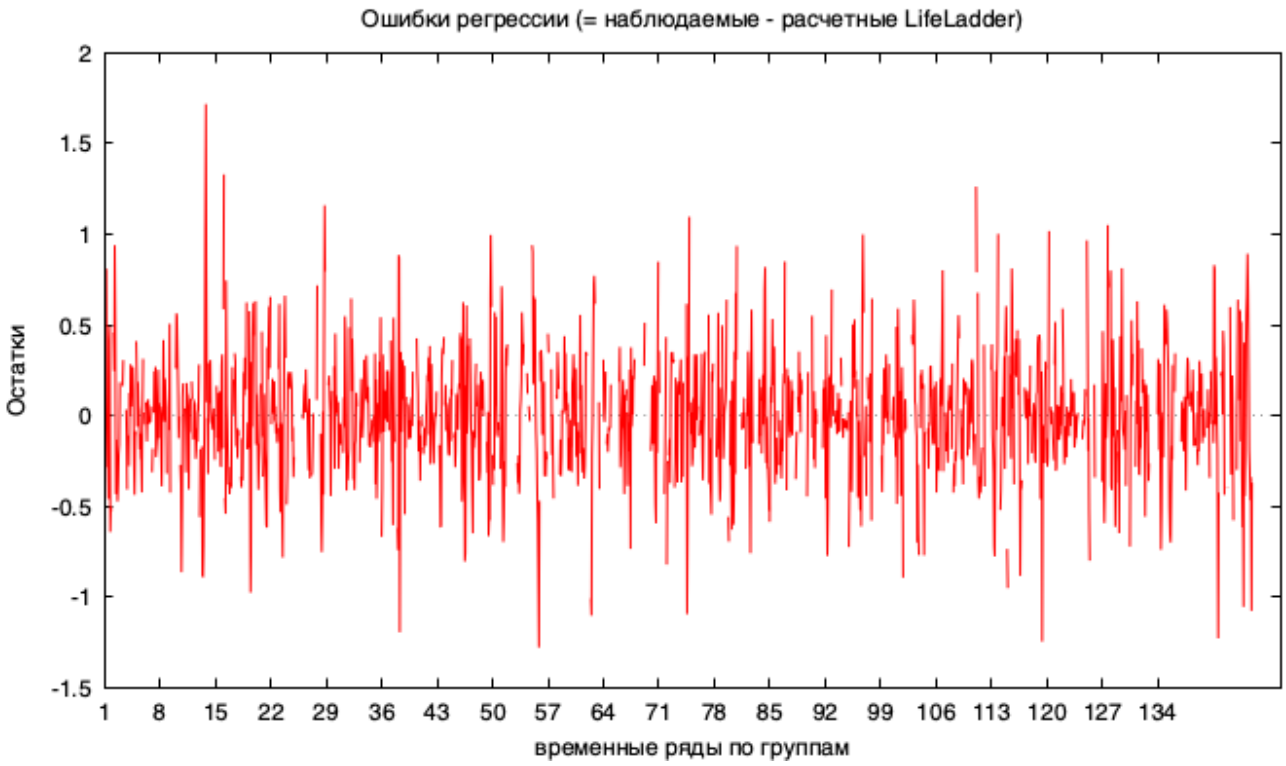


Рисунок 1 – График остатков в модели панельной регрессии с фиксированными эффектами

Обратим внимание на то, что в текущую модель включены взаимосвязанные индикаторы субъективного благополучия, что указывает на наличие мультиколлинеарности.

Для устранения указанных недостатков применим процедуру кластеризации.

Используя данные опроса за год, предшествующий началу пандемии, разобьем все страны на паттерны.

Применение метода паттернов для анализа структурных особенностей развития социально-экономических структур описано в работах Ахременко А.С. [4], Напольских Д.Л. [5], Алескерова Ф. Т. [6], Мироненкова А.А. [7] , Границы Ю.В. [8]

Кластеризация проводилась нами по всем параметрам, характеризующим субъективное благополучие стран. В выборку вошло 138 стран. Процедуры кластеризации выполнены в Jupyter Notebook.

Методом «локтя» определим оптимальное количество паттернов (рис. 2).

На рисунке 2 верхний график показывает изменчивость критериев субъективного благополучия, а нижний позволяет определить необходимое количество паттернов.

Таким образом, оптимальное количество паттернов равно четырем.

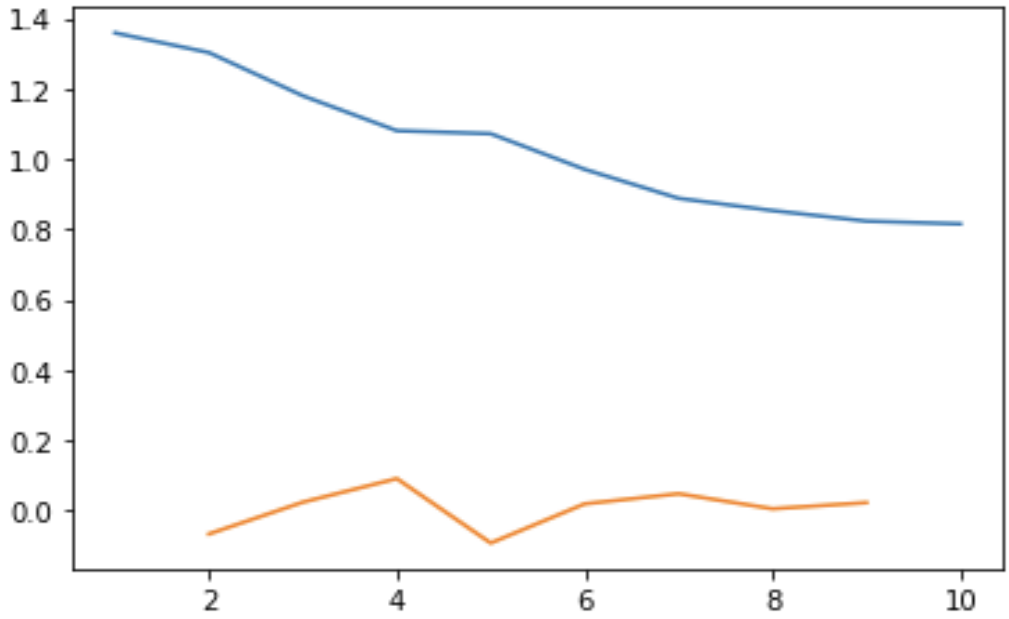


Рисунок 2 – Иллюстрация метода «локтя» для определения количества паттернов

Кластеризация проводилась нами иерархическим методом и методом к-средних. Результаты кластеризации иерархическим методом представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Средние значения критериев субъективного благополучия по результатам кластеризации иерархическим методом

Паттерн	Продолжительность жизни	Социальная поддержка	Свобода выбора	Прирост ВВП на душу населения	Благотворительность	Отношение к коррупции	Позитивное восприятие	Негативное восприятие	Ступень счастья	Количество
1	31.75	0.83	0.69	0	0	0.76	0.65	0.30	5.13	6
2	64.19	0.82	0.8	9.5	-0.02	0.68	0.72	0.29	5.63	130
3	52.4	0.42	0.39	7.7	-0.11	0.92	0.35	0.50	2.38	1
4	67	0.79	0.73	9.2	-0.16	0	0	0	4.45	1

Первый метод кластеризации не дал нам равномерного распределения стран по паттернам, в отдельную группу обособились страны, в ряде показателей которых отсутствуют наблюдения.

Результаты кластеризации методом к-средних представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Средние значения критериев субъективного благополучия по результатам кластеризации методом k-средних

Паттерн	Продолжительность жизни	Социальная поддержка	Свобода выбора	Прирост ВВП на душу населения	Благотворительность	Отношение к коррупции	Позитивное восприятие	Негативное восприятие	Ступень счастья	Количество
1	68.02	0.88	0.80	9.88	-0.09	0.78	0.74	0.26	6.01	57
2	17.74	0.86	0.73	2.91	0.04	0.74	0.66	0.26	5.41	7
3	70.65	0.91	0.90	10.64	0.05	0.22	0.74	0.21	6.73	24
4	59.14	0.69	0.73	8.26	0.02	0.76	0.66	0.361	4.54	50

Очевидно, что второй метод кластеризации дает более равномерное распределение стран по группам. Проанализируем состав самого малочисленного паттерна (таблица 4).

Таблица 4 – Состав паттерна №2 по методу k-средних

Наименование страны	Ступень счастья	Прирост ВВП на душу населения	Социальная поддержка	Продолжительность жизни	Свобода выбора	Благотворительность	Отношение к коррупции	Позитивное восприятие	Негативное восприятие
Гонконг	5.66	11	0.86	0	0.73	0.0673	0.43	0.6	0.36
Косово	6.43	9.34	0.84	0	0.84	0.25	0.92	0.75	0.14
Северный Кипр	5.47	0	0.80	0	0.79	0	0.64	0.49	0.296
Палестина	4.48	0	0.83	0	0.65	0	0.83	0.63	0.4
Тайвань	6.54	0	0.89	0	0.81	0	0.72	0.86	0.092
Венесуэла	5.08	0	0.89	66.7	0.63	0	0.84	0.76	0.35
Йемен	4.19	0	0.87	57.5	0.65	0	0.798	0.54	0.21

В данном случае сохраняется тенденция объединения в отдельную группу тех стран, где по некоторым критериям отсутствуют данные.

Все остальные страны относительно равномерно были распределены по оставшимся трем паттернам, таким образом, полагаем, что кластеризация методом k-средних позволяет объединить страны, обладающие схожими индивидуальными эффектами.

Результаты деление стран на кластеры на основании анализа факторов субъективного благополучия представлено на рисунке 3.

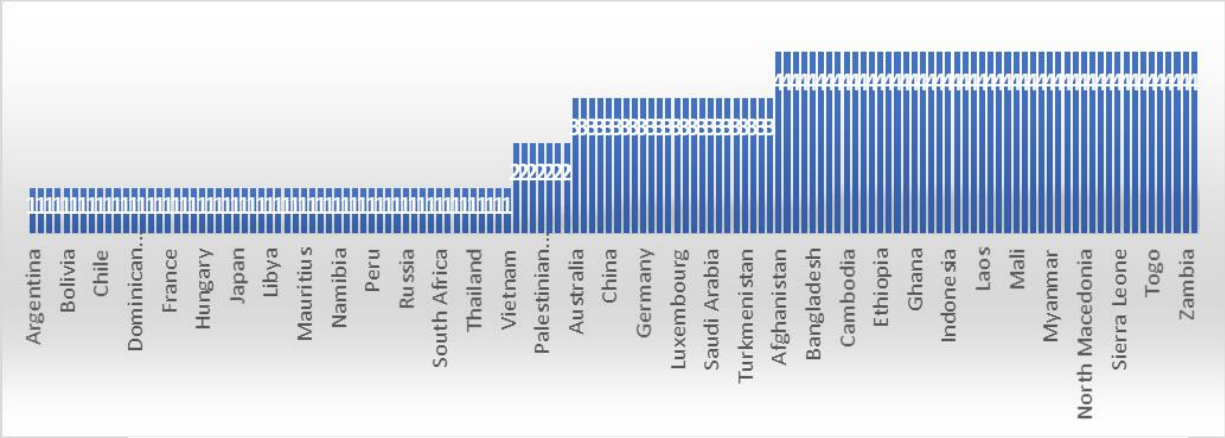


Рисунок 3 – Лестница результатов кластеризации данных методом k-средних

Таким образом, страны, находящиеся на верхних ступенях рейтинга по факторам субъективного благополучия, такие как Финляндия, Швеция, Нидерланды, Германия, Исландия объединены в третий кластер, страны, занимающие нижние ступени рейтинга субъективного благополучия образуют четвертый кластер, во втором кластере расположились страны с отсутствующими наблюдениями, а первый кластер составляют страны, в том числе России, имеющие средние показатели в рейтинге субъективного благополучия.

Полагаем, что построение модели панельных данных для каждого выделенного паттерна позволит получить более объективный результат взаимосвязи индикаторов субъективного благополучия по сравнению с моделью для всей совокупности стран без деления на группы.

Перспективным направлением дальнейших исследований мы видим в нахождении доминантных факторов субъективного благополучия для каждого выделеннного странового паттерна.

Признательность

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00716 «Разработка методологии и нетрадиционных методов оценки финансовой нестабильности»

Список литературы

1. *Аузан А.А.* Эффект колеи. Проблема зависимости от траектории предшествующего развития – эволюция гипотез // Вестник Московского университета, сер. 6, Экономика. 2015. № 1. С. 3–17.
2. *Auzan A.A.* The economy under the pandemic and after wards // Population and Economics. 2020. Vol. 4(2). P. 4–12.
3. *Смолева Е.О.* Факторы счастья и удовлетворенности жизнью населения региона: социологический аспект // Проблемы развития территории. 2016. №6 (86). С. 76–93.
4. *Ахременко А.С., Мячин А.Л.* Паттерн-анализ и кластеризация в исследовании государственной состоятельности: «Адаптивная оптика» для политической науки // Политическая наука. 2019. № 3. С. 112–139.
5. *Напольских Д.Л.* Тенденции и перспективные модели формирования промышленных кластеров в Российской Федерации / Д.Л. Напольских // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2017. Т. 10. № 6. С. 248–263.
6. *Алескеров Ф.Т., Белоусова В.Ю., Егорова Л.Г., Миркин Б.Г.* Анализ паттернов в статике и динамике. Часть 1: Обзор литературы и уточнение понятия // Бизнес-информатика. 2013. №3(25). С. 3–18.
7. *Мироненков А.А.* Иерархическая Парето-классификация регионов России по показателям качества жизни населения // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. № 2. С. 171–185.
8. *Граница Ю.В.* Разработка методики оценки влияния инерционных эффектов на развитие региональных экономических систем в период пандемии. Институциональная трансформация экономики: экономические субъекты современной России (ИТЭ-ЭССР 2020): материалы Междунар. науч. конф. виртуальных мастерских Международной ассоциации институциональных исследований, Ростов-на-Дону, Москва, Нижний Новгород, Омск, Новосибирск, Кемерово, Красноярск, 28–30 октября 2020 г. / отв. за вып. В.В. Вольчик, И.С. Пыжев. Ростов-на-Дону: Изд-во Фонда «Содействие – XXI век», 2020. С. 40.
9. *Доклад о мировом счастье 2021 года* [Электронный ресурс]. URL: https://worldhappiness.report/

Нижний 800: экономический потенциал и драйверы развития

Сборник научных статей по итогам Региональной научно-практической конференции «Нижний 800: экономический потенциал и драйверы развития» (20 мая 2021 г.). Электронное издание.

Верстка и оформление: С.А. Борисов, О.И. Кашина

г. Нижний Новгород, 2021 год