

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН  
CENTRAL ECONOMICS AND MATHEMATICS INSTITUTE RAS

РОССИЙСКАЯ  
АКАДЕМИЯ НАУК

RUSSIAN  
ACADEMY OF SCIENCES

Седьмая научно-практическая конференция

**«МОЛОДАЯ ЭКОНОМИКА:  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ НАУКА  
ГЛАЗАМИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ»**

Москва, 10 декабря 2021 г.

*Материалы конференции*

Москва  
2022

УДК 330  
ББК 65  
М75

DOI: 10.33276/978-5-8211-0804-3

**Молодая экономика: экономическая наука глазами молодых ученых:** материалы  
М75 Седьмой научно-практической конференции. Москва, 10 декабря 2021 г. / под ред.  
Р.Н. Павлова. – М.: ЦЭМИ РАН, 2022. – 66 с. (Рус.)

**Young Economics: Economic Science in Terms of Young Scientists:** Proceedings of the of the  
Seventh scientific and practical conference. Moscow, December 10, 2021 / ed. by R.N. Pavlov. –  
Moscow, CEMI RAS, 2022. – 66 p. (Rus.)

УДК 330  
ББК 65

ISBN 978-5-8211-0804-3

© ФГБУН Центральный экономико-математический институт РАН,  
2022 г.

#### ***Организаторы конференции***

Центральный экономико-математический институт РАН  
Международный научный фонд экономических исследований академика Н.П. Федоренко

#### ***Оргкомитет конференции***

*Председатель:* В.Л. Макаров, академик, научный руководитель ЦЭМИ РАН.

*Члены Оргкомитета:* В.Е. Дементьев, д.э.н., зав. лабораторией ЦЭМИ РАН; Р.М. Качалов, д.э.н.,  
зав. лабораторией ЦЭМИ РАН; Г.Б. Клейнер, д.э.н., зам. директора ЦЭМИ РАН.

*Члены Программного комитета:* А.Р. Бахтизин, д.э.н., директор ЦЭМИ РАН; А.Л. Богданова,  
научный сотрудник ЦЭМИ РАН; М.А. Никонова, научный сотрудник ЦЭМИ РАН;  
Е.С. Паламарчук, ведущий научный сотрудник ЦЭМИ РАН; М.А. Рыбачук, старший  
научный сотрудник ЦЭМИ РАН; А.В. Савватеев, д.ф.-м.н., профессор РЭШ.

*Ученый секретарь:* Р.Н. Павлов, к.э.н., председатель Совета молодых ученых ЦЭМИ РАН.

## СОДЕРЖАНИЕ

От редактора.....	4
<i>Акимов В.Н.</i> Ситуация на российском рынке моторных топлив в 2020–2021 гг. через призму налогового и прочего регулирования нефтяной отрасли России.....	5
<i>Арутюнов А.Л.</i> Учет ограничений на доходность кредитных организаций РФ и Белоруссии под воздействием принятых соглашений Базельского комитета банковского надзора «Базель III» .....	9
<i>Бушанский С.П.</i> Апостериорный анализ строительства моста через р. Волгу в г. Дубне.....	18
<i>Галингер А.А.</i> Влияние водородной энергетики на экономику Российской Федерации .....	22
<i>Галкин Н.А.</i> Анализ динамики энергопотребления и ВВП на примере развитых и развивающихся стран.....	25
<i>Зверев О.В.</i> Применение минимаксного подхода к расчету стандартных опционов европейского типа на неполных рынках без трения (дискретное время).....	30
<i>Красильникова Е.В.</i> Элементы корпоративного управления и эмпирические оценки формирования Environmental, Social, Governance (ESG).....	37
<i>Лепендина А.М.</i> Роль инновации в обеспечении финансовой безопасности организаций.....	40
<i>Лысенкова М.А.</i> О подходе к оценке возможности диверсификации региональной экономики с учетом инновационной активности.....	44
<i>Никонова М.А.</i> Оценка качества высшего образования с помощью рейтингов.....	48
<i>Павлов Р.Н.</i> Социальное предпринимательство в условиях изменения системы управления социальной сферой .....	52
<i>Сопралиева А.М., Бурилина М.А., Абрамов В.И.</i> Торгово-экономическое сотрудничество на примере Китая и Российской Федерации.....	55
<i>Шелемех Е.А.</i> Условия существования и свойства мер, доставляющих экстремум интегралу Лебега по множеству эквивалентных мер (случай сепарабельного банахового пространства), и применения .....	60
<i>Якутина Е.Р.</i> Анализ конкурентоспособности Алтайского края .....	64

## ОТ РЕДАКТОРА

Настоящий сборник материалов конференции представляет собой собрание довольно интересных работ по различным направлениям экономической науки, выполненных молодыми учеными, работающими в различных учреждениях РАН, а также преподавателями вузов. Данная конференция призвана содействовать определению основных направлений, в рамках которых в настоящее время молодые ученые, представляющие различные регионы Российской Федерации, проводят свои исследования.

Тематика материалов, представленных в сборнике, также весьма обширна: она включает в себя как исследования в области математического и компьютерного моделирования, так и анализ социально-экономических проблем. Привлекает внимание также и то, что некоторые авторы уделяют особое внимание роли инноваций в современной экономике, акцентируя их роль как одного из основных факторов устойчивого экономического роста. Кроме того, авторы тезисов не обходят вниманием проблемы демографического развития, образования и науки.

Конференция носит научно-практический характер, поскольку в ней наряду с чисто теоретическими работами представлены и работы, имеющие определенное практическое значение. Кроме того, некоторые расчеты, выполненные сотрудниками ЦЭМИ РАН в отношении ряда финансовых инструментов, могут быть использованы участниками финансовых рынков в их практической деятельности.

Считаю, что, в целом, сборник материалов данной конференции может вызывать определенный интерес как у научных работников, так и преподавателей, а подходы, применяемые его авторами, могут получить дальнейшее развитие в научной среде. Благодарю авторов за участие в сборнике, а также рецензентов – доктора экономических наук Михаила Илларионовича Воейкова (ИЭ РАН) и доктора экономических наук Олега Георгиевича Голиченко (ЦЭМИ РАН).

*Р.Н. Павлов*

## СИТУАЦИЯ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ МОТОРНЫХ ТОПЛИВ В 2020–2021 ГГ. ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ НАЛОГОВОГО И ПРОЧЕГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

**Акимов Василий Николаевич**, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, аспирант, akimov.vn@mail.ru

*Ключевые слова:* моторное топливо, нефтяная отрасль, налоговое регулирование.

Динамика оптовых цен на моторные топлива (МТ) на российском рынке определяется применением принципа ценообразования нетбэк (Борисов и др., 2017), в силу которого они подвержены влиянию динамики мировых цен на нефть и нефтепродукты, и воздействием параметров налоговой системы в нефтяной отрасли, которые за последние 20 лет достаточно часто были подвержены реформированию.

Одним из последних новшеств в налогообложении нефтяной отрасли стало введение, в соответствии с Федеральным законом от 3 августа 2018 г. № 301-ФЗ, демпфирующего механизма в 2019 г., призванного стимулировать поставки МТ на внутренний рынок. Данный механизм сравнивает цены экспортной альтернативы (цены нетбэк) для автомобильного бензина (АБ) и дизельного топлива (ДТ) с условными заданными Правительством ценами. В зависимости от разности этих цен топливные компании либо совершают платежи в бюджет, как за поставки МТ на премиальный внутренний рынок, либо получают выплаты из бюджета. В середине 2019 г. демпфирующий механизм был скорректирован в соответствии с Федеральным законом от 30 июля 2019 г. № 255-ФЗ, в частности была сделана попытка стимулировать поставки МТ в Дальневосточный ФО.

На мой взгляд, события 2020–2021 гг. показали, что в текущем состоянии система налогообложения нефтяной отрасли:

- выполняет свою основную функцию (сбор налоговых платежей) в ущерб экономическому развитию страны;

- по-прежнему не защищает внутренний рынок от появления кризисных ситуаций, устранение которых, как и раньше, выполняется Правительством в «ручном» режиме.

Согласно данным, приведенным в табл. 1, в период пандемии коронавирусной инфекции в 2020 г. на рынке моторных топлив РФ сформировалась парадоксальная ситуация, в которой при снижающихся на внешнем рынке ценах на АБ и сокращении его потребления в РФ, произошел рост внутренних цен на бензин как на оптовом, так и на розничном рынках.

В случае с ДТ, при снизившихся внешней цене и внутреннем спросе, в 2020 г. произошло сокращение внутренних оптовых цен и рост внутренних розничных цен на дизельное топливо.

Таблица 1

***Среднегодовые оптовые цены в Европе и внутренние оптовые и розничные цены и объемы спроса на моторное топливо в РФ в 2019–2021 гг.***

	2019	2020	2021	Изменение, % г/г	
				2020	2021
Оптовая цена на АБ в Европе, долл./т	604,7	376,0	677,6	-37,8	80,2
Оптовая цена на ДТ в Европе, долл./т	598,4	373,5	593,1	-37,6	58,8
Оптовая цена на АБ в РФ, тыс. руб./т	43,7	46,3	53,6	5,9	15,9
Оптовая цена на ДТ в РФ, тыс. руб./т	46,4	45,1	50,6	-2,8	12,1
Розничная цена на АБ в РФ, тыс. руб./т	42,2	43,1	45,6	2,1	5,8
Розничная цена на ДТ в РФ, тыс. руб./т	47,0	48,2	50,3	2,6	4,4
Спрос на АБ в РФ, млн т	34,9	33,2	36,3	-4,8	9,3
Спрос на ДТ в РФ, млн т	38,5	36,8	40,1	-4,5	9,1

Цена экспортной альтернативы на АБ и ДТ с февраля по декабрь 2020 г. была ниже условных уровней, что привело к дополнительному негативному эффекту для нефтяных компаний в период кризиса – необходимости совершения выплат в бюджет в соответствии с демпфирующим механизмом. В рамках действия этого механизма выплаты компаниям из бюджета РФ составили 282 млрд руб. за 2019 г., тогда как за 2020 г., напротив, компании выплатили в бюджет 356 млрд руб.

В этой ситуации Правительством РФ приняло меры, поддержка экономики от которых неочевидна, а именно:

- в соответствии с Постановлением от 22 мая 2020 г. № 732 был введен запрет на импорт АБ и ДТ со 2 июня по 1 октября 2020 г., подешевевших на внешних рынках вслед за снижением мировой цены на нефть,

- в соответствии с Постановлением от 22 мая 2020 г. № 733 с 1 апреля по 30 июня 2020 г. были снижены нормативы реализации моторных топлив нефтяными компаниями на бирже: по АБ – с 10 до 5%, по ДТ – с 6 до 3%.

Если мера по снижению объемов реализации моторных топлив на бирже способна поддержать нефтяные компании, которые в этом случае могли найти более прибыльные каналы реализации, то ограничение на импорт дешевых моторных топлив ограничивало стимулирование их потребления страной и, соответственно, негативно сказывалось на росте экономики России. Предположу, что более правильными в этом случае были бы меры, направленные на снижение внутренней розничной цены на моторные топлива, что сократило бы затраты экономики на энергию в кризисном году.

Следует отметить, что рост в 2020 г. розничных цен на МТ в РФ произошел на фоне сокращения реальных располагаемых доходов населения страны в 2020 г. на 3,5% относительно 2019 г., согласно данным Росстата.

В начале 2021 г. на рынке моторных топлив возникла очередная кризисная ситуация, которая стала еще одним следствием несовершенства налоговой системы. В этот раз кризис носил локальный характер – дефицит предложения моторных топлив наблюдался только в Дальневосточном ФО, главным образом в Хабаровском крае, и был связан с плановой остановкой на период 19 января – 3 февраля 2021 г. производящей высокооктановые бензины установки каталитического риформинга на Хабаровском НПЗ с целью ее модернизации. Тем не менее, несмотря на то, что остановка была плановой, отгрузки АБ в Дальневосточный ФО сократились по сравнению с декабрем 2020 г. на 6,6% до 171,5 тыс. т в январе 2021 г., в том числе отгрузки в Хабаровский край снизились на 51,2% до 27,2 тыс. т. В результате средние розничные цены на бензин в федеральном округе увеличились на 0,22 руб./л с

48,72 на конец декабря 2020 г. до 48,94 руб./л на конец января 2021 г., в том числе в Хабаровском крае – на 0,90 руб./л с 46,16 до 47,06 руб./л. На АЗС появились очереди, а в интернете в продаже появились места в этих очередях и сам АБ в бочках по более высоким чем на АЗС ценам.

Для урегулирования данной ситуации в регион были направлены дополнительные объемы бензина из стратегических запасов Госрезерва. Так как были известны примерные сроки, когда на рынок Дальнего Востока начнет поступать больше моторных топлив с местных НПЗ, Правительству не пришлось выполнять дополнительную донастройку налоговой системы или как-то вмешиваться в работу нефтяных компаний. Однако появление такой ситуации выглядит странным, особенно с учетом совершенного в 2019 г. реформирования системы налогообложения так, чтобы в рамках демпфирующего механизма компании получали дополнительные выплаты от поставки моторных топлив в Дальневосточный ФО. Меры по стимулированию поставок МТ в этот федеральный округ были исключены из демпфирующего механизма в июле 2021 г.

## **Выводы**

Таким образом, несмотря на большое число изменений в налогообложении нефтяной отрасли за последние 20 лет, оно по-прежнему нуждается в почти постоянной и «ручной» донастройке.

Приоритетом при новых изменениях должны стать не только максимальное увеличение налоговых платежей, но и стимулирование потребления МТ и, как следствие, стимулирование роста ВВП России, а также недопущение формирования дефицита МТ как на уровне страны, так и на уровне регионов.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

*Борисов Д.В., Дзюба Д.Г.* Загадка дорогого бензина. Что движет ценами на моторное топливо в России? // Нефтегазовая вертикаль. 2017. № 22. С. 32–36.



## УЧЕТ ОГРАНИЧЕНИЙ НА ДОХОДНОСТЬ КРЕДИТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РФ И БЕЛОРУССИИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПРИНЯТЫХ СОГЛАШЕНИЙ БАЗЕЛЬСКОГО КОМИТЕТА БАНКОВСКОГО НАДЗОРА «БАЗЕЛЬ III»

**Арутюнов Арсен Леонович**, Центральный экономико-математический институт РАН, н.с., [arsenrea@mail.ru](mailto:arsenrea@mail.ru)

*Ключевые слова:* Базель III, банк, капитал, доходность, заемные средства, кредит, капитал, темп, прирост, спад, кредитная организация, динамика, индикатор, показатель.

В представленной статье изучены основные положения по изменению финансово-экономической деятельности кредитных организаций России под действием принятых мер (Базельским комитетом банковского надзора) по регулированию работы банковской системы РФ и республики Беларусь.

Важной частью данного исследования является изучение и сравнительный анализ основных финансовых показателей деятельности кредитных организаций не только России, но и стран Восточной Европы, согласно принятых (от 16 декабря 2010 г.) на заседании «Базель III» новых нормативно-правовых актов, отражающих нововведенные изменения и основные положения к требованиям по введению банковской деятельности с помощью построенных эконометрических моделей (полученных параметров при численном решении данных уравнений) изучены процессы конъюнктурных изменений в структуре нормативного капитала кредитных организаций РФ в зависимости от активов, объемов заемных и размещенных средств банковского сектора.

Данный анализ необходим для принятия эффективных решений при тактическом и стратегическом планировании в будущем, а также для оптимального управления финансово-экономическими процессами кредитных учреждений.

Говоря об основных положения «базелевского документа» необходимо отметить следующее.

Базель III – документ Базельского комитета по банковскому надзору, содержащий методические рекомендации в области банковского регулирования и утверждённый в 2010–2011 гг.

Третья часть Базельского соглашения была разработана в ответ на недостатки в финансовом регулировании, выявленные финансовым кризисом конца 2000-х гг. Базель III усиливает требования к капиталу банка и вводит новые нормативные требования по ликвидности. Главной целью соглашения «Базель III» является повышение качества управления рисками в банковском деле, что, в свою очередь, должно укрепить стабильность финансовой системы в целом.

Переход на Базель III изначально был намечен на 2012–2019 гг. Но впоследствии срок окончательного перехода был перенесен на начало 2022 г.

При этом сам план перехода включает в себя несколько этапов:

Первый этап – это действия, связанные с регулятивным капиталом.

А именно:

- новые требования к структуре собственных средств (капитала) (в части требований к инструментам акционерного капитала, капитала 1-го и 2-го уровней и требований о поэтапном (в течение 10 лет) списании инструментов капитала, не удовлетворяющих новым критериям) предполагалось внедрять с 1 января 2013 г.;

- новые требования к достаточности акционерного капитала и капитала 1-го уровня планировалось внедрять поэтапно в течение 2013–2014 гг.;

- новые требования к достаточности акционерного капитала и совокупного капитала с учетом защитного буфера, в течение 2016–2018 гг.

Второй этап – связан с введением в состав обязательных требований (нормативов) показателя левеиджа. То есть:

- в течение 2013–2016 гг. был предусмотрен «параллельный» расчет банками показателя левеиджа с существующим показателем достаточности капитала. В течение данного периода должны были осуществляться наблюдения за значением показателя левеиджа и его компонентов, а также за из-

менением показателя в сравнении с существующим показателем достаточности капитала;

- с 1 января 2015 г. предполагалось раскрытие банками информации по показателю левеиджа;

- с 1 января 2018 г. данный показатель, порядок расчета и значение которого планировалось уточнить в первой половине 2017 г. с учетом результатов периода «параллельного» расчета, предполагалось включить в перечень обязательных.

И третий этап – регуляция нормативов ликвидности:

- начиная с 1 января 2012 г. планировалось представление банками отчетности по расчету показателя Liquidity Coverage Ratio (LCR) – краткосрочной ликвидности и показателя Net Stable Funding Ratio (NSFR) – чистого стабильного фондирования на регулярной основе. Представление банками отчетности должно было осуществляться в рамках периода мониторинга за значениями показателей ликвидности и их компонентов;

- с 1 января 2015 г. включить LCR в перечень обязательных нормативов;

- с 1 января 2018 г. включить NSFR в перечень обязательных нормативов;

- с 29 марта 2019 г. 100 % включение LCR.

Результатами, после введения выше перечисленных процедур в финансовую деятельность кредитных организаций должны стать:

- 1) ограничение доходности учреждений банковского сектора, касаемых по части «сверх доходов»;

- 2) более чёткий и прозрачный контроль за финансовой отчетностью банков и других кредитных учреждений;
3. защита интересов заемщиков данных кредитных организаций.

На основе эмпирического анализа данных (с 2003 по 2019 г.) по основным показателям кредитных учреждений России и Белоруссии (2-х союзных государств) рассмотрим экономические темпы прироста (или спада) данных индикаторов (см. табл. 1 и 2), а также проследим на сколько выпол-

няются рекомендации Базельского комитета по банковскому надзору в рамках пакета программ «Базель III» по сравнению с предыдущим пакетом программ в рамках «Базель II», принятых в 2004 г. для реализации до 2011 г.

Таблица 1

**Основные показатели деятельности кредитных организаций РФ  
с 2003 по 2018 г., в текущих ценах**

	Объем собственных средств (капитала) кредитных организаций РФ, млн руб.	Активы кредитных организаций РФ, млн руб.	Объем заемных средств от физ. и юр. лиц кредитными организациями РФ, млн руб.	Объем размещенных средств кредитных организаций РФ, млн руб.
2003	815 583	5 600 684	1 923 700	2 910 200
2004	946 589	7 136 859	2 653 200	4 228 000
2005	1 241 789	9 750 306	3 825 500	5 999 400
2006	1 692 714	14 045 561	7 738 400	9 218 200
2007	2 671 484	20 241 056	11 569 000	13 923 800
2008	3 811 086	28 022 329	14 573 400	19 362 500
2009	4 620 577	29 430 025	16 159 400	19 179 600
2010	4 732 255	33 804 628	19 729 800	21 537 300
2011	5 242 051	41 627 520	24 944 900	27 911 600
2012	6 112 937	49 509 647	28 781 700	32 886 900
2013	7 064 349	57 423 070	32 794 600	38 767 900
2014	7 928 438	77 652 994	42 334 900	49 069 500
2015	9 008 553	82 999 708	49 544 700	54 263 000
2016	9 387 078	80 063 255	49 412 200	52 816 000
2017	9 397 306	85 191 839	53 513 800	55 809 600
2018	8 295 617	78 737 886	50 112 199	48 436 678

Источник: [1–8].

**Основные показатели деятельности кредитных организаций  
республики Беларусь с 2002 по 2019 г., в текущих ценах**

	Объем собственных средств (капитала) кредитных организаций Белоруссии, млн руб.	Активы кредитных организаций Белоруссии, млн руб.	Объем заемных средств от физ. и юр. лиц кредитными организациями Белоруссии, млн руб.	Объем размещенных средств кредитных организаций Белоруссии, млн руб.
2002	121,3	630,6	630,6	358,6
2003	204,7	1058,5	1003,8	558,0
2004	289,5	1542,1	1457,1	910,7
2005	402,1	2138,4	2052,0	1249,7
2006	515,0	3004,8	2899,4	1969,9
2007	652,7	4298,1	4169,0	2903,0
2008	1131,4	6697,1	6338,0	4483,1
2009	1340,8	8327,5	8327,5	6372,4
2010	1763,3	12 753,7	12 753,7	8892,2
2011	3741,7	25 940,6	25 940,6	14 802,1
2012	4490,5	32 124,0	32 124,0	20 213,0
2013	5361,2	39 516,3	39 516,3	25 955,5
2014	6224,1	48 153,1	48 153,1	31 413,8
2015	7886,8	63 046,3	63 046,3	37 790,8
2016	8421,2	64 467,0	64 467,0	35 863,0
2017	9430,2	66 679,6	66 679,6	38 765,0
2018	10 417,5	73 706,4	73 706,4	69 331,7
2019	11 288,2	76 075,8	78 344,5	76 523,5

Источник: [9–14].

Динамика основных индикаторов кредитных учреждений РФ с 2003 по 2018 гг.

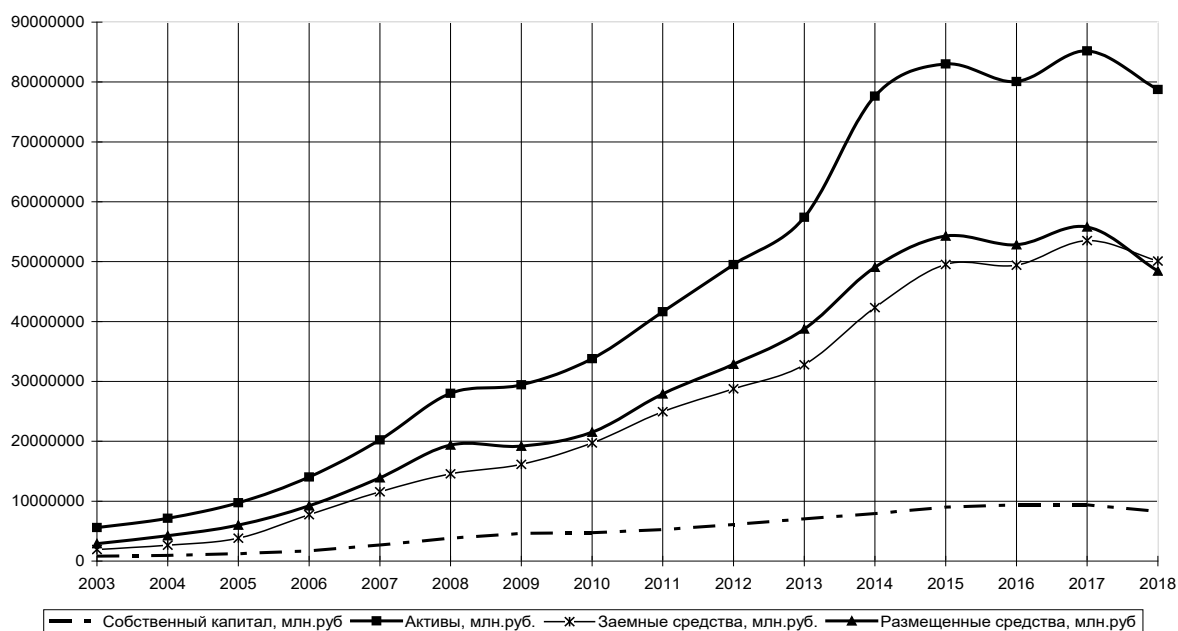


Рис. 1. Динамика основных индикаторов кредитных учреждений РФ с 2003 по 2018 г.

Динамика основных индикаторов кредитных учреждений респ. Беларусь с 2002 по 2019 гг.

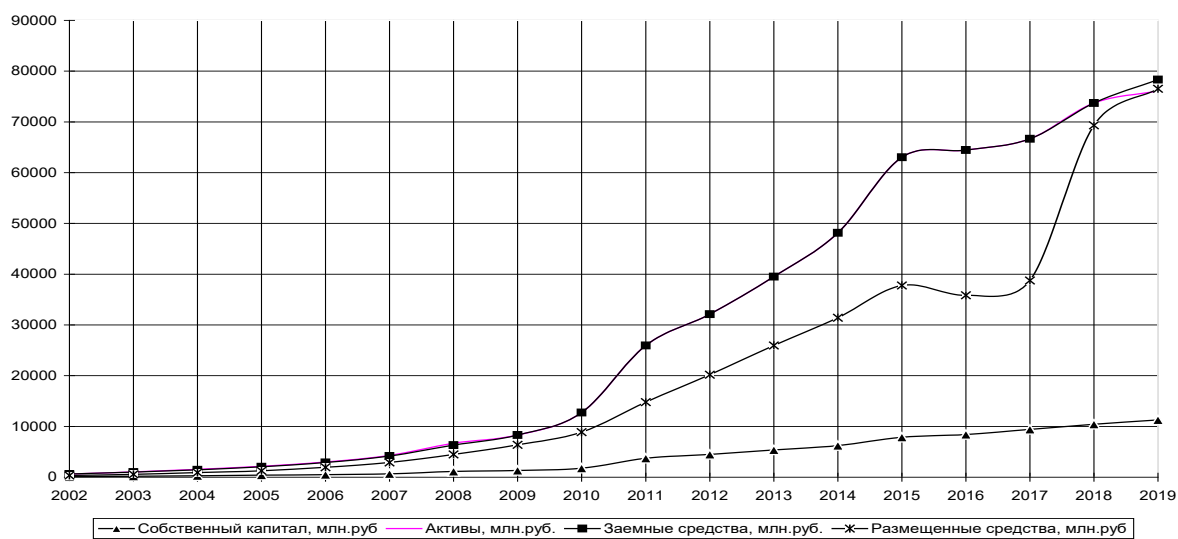


Рис. 2. Динамика основных индикаторов кредитных учреждений республики Беларусь с 2002 по 2019 г.

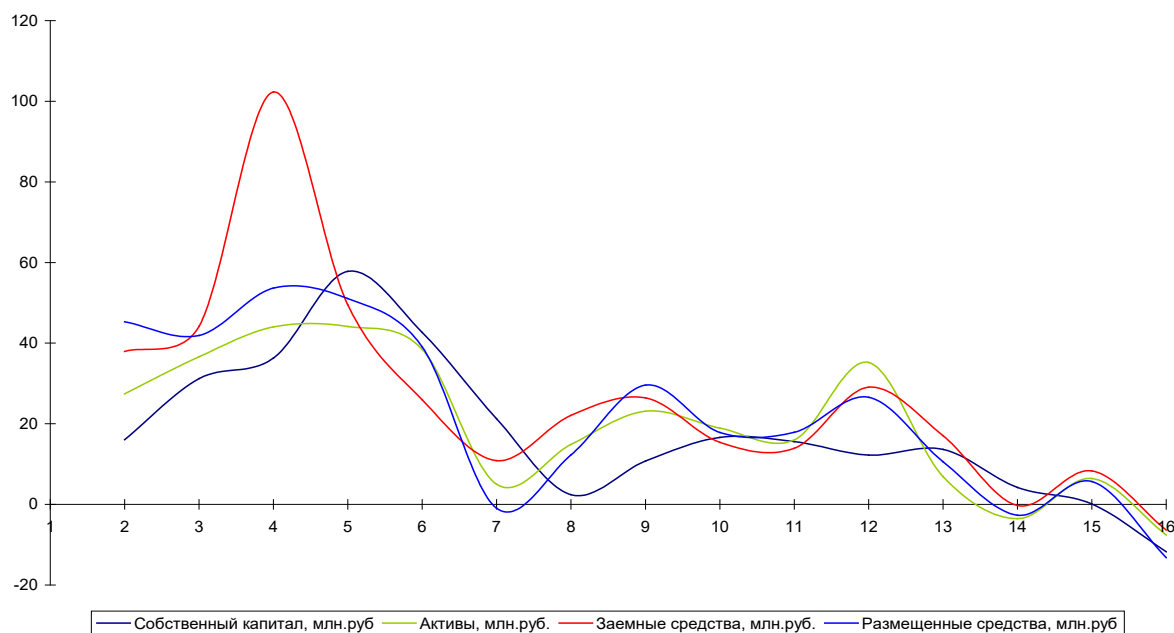
Анализ динамики ежегодных цепных темпов прироста показал, что кредитные организации ни России, ни республики Беларусь не выполняли рекомендаций Базельского комитета по части исполнений программ в рамках соглашения «Базель III» (см. табл. 3 и 4).

Таблица 3

**Показатели ежегодных темпов прироста / спада основных индикаторов  
банковской деятельности в РФ, %**

	Собственный капитал, млн руб.	Активы, млн руб.	Заемные средства, млн руб.	Размещенные средства, млн руб.
2004	16,1	27,4	37,9	45,3
2005	31,2	36,6	44,2	41,9
2006	36,3	44,1	102,3	53,7
2007	57,8	44,1	49,5	51,0
2008	42,7	38,4	26,0	39,1
2009	21,2	5,0	10,9	-0,9
2010	2,4	14,9	22,1	12,3
2011	10,8	23,1	26,4	29,6
2012	16,6	18,9	15,4	17,8
2013	15,6	16,0	13,9	17,9
2014	12,2	35,2	29,1	26,6
2015	13,6	6,9	17,0	10,6
2016	4,2	-3,5	-0,3	-2,7
2017	0,1	6,4	8,3	5,7
2018	-11,7	-7,6	-6,4	-13,2

Динамика темпов прироста главных показателей банковской деятельности в РФ



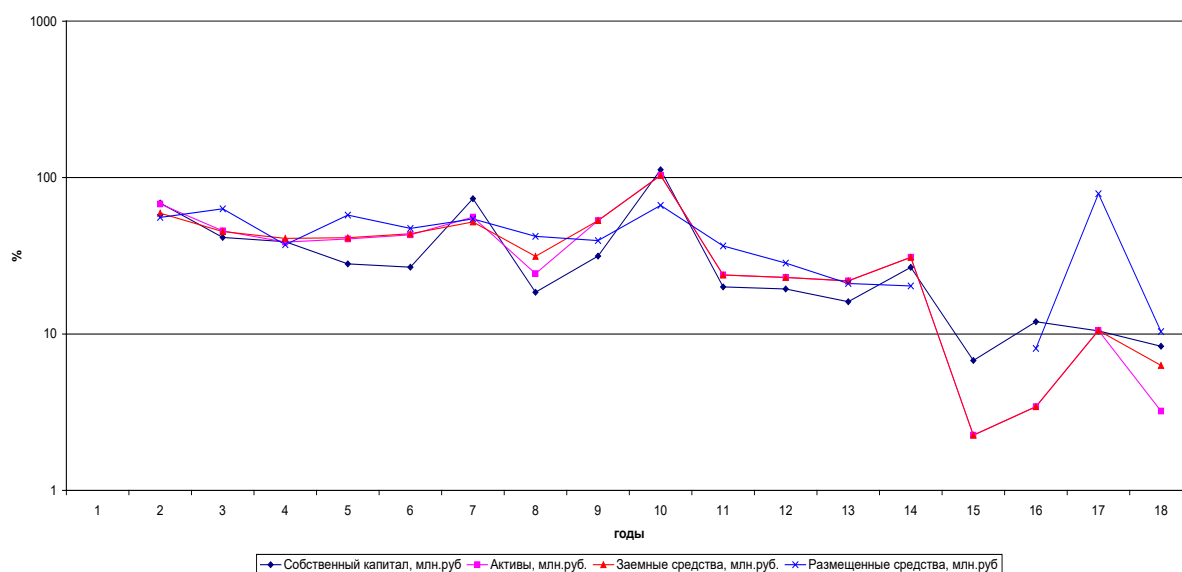
**Рис. 3. Динамика темпов прироста основных индикаторов  
банковской деятельности в РФ**

Таблица 4

**Показатели ежегодных темпов прироста / спада основных индикаторов  
банковской деятельности в республике Беларусь, %**

	Собственный капитал, млн руб.	Активы, млн руб.	Заемные средства, млн руб.	Размещенные средства, млн руб.
2003	68,8	67,9	59,2	55,6
2004	41,4	45,7	45,2	63,2
2005	38,9	38,7	40,8	37,2
2006	28,1	40,5	41,3	57,6
2007	26,7	43,0	43,8	47,4
2008	73,3	55,8	52,0	54,4
2009	18,5	24,3	31,4	42,1
2010	31,5	53,2	53,2	39,5
2011	112,2	103,4	103,4	66,5
2012	20,0	23,8	23,8	36,6
2013	19,4	23,0	23,0	28,4
2014	16,1	21,9	21,9	21,0
2015	26,7	30,9	30,9	20,3
2016	6,8	2,3	2,3	-5,1
2017	12,0	3,4	3,4	8,1
2018	10,5	10,5	10,5	78,9
2019	8,4	3,2	6,3	10,4

Динамика темпов прироста по Белоруссии с 2002 по 2019 гг.



**Рис. 4. Динамика темпов прироста основных индикаторов  
банковской деятельности в республике Беларусь**



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Финансы России 2006: Статистический сборник. М.: Росстат, 2006.
2. Финансы России 2012: Статистический сборник. М.: Росстат, 2012.
3. Бюллетень банковской статистики № 12 (223) – 2011. М.: Центральный банк РФ, 2011.
4. Бюллетень банковской статистики № 12 (175) – 2007. М.: Центральный банк РФ, 2007.
5. Финансы России 2018: Статистический сборник. М.: Росстат, 2018.
6. Финансы России 2014: Статистический сборник. М.: Росстат, 2014.
7. Статистический бюллетень банка России № 12 (320) – 2020. М.: Центральный банк РФ, 2020.
8. Статистический бюллетень банка России № 12 (271) – 2015. М.: Центральный банк РФ, 2015.
9. Беларусь и Россия 2006: Статистический сборник. М.: Росстат, 2006.
10. Беларусь и Россия 2012: Статистический сборник. М.: Росстат, 2012.
11. Бюллетень банковской статистики: Ежегодник 2011. Минск, Национальный банк респ. Беларусь, 2011.
12. Беларусь и Россия 2015: Статистический сборник. М.: Росстат, 2015.
13. Беларусь и Россия 2018: Статистический сборник. М.: Росстат, 2018.
14. Бюллетень банковской статистики: Ежегодник 2020 (II квартал). Минск, Национальный банк респ. Беларусь, 2020.

## АПОСТЕРИОРНЫЙ АНАЛИЗ СТРОИТЕЛЬСТВА МОСТА ЧЕРЕЗ р. ВОЛГУ В г. ДУБНЕ

**Бушанский Сергей Петрович**, Центральный экономико-математический институт РАН, с.н.с., к.э.н., dbd-s@yandex.ru

*Ключевые слова:* строительство, инвестиции, мост, проект.

При составлении инвестиционных программ и при согласовании отдельных проектов с взаимозависимыми программными мероприятиями важно учитывать возможные ошибки в оценках стоимости, сроков реализации, других параметров мероприятий. Выявить закономерности ошибок можно на основе апостериорного анализа. Подобных исследований в России пока недостаточно. Несоответствие оценочной стоимости строительства на ранних предпроектных этапах в России и фактического объема финансирования в основном вызвано тремя причинами: 1) отсутствие детализации проектных решений, 2) изменение основных решений, 3) существенное несоответствие за отдельные года специальных поквартальных индексов изменений сметной стоимости и индексов цен в строительстве Росстата.

Рассмотрим мероприятие/проект строительства четырёхполосного мостового перехода через р. Волгу в г. Дубне (в створе ул. Вернова). Объект введен в эксплуатацию в конце 2018 г., через 2 года после начала строительства. Необходимость мероприятия вызвана затрудненными условиями движения в тоннеле под шлюзом и по верховой части плотины Ивановской ГЭС и скоплениями автомобилей на правом и левом берегу канала им. Москвы.

Предварительная стоимость мостового перехода в 2006 году оценивалась примерно в 100 млн долл. (Рац, Алексеева, 2018), что соответствует 2,7 млрд руб. по среднегодовому курсу доллара в 2006 г. или примерно 0,67 млрд руб. в так называемых базовых ценах на 01.01.2000 г. В начале проектирования объекта в 2007 г. стоимость оценивалась в 7,8 млрд руб. в ценах IV квартала 2006 г. (1,8 млрд руб. в базовых ценах), ориентировочный

год ввода в эксплуатацию – 2011 г. Проект включал две транспортные развязки, подходные эстакады и мост.

В ходе проектирования стоимость выросла до 17 млрд руб. в ценах 2007 г. (3,2 млрд руб. в базовых ценах) в связи с тем, что, во-первых, Главархитектура согласовала техзадание на проектирование при условии вантового моста, во-вторых, канал им. Москвы выдал технические условия с завышенными требованиями по ширине судоходного пролета (300 м вместо 160 м) и высоте моста (на 5 м выше) (Рац, Алексеева, 2018). По новому проекту балочного моста с отсутствием разноуровневых развязок (Капикян, Войцешук, 2019) стоимость объекта, согласно паспорту, уменьшилась до 9,5 млрд руб. в ценах февраля 2017 г. (1,21 млрд руб. в базовых ценах). В ценах дек. 2016 г. фактические капитальные вложения по объекту составили 9,1 млрд руб. (1,16 млрд руб. в базовых ценах) (табл.), что несколько меньше (на 4,1%) в сравнении с проектной сметой – из-за уменьшения суммы контракта (от 12.12.2016 г.) на строительство по итогам тендера с начальной цены 9,32 млрд до 8,75 млрд руб.

На рис. приводится изменение оценок сметной стоимости объекта (с НДС) в базовых ценах (на основе коэффициентов, публикуемых ежеквартально Минстроем). Для сравнения указан и фактический объем финансирования, пересчитанный в базовые цены на основе индексов цен на СМР, публикуемых Росстатом. Для Московской области после 2010 г. индексы цен на СМР растут заметно быстрее индексов изменения сметной стоимости.

Относительно первоначальных оценок в 2006 г. фактическая стоимость объекта выросла примерно в два раза (полагая, что «экономия» за счет исключения из проекта двух несложных развязок составила примерно миллиард рублей в ценах февраля 2017 г.). Разброс оценок существенный – максимальная оценка, уже после предварительного решения о строительстве, в 4,8 раза выше минимальной годом ранее. По-видимому, такой рост вызван оптимистическими ожиданиями относительно бюджетных возможностей в докризисный год.

**Стоимость строительства мостового перехода, млрд руб.**

Годы	Строительство, в ценах		Затраты на ПИР, экспертизу и аудит, в ценах		Всего по объекту, в ценах		Индексы пересчета затрат к декабрю 2016 г., %
	соотв. лет	дек. 2016	соотв. лет	дек. 2016	соотв. лет	дек. 2016	
Всего	9,25	8,62	0,47	0,46	9,71	9,08	
2015	–		0,24	0,26	0,24	0,26	92,6
2016	1,49	1,49	0,00	0,00	1,49	0,00	100,0
2017	3,64	3,49	–	–	3,64	3,49	104,2
2018	3,32	2,97	0,22	0,20	3,54	3,17	111,6
2019	0,79	0,66	0,00	0,00	0,79	0,66	120,0

Источники: Программа Московской области «Развитие и функционирование дорожно-транспортного комплекса на 2017–2020 гг., ред. от 25.10.2016 и 17.12.2019; индексы цен на СМР в области.



**Рис. Изменение оценок сметной стоимости строительства мостового перехода в г. Дубне через р. Волгу, млрд руб. в ценах на 01.01.2000**

В 2007 г. интенсивность движения в 2027 г. прогнозировалась равной 33,9 тыс. приведенных (к потоку легковых) автомобилей в среднегодовые сутки (согласно прогнозу НИиПИ МО), а в 2014 г. – 24,2 тыс. автомобилей в сутки в 2031 г. (Капикян, Войцещук, 2019), или примерно 30 тыс. в приведенных ед. Хотя объект введен в строй на 8 лет позднее, чем ожидалось пер-

воначально, прогноз на перспективный 20-й год от разработки проекта почти не поменялся. Такая инерционность характерна для «централизованных» расчетов, что парадоксально сочетается с применением сложных сетевых моделей.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. «Из истории моста», интервью с А.А. Рацем, подготовила И. Алексеева // Подмосковное наследие. 2018. Вып. № 24 (79).
2. Капикян А.А., Войцещук Н.А. Строительство мостового перехода через р. Волга в г. Дубна Московской области // Интернет-журнал «Транспортные сооружения». 2019. Т. 6. № 3.

## ВЛИЯНИЕ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ЭКОНОМИКУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

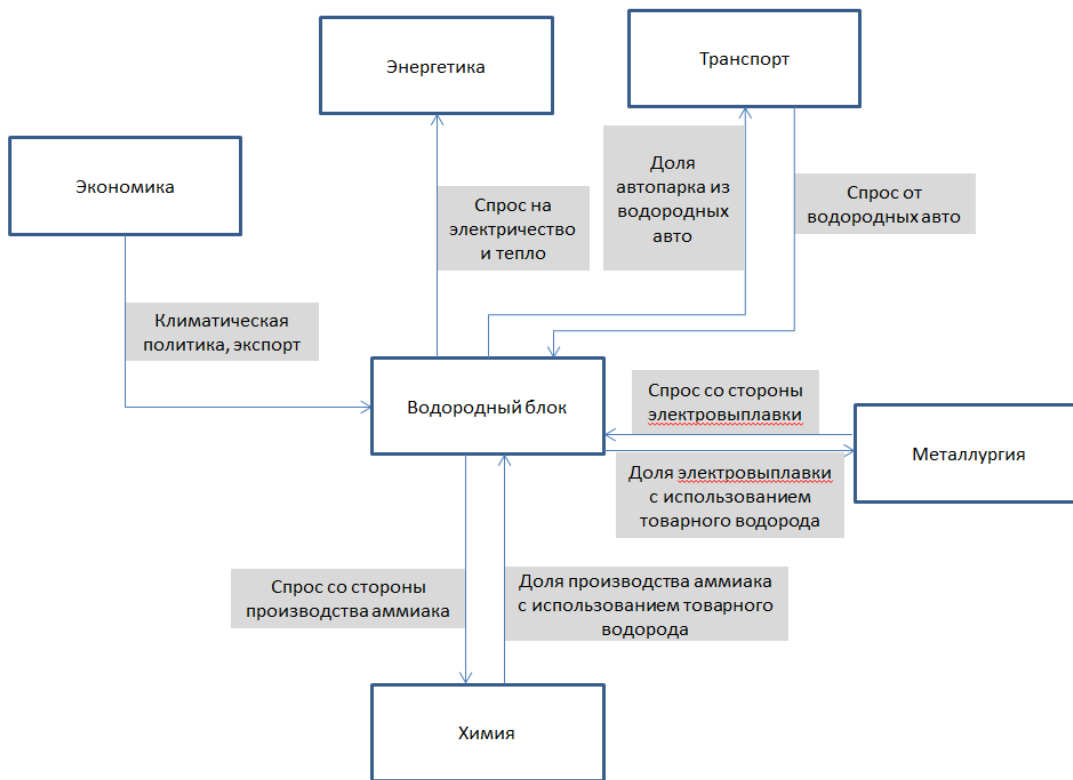
**Галингер Александр Александрович**, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, м.н.с. [gall2007nvdv@gmail.com](mailto:gall2007nvdv@gmail.com)

*Ключевые слова:* водородная энергетика, низкоуглеродное развитие, парниковые газы.

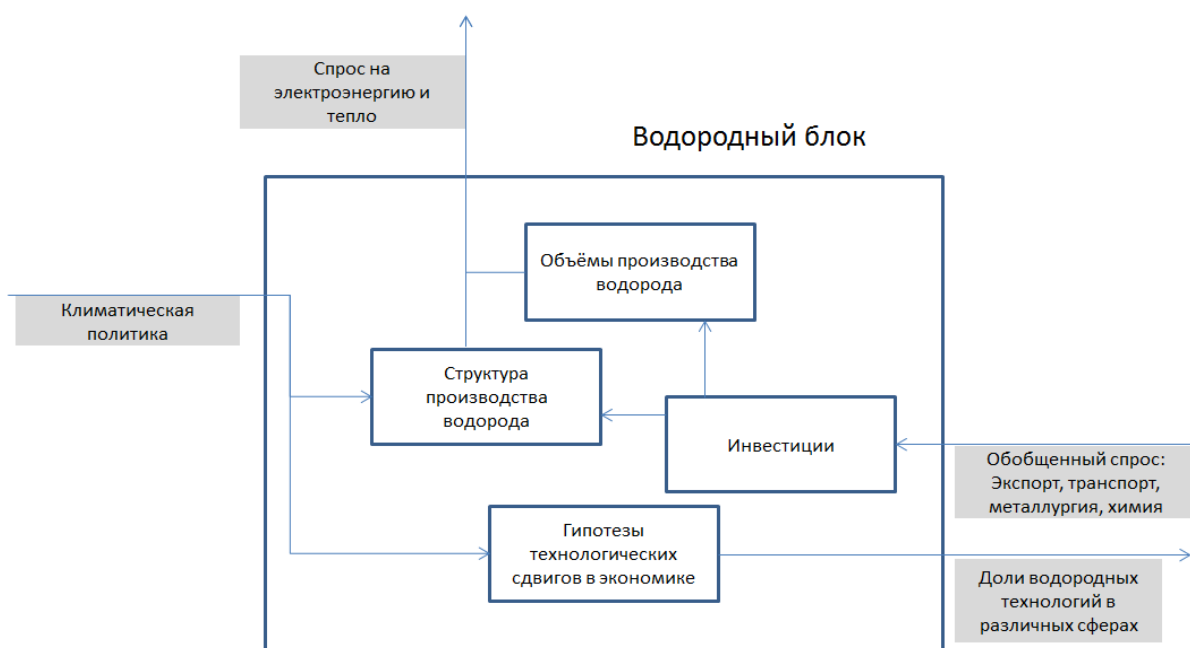
В Институте народнохозяйственного прогнозирования РАН разработан модельный комплекс для прогнозирования последствий реализации политики низкоуглеродного развития в Российской Федерации [1, 2]. Он включает межотраслевую модель российской экономики, дополненную расширенной версией расчетного энергетического баланса и блоком управления нетто-выбросами парниковых газов. Мероприятия по снижению выбросов парниковых газов являются тем экзогенным фактором, который в рамках расчетов позволяет переходить от одного сценария к другому. В рамках дополнения и расширения данного комплекса была проведена работа над водородным блоком для него. Методология данного блока и будет дана в тексте ниже.

В водородный блок модельного комплекса входят три сферы, связанные с водородом в России: технологии производства водорода (паровая конверсия и пиролиз метана, электролиз), перспективные отрасли потребления водорода (транспорт, металлургия и химия) и экспорт водорода. Эти сферы влияют на прочую экономику через изменение её технологической структуры, перераспределение потоков продукции между отраслями, доходы отдельных отраслей, а также соответствующие инвестиции. Отдельно проработан раздел необходимых инвестиций, который показывает, насколько должна будет измениться цена производимого товарного водорода для окупаемости финансовых вложений в расширение производства и распространения водорода. Более подробно описанная схема представлена на рис. 1 и 2.

Представленная модель позволит проводить моделирование мер декарбонизации с использованием водорода в их связи с макроэкономическими последствиями.



**Рис. 1. Внешние связи водородного блока**



**Рис. 2. Внутренние связи водородного блока**

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Porfirev B., Shirov A., Kolpakov A. Low-Carbon Development Strategy: Prospects for the Russian Economy // World Economy and International Relations. 2020. Vol. 64. No. 9. P. 15–25. <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2020-64-9-15-25>
2. Kolpakov A. Low-carbon development strategy of Russia considering the impact on the economy. E3S Web Conf., 209 (2020) 05005. P. 378–384. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020905005>



## АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВВП НА ПРИМЕРЕ РАЗВИТЫХ И РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН

Галкин Никита Александрович, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, лаборант, nikitamipt@yandex.ru

*Ключевые слова:* энергопотребление, ВВП, эластичность, возобновляемые источники энергии.

В настоящее время мы можем наблюдать процесс четвертого энергетического перехода, характерными чертами для которого являются, с одной стороны, насыщение энергопотреблением, с другой стороны, изменение самой структуры потребления по энергоресурсам со сдвигом в сторону возобновляемых источников энергии (ВИЭ) (Мастепанов, 2019; Макаров, 2019). Основными факторами процесса являются структурные сдвиги экономик стран в пользу развития мало энергоемких сфер услуг, массовое повышение энергоэффективности, появление новых технологий, а также зеленая повестка дня.

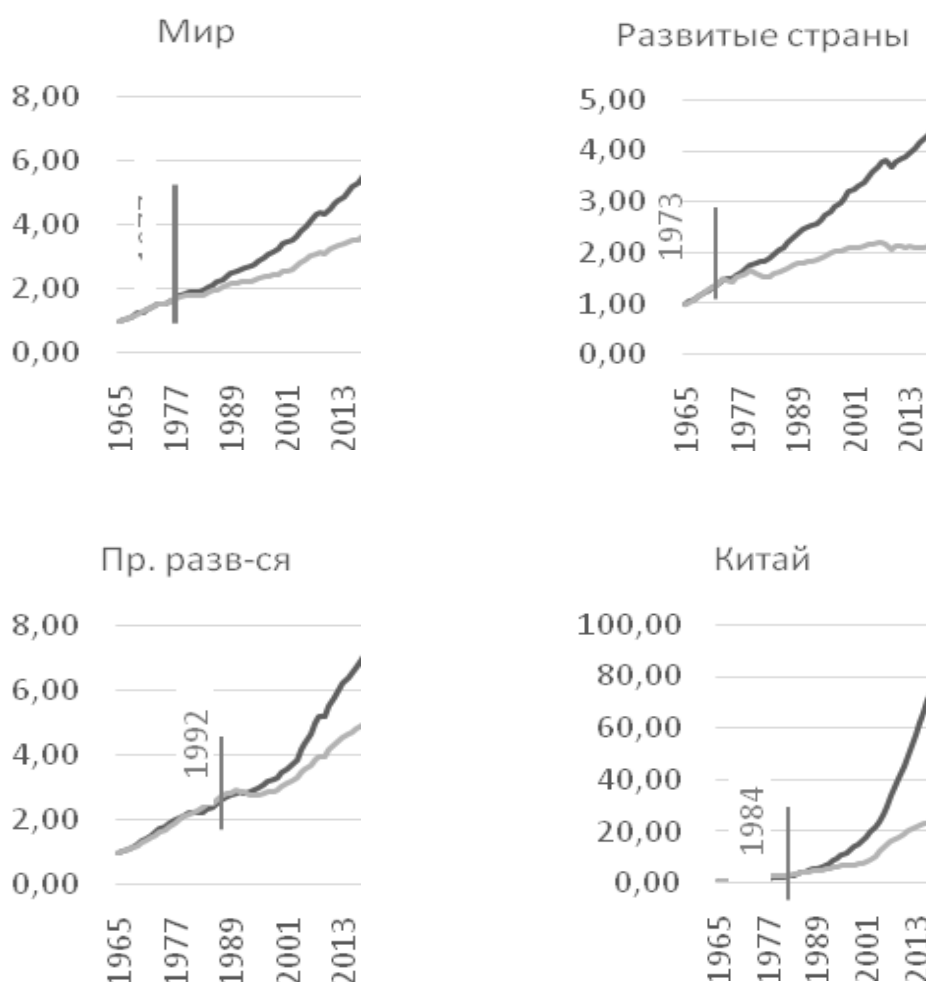
Целью данной работы является изучение изменений основополагающих движителей развития экономик, переход развитий экономик на менее энергоёмкий путь.

Для начала напрямую сопоставим динамику роста ВВП в постоянных ценах и динамику общего энергопотребления (рис. 1). Можно заметить, что на рассматриваемом промежутке для всех стран характерны следующие три фазы:

- 1) энергопотребление растет теми же темпами, что и ВВП;
- 2) ВВП начинает расти с большими темпами, нежели чем энергопотребление;
- 3) рост ВВП отрывается от роста энергопотребления (пока можем наблюдать только у развитых стран).

Данные наблюдения можно охарактеризовать переходом стран на менее энергоёмкую экономику, повышение энергоэффективности, а также переориентирование экономик на сферу услуг. В зависимости от степени раз-

витости экономики, смена фаз происходит в разные промежутки времени. Можем увидеть, что ко второй фазе перешли раньше всех развитые страны в 1973 г. Мир перешел в 1977 г., Китай – в 1984, а прочие развивающиеся страны лишь в 1992 г.. Таким образом, развитие экономик всех групп стран оторвалось от энергопотребления. Более того, отметим, что начиная с середины 2000-х гг. энергопотребление развитых стран практически не увеличивалось, в то время как экономика продолжала расти.



**Рис. 1. Сопоставление роста ВВП и энергопотребления, 1965–2020 гг.**

Более детальную связь можно исследовать на примере эластичности энергопотребления по ВВП. Если разбить рассматриваемый промежуток на условно три этапа (табл. 1), можем заметить следующие изменения.

**Темпы прироста ВВП, энергопотребления и эластичность ВВП  
по энергопотреблению**

	1965–1974			1974–2002			2002–2019		
	Энергия, %	ВВП, %	Эластичность	Энергия, %	ВВП, %	Эластичность	Энергия, %	ВВП, %	Эластичность
Мир	4,9	5,0	1,0	1,9	3,0	0,6	2,1	2,9	0,7
Развитые страны	4,4	4,7	0,9	1,3	2,8	0,4	0,1	1,8	0,0
Китай	8,8	6,1	1,6	5,2	9,1	0,3	6,5	9,1	0,6
Прочие развивающиеся	5,5	6,4	0,8	2,4	2,7	0,9	2,8	4,1	0,6

ВВП – среднегодовой темп прироста ВВП в постоянных долларах.

Энергия – среднегодовой темп прироста энергопотребления.

Эластичность – эластичность энергопотребления по ВВП, рассчитанная как отношение средних темпов прироста.

Источник: ВР 2021, Мировой банк.

В период 1965–1974 гг. эластичность наибольшая. По миру она составляет 1,0, для развитых стран 0,9, для развивающихся стран за исключением Китая – 0,8. Это означает, что прирост ВВП стран сопоставим с приростом общего энергопотребления. Развитие стран напрямую зависит от увеличения потребления энергоресурсов. Эластичность Китая на период 1,6. То есть общее энергопотребление страны растет с существенно опережающими темпами.

В период 1974–2002 гг. картина начинает меняться. В первую очередь это становится заметно по развитым странам – их эластичность уменьшается до 0,4. Эластичность энергопотребления по ВВП Китая на данном периоде 0,3. Такая низкая эластичность Китая на периоде объясняется сверх энергоемкой экономикой в 1970-х гг.: удельное энергопотребление на ВВП страны в начале периода в 6–7 раз больше, чем у развитых стран, а к 2002 г. разница уже опустилась до 3 раз.

В период 2002–2019 гг. рост экономик развитых стран перестает зависеть от увеличения энергопотребления, их эластичность энергопотребления

по ВВП становится менее 0,05. Эластичности Китая и прочих развивающихся стран становятся по 0,6.

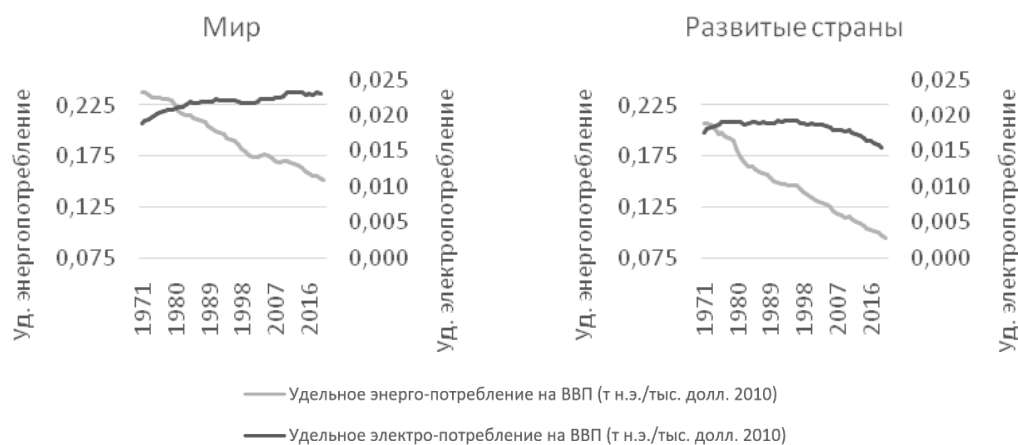
Другими показателями энергоёмкости экономик являются удельные значения энерго- и электропотребления по ВВП. Для этого абсолютные значения потребления поделим на значения ВВП (в постоянных ценах 2010 г.).

### Мир

Удельное энергопотребление стабильно сокращается, в среднем по 0,9% в год. Так, в 1971 г. оно составляло 0,238 т н.э./тыс. долл. (2010), в 2020 – 0,151 т н.э./тыс. долл. (2010). Удельное электропотребление росло до 2009 г. и в дальнейшем вышло на некое плато: в период 2009–2019 гг. оно стабильно равнялось 0,023 т н.э./тыс. долл. (2010).

### Развитые страны

Удельное энергопотребление сокращается, но с большими темпами относительно мира – по 1,6% в год. Удельное электропотребление вышло на плато под конец 1970-х гг., начиная с 2000-х сокращается по 1% в год.



**Рис. 2. Динамика удельных показателей**

В целом мы можем наблюдать переход экономик не только на более энергоэффективное развитие, но и более электроэффективное. Последние 20 лет происходят структурные изменения самих экономик, где производимый продукт становится менее энерго- и электротратным.

## **Вывод**

Показано, что динамика экономического роста всех групп стран еще в прошлом веке оторвалась от динамики энергопотребления. Более того, развитые страны уже сейчас показывают рост экономик на фоне сокращения общего энергопотребления. Об этом свидетельствуют различные индикаторы, в их число входит эластичность, а также удельные энерго- и электропотребления на ВВП.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

- Мастепанов А.М. Энергетический переход как новый вызов мировой нефтегазовой отрасли // Энергетическая политика. 2019. № 2. С. 62–69.
- Макарова, А.А. Прогноз развития энергетики мира и России 2019 / под ред. А.А. Макарова, Т.А. Митровой, В.А. Кулагина; ИНЭИ РАН – Московская школа управления СКОЛКОВО. М., 2019. 210 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ МИНИМАКСНОГО ПОДХОДА К РАСЧЕТУ СТАНДАРТНЫХ ОПЦИОНОВ ЕВРОПЕЙСКОГО ТИПА НА НЕПОЛНЫХ РЫНКАХ БЕЗ ТРЕНИЯ (дискретное время)

**Зверев Олег Владимирович**, Центральный экономико-математический институт РАН, с.н.с., к.ф.-м.н., [zv-oleg@yandex.ru](mailto:zv-oleg@yandex.ru)

*Ключевые слова:* европейский опцион, опцион покупателя, опцион продавца, хеджирование, стохастическое оптимальное управление, портфель активов.

### ВВЕДЕНИЕ

Теории хеджирования опционов европейского типа на неполных рынках без трения с дискретным временем посвящен ряд работ, например, [1–4]. В них для различных моделей неполных рынков выводится формула верхней стоимости опциона, когда платежное обязательство является неотрицательной ограниченной функцией и устанавливаются условия существования суперхеджирующего портфеля в классе эквивалентных мартингалльных мер. Основной проблемой при этом является выбор меры, относительно которой необходимо проводить расчет. Как правило, задача расчета европейского опциона рассматривается в статической постановке, что дает возможность определить стоимость опциона и установить условия существования хеджирующего портфеля. Однако это не позволяет описать эволюцию неполного рынка относительно наилучшей меры и найти явный вид хеджирующей стратегии и соответствующего ему капитала в любой момент времени жизни опциона. В [5] используется минимаксный подход к расчету европейского опциона на неполном рынке. Предлагаемый подход позволяет определить стоимость опциона и построить стратегии управления рисковыми активами в каждый момент времени жизни опциона.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Пусть на стохастическом базисе  $(\Omega, F, (F_t)_{t \in N_0}, P)$ , где  $N_0 = \{0, \dots, N\}$ , а  $N < \infty$  – горизонт, задана одномерная согласованная, случайная последовательность, обозначаемая  $(S_t, F_t)_{t \in N_0}$ , которая описывает эволюцию стоимости рискового актива. Пусть последовательность случайных величин  $(S_t, F_t)_{t \in N_0}$  допускает представление:  $S_t = S_{t-1}(1 + \rho_t)$ , где  $S_0 > 0$  – неслучайно,  $(\rho_t, F_t)_{t \in N_0}$  – последовательность случайных величин. Экономический смысл случайной величины  $\rho_t$  – доходность рискового актива в момент времени  $t \in N_1$ .

Будем предполагать: 1)  $(\rho_t, F_t)_{t \in N_0}$  – последовательность независимых в совокупности одинаково распределенных случайных величин (относительно фильтрации  $(F_t)_{t \in N_0}$  и меры  $P$ ); 2) для любого  $t \in N_1$  случайная величина  $\rho_t$  принимает значения  $a_1, \dots, a_l$  с вероятностями  $p_1, \dots, p_l$ , где  $p_i = P(\rho_t = a_i)$ ,  $i = \overline{1, l}$ ,  $l \geq 2$ , соответственно, причем существует  $s \in \{1, \dots, l-1\}$  такое, что  $-1 < a_1 < \dots < a_s < 0 < a_{s+1} < \dots < a_l < \infty$ . Предполагаем, что имеется один безрисковый актив, доходность которого равна нулю, а его начальная стоимость равна единице.

Пусть  $f(S_N) - F_N$  – измеримая, ограниченная, случайная величина, называемая платежным обязательством. Пусть  $\gamma_0^N = (\gamma_t)_{t \in N_0}$  и  $\beta_0^N = (\beta_t)_{t \in N_0}$  –  $F$ -предсказуемые, одномерные последовательности, имеющие смысл количества рискового и безрискового актива в момент времени  $t \in N_0$ .  $\pi = \{\beta_t, \gamma_t\}_{t \in N_0}$  – самофинансирующий портфель. Капитал портфеля  $\pi$  в момент времени  $t \in N_0$  обозначим  $X_t^\pi$  и определим равенством  $X_t^\pi = \beta_t + S_t \gamma_t$ . Множество вероятностных мер  $Q$  эквивалентных  $P$  обозначим через  $\mathfrak{R}_N$ . Портфель  $\pi$  называют суперхеджирующим, если относительно любой меры  $Q \in \mathfrak{R}_N$  выполняется неравенство  $X_t^\pi \geq f(S_N)$   $Q$ -п.н., причем начальный ка-

питал  $X_0^\pi$ , при котором данное неравенство выполняется, является минимальным. Неубывающую последовательность  $C = C\{C_t\}_{t \in N_0}$  с  $C_t|_{t=0} = 0$  называют потреблением, а пару  $(\pi, C)$  – портфелем с потреблением. Капитал портфеля с потреблением обозначим  $X_t^{(\pi, C)}$  и определим равенством  $X_t^{(\pi, C)} = X_t^\pi - C_t$ . Самофинансирующий портфель с потреблением  $(\pi, C)$  называют совершенным, если  $X_t^{(\pi, C)} = f(S_N)$   $P$ -п.н.

Задача расчета европейского опциона на неполном рынке с точки зрения эмитента означает, что необходимо: 1) определить меру относительно которой следует проводить расчет опциона, т.е. такую меру относительно которой стоимость опциона максимальна (и которую будем называть наилучшей), 2) найти стоимость опциона (начальный капитал), 3) построить суперхеджирующий (совершенный) портфель.

#### ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАСЧЕТА ЕВРОПЕЙСКОГО ОПЦИОНА

Пусть  $f: \mathbb{R}^1 \rightarrow \mathbb{R}^1$  – ограниченная, борелевская функция, обозначаемая через  $f(S_N) = f(x)|_{x=S_N}$ . Тогда существует [6] решение задачи расчета европейского опциона с платежным обязательством  $f(S_N)$  на описанном неполном рынке, причем:

1) существует единственная вероятностная мера  $Q^*$  которая является наилучшей;

2) относительно наилучшей вероятностной меры  $Q^*$  последовательность  $(S_t, F_t)_{t \in N_0}$  является неоднородной марковской цепью, причем при каждом  $t \in N_1$  случайная величина  $\rho_t$  принимает два значения:  $a_{i(S_{t-1})} < 0$  и  $a_{j(S_{t-1})} > 0$  с условными вероятностями  $Q^*(\rho_t = a_{i(S_{t-1})} | S_{t-1}) = 1 - q^*$  и

$Q^*(\rho_t = a_{j(S_{t-1})} | S_{t-1}) = q^*$ , где  $q^*(S_{t-1}) = \frac{|a_{i(S_{t-1})}|}{|a_{i(S_{t-1})}| + a_{j(S_{t-1})}}$ , соответственно;



3) количество рисковогo актива

$$\gamma_t^*(S_{t-1}) = \frac{1}{x(|a_{i(S_{t-1})}| + a_{j(S_{t-1})})} \ln \frac{V_t(S_{t-1}(1 + a_{j(S_{t-1})}))}{V_t(S_{t-1}(1 + |a_{i(S_{t-1})}|))},$$

где  $\ln V_{t-1}(S_{t-1}) = (1 - q^*) \ln V_t(S_{t-1}(1 + a_{i(S_{t-1})})) + q^* \ln V_t(S_{t-1}(1 + a_{j(S_{t-1})}))$ ,

$$\ln V_t(S_t)|_{t=N} = f(S_N);$$

4) количество безрисковогo актива определяется из условия самофинансируемости и удовлетворяет рекуррентному соотношению:

$$\Delta \beta_t^* + S_{t-1} \Delta \gamma_t^* = 0, \text{ где } \beta_0^* = \ln V_0(S_0), \gamma_0^* = 0;$$

5) капитал портфеля  $\pi^* = \{\beta_t^*, \gamma_t^*\}_{t \in N_0}$  имеет вид:  $X_t^{\pi^*} = \beta_t^* + S_t \gamma_t^*$ ;

6) капитал самофинансирующегo портфеля с потреблением  $(\pi^*, C)$  в момент времени  $t \in N_0$  допускает представление:  $X_t^{(\pi^*, C)} = \ln V_t(S)$ ;

7) для любого  $t \in N_0$  потребление  $C_t$  допускает представление:  $\Delta C_t = \gamma_t^* \Delta S_t - \Delta \ln V_t(S_t)$ ,  $C_t|_{t=0} = 0$ ;

8) самофинансирующй портфель с потреблением  $(\pi^*, C)$  является совершенным суперхеджирующим.

## ПРИМЕНЕНИЕ МИНИМАКСНОГО ПОДХОДА

### К РАСЧЕТУ СТАНДАРТНЫХ ОПЦИОНОВ ЕВРОПЕЙСКОГО ТИПА

Рассмотрим стандартные европейские опционы покупателя (call-опцион) и продавца (put-опцион) с платежными обязательствами  $f(S_N) = (S_N - k)^+$  и  $f(S_N) = (k - S_N)^+$ , где  $(x - k)^+ = \max\{0, x - k\}$ ,  $k > 0$  – некоторая константа, соответственно. В этом случае  $\text{supp } Q^* = \{a_1, a_l\}$  и относительно наихудшей вероятностной меры  $Q^*$  последовательность  $(S_t, F_t)_{t \in N_0}$  является однородной марковской цепью, причем при каждом  $t \in N_1$  случайная величина  $\rho_t$  принимает два значения:  $a_1$  и  $a_l$  с условными вероятностями  $Q^*(\rho_t = a_1) = p$  и  $Q^*(\rho_t = a_l) = q$ , где  $q = 1 - p = \frac{|a_1|}{|a_1| + a_l}$ . Это позволяет полу-

чит решение задачи расчета стандартного европейского опциона в явном виде. Для опциона покупателя с платежным обязательством  $f(S_N) = (S_N - k)^+$  имеем:

1) совершенный суперхеджирующий портфель  $\pi^* = \{\beta_t^*, \gamma_t^*\}_{t \in N_0}$  имеет вид:  $\beta_0^* = \ln V_0(S_0)$ ,  $\gamma_0^* = 0$ ,

$$\gamma_t^* = \frac{1}{S_{t-1}(|a_1| + a_l)} \left[ \sum_{i=0}^{N-t} C_{N-t}^i p^i q^{N-t-i} \left( \max\{0, S_{t-1}(1+a_1)^i (1+a_l)^{N-t-i+1} - k\} - \max\{0, S_{t-1}(1+a_1)^{i+1} (1+a_l)^{N-t-i} - k\} \right) \right],$$

$$\beta_{t-1}^* = \beta_t^* + S_{t-1} \Delta \gamma_t^* = 0, \quad t \in N_1,$$

где  $\ln V_t(x) = \sum_{i=0}^{N-t} C_{N-t}^i p^i q^{N-t-i} \max\{0, x(1+a_1)^i (1+a_l)^{N-t-i} - k\}$ ;

2) капитал портфеля  $\pi^* = \{\beta_t^*, \gamma_t^*\}_{t \in N_0}$  имеет вид:  $X_t^{\pi^*} = \beta_t^* + S_t \gamma_t^*$ ;

3) для любого  $t \in N_0$  потребление  $C_t$  допускает представление:  $C_t|_{t=0} = 0$  и

$$\Delta C_t = \begin{cases} 0, & \text{если } \rho_t = a_1 \text{ или } \rho_t = a_l; \\ \frac{1}{|a_1| + a_l} \left[ (a_k + |a_1|) \ln V_t(S_{t-1}(1+a_1)) + (a_l - a_k) \ln V_t(S_{t-1}(1+a_1)) \right] - \\ - \ln V_t(S_{t-1}(1+a_k)), & \text{если } \rho_t = a_k, \quad k \in \{2, \dots, l-1\}; \end{cases}$$

4) капитал самофинансирующего портфеля с потреблением  $(\pi, C)$  в момент времени  $t \in N_0$  допускает представление:  $X_t^{(\pi^*, C)} = \ln V_t(S_t)$ .

Аналогичные результаты можно получить для стандартного опциона продавца.

Рассмотрим применение полученных результатов для расчета стандартного call-опциона на золото. Возьмем котировки стоимости тройской унции золота на момент открытия торгов за период с 01.01.1979 по 17.12.2021 [7]. Из имеющихся данных следует, что стоимость актива варьируется в диапазоне от 219,6 до 2082,1 долл. за одну тройскую унцию, при этом, доходность изменяется с  $-0,101947$  до  $0,111771$ . Приведенные резуль-

таты позволяют рассчитать стандартный call-опцион на данный актив. Для простоты приведем пример расчета месячного контракта call-опциона, например, за ноябрь 2021 г. Имеем:  $S_0 = 1781,3$ ,  $N = 26$ ,  $a_1 = -0,101947$ ,  $a_l = 0,111771$ ,  $p^* = 0,522982$ ,  $q^* = 0,477018$ . Пусть  $k = 1500$ . Тогда стоимость опциона  $X_0^{\pi^*} = X_0^{(\pi^*, C)} = 511,45$  долларов, а совершенный суперхеджирующий портфель, его капитал, потребление, капитал портфеля с потреблением, минимальное и максимальное значение стоимости приведем в таблице.

Дата	Стоимость	Кол-во рисково- го актива	Кол-во безрис- кового актива	Капитал портфеля	Капитал портфеля с по- требле- нием	Потреб- ление	Минимальное и максимальное зна- чение стоимости	
1 ноя 21	1781,3	0,00	511,45	511,45	511,45	0,00		
2 ноя 21	1793,5	0,72	-775,13	520,26	513,26	7,00	1599,7	1980,4
3 ноя 21	1788,2	0,73	-782,35	516,41	503,48	12,93	1610,7	1994,0
4 ноя 21	1778,2	0,73	-781,07	509,16	488,76	20,40	1605,9	1988,1
5 ноя 21	1792,5	0,72	-774,43	519,48	493,17	26,31	1596,9	1977,0
7 ноя 21	1820,6	0,73	-786,47	539,95	507,68	32,27	1609,8	1992,8
8 ноя 21	1817,5	0,74	-805,50	537,66	496,56	41,10	1635,0	2024,1
9 ноя 21	1826,5	0,74	-807,88	544,32	498,28	46,05	1632,2	2020,6
10 ноя 21	1832	0,74	-814,45	548,42	492,03	56,39	1640,3	2030,6
11 ноя 21	1850,7	0,75	-824,63	562,43	502,33	60,10	1645,2	2036,8
12 ноя 21	1864,4	0,76	-838,61	572,80	499,10	73,70	1662,0	2057,6
14 ноя 21	1872,6	0,77	-858,59	579,10	504,09	75,00	1674,3	2072,8
15 ноя 21	1868,1	0,77	-864,97	575,63	485,57	90,06	1681,7	2081,9
16 ноя 21	1864,4	0,78	-875,30	572,75	481,83	90,93	1677,7	2076,9
17 ноя 21	1851,9	0,78	-872,64	563,06	457,34	105,72	1674,3	2072,8
18 ноя 21	1868,8	0,78	-879,46	576,23	468,47	107,76	1663,1	2058,9
19 ноя 21	1861,1	0,79	-894,65	570,17	445,59	124,57	1678,3	2077,7
21 ноя 21	1848,3	0,80	-912,48	559,97	434,20	125,77	1671,4	2069,1
22 ноя 21	1846,1	0,79	-901,68	558,23	415,70	142,53	1659,9	2054,9
23 ноя 21	1809,3	0,81	-931,71	528,53	382,83	145,70	1657,9	2052,4
24 ноя 21	1791,4	0,79	-898,39	514,41	355,82	158,59	1624,8	2011,5
25 ноя 21	1789,8	0,80	-913,88	513,14	344,29	168,85	1608,8	1991,6
26 ноя 21	1792,4	0,80	-926,85	515,23	332,87	182,36	1607,3	1989,8
28 ноя 21	1791,7	0,84	-987,63	514,64	320,64	194,00	1609,7	1992,7
29 ноя 21	1794,5	0,86	-1018,15	517,04	308,92	208,11	1609,0	1992,0
30 ноя 21	1788,4	0,93	-1148,41	511,38	288,40	222,98	1611,6	1995,1
1 дек 21	1774,6	1,00	-1277,02	497,58	274,60	222,98	1606,1	1988,3

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Naik V., Uppal R. Leverage constraints and the optimal hedging of stock and bond options // Journal of Financial and Quantitative Analysis. 1994. Vol. 29. No. 2. Pp. 199–222.
2. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики (теория). М.: Фазис. 1998. 1017 с.
3. Мельников А.В., Волков С.Н., Нечаев М.М. Математика финансовых обязательств. М.: ГУ-ВШЭ, 2001. 260 с.
4. Фёльмер Г., Шид А. Введение в стохастические финансы. Дискретное время. М.: МЦНМО, 2008. 496 с.
5. Зверев О.В., Хаметов В. М. Минимаксное хеджирование опционов европейского типа на неполных рынках (Дискретное время). I // Обзорение прикладной и промышленной математики. 2011. Т. 18. Вып. 1. С. 26–54.
6. Зверев О.В., Хаметов В. М. Минимаксное хеджирование опционов европейского типа на неполных рынках (Дискретное время). II // Обзорение прикладной и промышленной математики. 2011. Т. 18. Вып. 2. С. 193–204.
7. <https://www.finam.ru/profile/tovary/gold/export/>

## ЭЛЕМЕНТЫ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ И ЭМПИРИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ФОРМИРОВАНИЯ ENVIRONMENTAL, SOCIAL, GOVERNANCE (ESG)

**Красильникова Елена Вадимовна**, Центральный экономико-математический институт РАН, н.с., krasilnikova\_lena@list.ru

*Ключевые слова:* Environmental, Social, Governance, корпоративное управление, эмпирические оценки.

Новая реальность обусловлена принципиальными изменениями условий и факторов среды, в которой функционируют экономические системы разного иерархического уровня: фирмы, корпорации, регионы, национальные экономики. Инициативы Целей устойчивого развития (ЦУР), выдвинутые ООН, выступают мощной движущей силой изменения конкурентной и регуляторной среды для экономических систем на разных уровнях иерархии. Это влечет за собой модификацию правил принятия решений, стратегий, критериев результативности.

Согласно агентской теории (Jensen, Meckling, 1976) установлена связь между предпочтениями агентов-собственников и экономическими стратегиями. Менеджеры могут использовать внутреннюю информацию действовать в свою пользу и вопреки интересам акционеров. Повышение качества корпоративного управления и снижения оппортунизма управляющих достигается за счет наделения менеджмента акциями или опционами компании, привлечение долга также выступает как дисциплинирующий фактор. Совет директоров осуществляет контроль над деятельностью и снижает асимметрию информации, обеспечивает прозрачность для компании. Состав Совета, его численность способствует повышению контроля и снижает оппортунизм, что является некой характеристикой ответственного поведения.

Согласно теории стейкхолдеров, существует взаимозависимая отношения между компанией и ее заинтересованными сторонами (сотрудники, клиенты, инвесторы, органы государственной власти) – чьи предпочтения следует учитывать при принятии управленческих решений. Учет интересов стейкхолдеров как раз позволяет показать вовлеченность компании в форми-

рование ее социальной ответственности. Стейкхолдеры оказывают сильное давление на компании с целью повышения осведомленности о концепции этичного финансирования, соблюдения принципов ответственного инвестирования.

Цели устойчивого развития, сформулированные ООН, достаточно проблематично измерить количественно. Основой достижения целей устойчивого развития и ответственного поведения компаний является создание базиса ключевых показателей окружающей среды, социальной повестки и управленческой стратегии (environmental, social, governance, ESG). Формируется новая парадигма с различным вариативным поведением агентов по отношению к заинтересованным сторонам, в которой фокус смещается с максимизации благосостояния акционеров в пользу эколого-социальных критериев. А «зеленое» финансирование является благоприятным механизмом заинтересованным сторонам об ответственном поведении компании, нацеленной на критерии ESG. Для достижения целей «ответственного» финансирования в мировом масштабе требуется ежегодно 5–7 трлн долл. (согласно оценкам М. Вашуковой, «Национальная сеть Глобального договора»).

В практических исследованиях выделяются различные взаимосвязи характеристик корпоративного управления и устойчивого развития, следования ESG-стратегиям. Однако предполагается, что элементы, повышающие корпоративное управление, в свою очередь, способствуют более ответственному поведению компаний. К примеру, для малазийских компаний определена положительная связь возраста, диверсификации Совета директоров с устойчивым развитием, отрицательная связь для числа независимых директоров (Ismail, Latiff, 2019). Наличие женщин в составе Совета позитивно влияет на корпоративную социальную деятельность (Boulouta, 2013). А для итальянских компаний установлено отрицательное воздействие наличия женщин в составе Совета и положительное влияние числа независимых директоров на ESG (Cucari, De Falco, 2018). Положительное влияние размера и числа независимых директоров на корпоративную социальную ответственность выявлено для французских фирм (Beji, Yousfi, Loukil, et al., 2021).

В связи с этим, поставлены гипотезы о том, что особенности и структура собственности, Совета директоров – элементы финансовой архитектуры формируют ESG-оценку компаний.

Гипотеза 1 тестируется для американских компаний. Выявлено, что заработная плата CEO, участие CEO в капитале компании в виде акций и опционов позитивно и значимо влияет на ESG.

Гипотеза 2 тестируется для российских компаний. Подтверждено значимое положительное воздействие размера Совета директоров, обратное U-образное воздействие числа независимых директоров, незначимое позитивное влияние концентрации собственности и значимое отрицательное влияние собственности государства на ESG.

То есть, при низком и высоком числе независимых директоров может наблюдаться спад в следовании компанией ESG-стратегий. Структура собственности по-прежнему неоднозначно влияет на результативность компаний. А участие в капитале повышает ESG.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Beji R., Yousfi O., Loukil N. et al. Board Diversity and Corporate Social Responsibility: Empirical Evidence from France // *Journal of Business Ethics*. 2021. No. 173. Pp. 133–155.
2. Boulouta I. Hidden Connections: The Link Between Board Gender Diversity and Corporate Social Performance // *Journal of Business Ethics*. 2013. No. 113(2). Pp. 185–197.
3. Cucari N., De Falco S., Orlando B. Diversity of Board of Directors and Environmental Social Governance: Evidence from Italian Listed Companies // *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. 2018. Vol. 25. Iss. 3. Pp. 250–266.
4. Ismail A., Latiff I. Board Diversity and Corporate Sustainability Practices: Evidence on Environmental, Social and Governance (ESG) Reporting international // *Journal of Financial Research*. 2019. Vol. 10, 3.
5. Jensen M.C., Meckling W.H. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure // *Journal of Financial Economics*. 1976. Vol. 3. Is. 4. Pp. 305–360.

## РОЛЬ ИННОВАЦИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ

**Лепендина Алиса Максимовна**, ФГБОУ ВО ВГАУ «Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I», студент, le.alice@inbox.ru

*Ключевые слова:* инновация, финансовая безопасность, организация.

Создание инновационной финансовой безопасности для каждой организации имеет фундаментальное значение для развития экономической безопасности и бизнеса России в целом. Инновационное развитие финансовой безопасности – это состояние инновационного развития национальной экономики, которое в объединении с конкретными условиями и факторами даёт представление о стабильности, устойчивости и поступательности развития экономики данной территории.

Инновационная составляющая финансовой безопасности определяет основную роль в обеспечении экономической безопасности, проявляющуюся как способность экономической системы существовать и совершенствоваться в условиях действия различного рода угроз, в том числе и научно-технологического характера, своевременно уничтожая, ослабляя или компенсируя их, не допуская их избыточного накопления, справляться с возникающими неблагоприятными внешними воздействиями, обеспечивать непоколебимость своего положения и положения своих субъектов.

Сегодня стратегии инновационного развития нашей страны формируются на уровне организаций, так как есть понимание того, что в будущем конкурентоспособными будут именно предприятия, обладающие уже сформированными научными центрами. Важность развития научных центров в организации в значительной степени увеличивается в условиях глобализации, когда возникают как традиционные, так и нетрадиционные угрозы, для разрешения которых необходимо наличие развитого инновационного сектора. Поэтому, теория и практика управления должны решить эту задачу найти пути решения основных проблем развития российской экономики на иннова-



ционной основе не только во внутренней, но и во внешней сфере экономической безопасности с целью увеличения конкурентоспособности России на мировом рынке.

На современном этапе развития большое значение в системе стратегического управления безопасностью компании имеет управление инновациями. Под инновацией понимается введенный в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях [3]. В зарубежной практике выделяют шесть типов инноваций: технологические (процессные, продуктовые), маркетинговые, организационные, экологические, управленческие, эстетические.

В период с 2018 г. по настоящий день, российское правительство реализовало целый спектр мер, направленных на стимулирование развития инновационной активности отечественных компаний. Однако полученные результаты ниже ожидаемых.

Одной из возможных мер в системе мероприятий по ускорению инновационного развития компаний могло бы стать улучшение показателей финансовой устойчивости организации. Показатели финансовой устойчивости являются основными критериями для определения уровня финансовой безопасности экономического субъекта и сравнение их динамики помогает на практике наблюдать за всеми изменениями, что в свою очередь позволяет сделать своевременный вывод о последующих действиях обеспечения финансовой безопасности.

Каждому качественному критерию соответствуют его количественные меры: индикаторы. Показатели финансовой безопасности – это система показателей, позволяющая оценить текущее финансовое положение хозяйствующего субъекта, выявить проблемы и слабые места, а также определить основные направления по снижению внешних и внутренних угроз.

Каждый экономический субъект как известно целью своей деятельности ставит получение прибыли за счет осуществления своей деятельности по предоставлению тех или иных услуг, продажи товаров и работ. Поэтому для любой организации для полноценного, а что не мало важно долгосрочного

существования ценным мотиватором будет являться достижение наиболее устойчивого финансового положения и финансовой независимости, что отражает уровень экономической безопасности данного экономического субъекта.

Отдельно взятый элемент механизма не будет в полной мере отражать качественные критерии и показатели экономического субъекта, поэтому есть наиболее важные части механизма, которые позволяют ему функционировать на необходимом уровне. Важнейшим элементом механизма являются административные и экономические инструменты, которые фактически применяют механизм для обеспечения финансовой безопасности компании. К административным элементам можно отнести законодательное регулирование, лицензирование, нормирование и другие. В свою очередь, к экономическим будут относиться следующие: госзаказы, дотации и целевое финансирование. На ряду с административными экономическими элементами прямого воздействия присутствуют инструменты косвенного воздействия, которые включают в себя налоговые ставки, льготы, отсрочки платежей; кредитно-денежные инструменты, валютные и другие.

Помимо всевозможных возникающих угроз финансовой безопасности, экономический субъект может претерпеть ряд нарушений и неблагоприятных изменений в работе функционирования, что в свою очередь отразится на использовании и результативности деятельности механизма обеспечения финансовой безопасности [1]. Подобные нарушения устраняются системой, состоящей из 4 типовых механизмов: резервирования, регулирования, компенсации и защиты. Необходимость применения данных типов механизмов свидетельствует о внесении срочных корректировок установленных норм и возможности осуществления инвестиционных проектов. Если же данные механизмы переходят от пороговых ограничений к запрещенным, то в действие вступает механизм защиты, конкретика которого направлена на «отбрасывание» тех не устраивающих организацию значений для достижения нормального уровня экономической безопасности.

На основе проведенного исследования следует отметить, что механизм обеспечения финансовой безопасности экономического субъекта представляют собой целостную совокупность тесно взаимосвязанных элементов,

целью применения которых является достижение эффективных инновационных параметров функционирования, сохранения внутреннего потенциала организации и ее сотрудников. Применение подобного механизма является индивидуальным для каждого экономического субъекта и требует внутренних управленческих решений руководящих лиц для полного изучения возникающих проблем и поиска их решения.

Таким образом, в существующих экономических и политических условиях важнейшим направлением стратегического управления компаниями является обеспечение их финансовой безопасности. Учитывая важность перевода компаний реального сектора экономики на инновационные методы производства и управления для обеспечения финансовой безопасности компаний и страны в целом предлагается повысить ответственность органов управления компаниями на основе определения нормативов расхода средств на их содержание и стимулирование в зависимости от показателей инновационной активности.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Гусева Л.П., Жукова А.Ю. Международный опыт оценки инновационной активности предприятий // Социально-экономические проблемы инновационного развития: материалы VI Международной научно-практической конференции преподавателей, научных работников и специалистов. 2015. С. 120–125.
2. Марголин А.М., Марголина Е.В. Особенности оценки эколого-экономической эффективности инвестиционных проектов // Природообустройство. 2016. № 3. С. 59.
3. Маховикова Г.А., Ефимова Н.Ф. Инновационный менеджмент 2010. С. 7–20.

## О ПОДХОДЕ К ОЦЕНКЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДИВЕРСИФИКАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ С УЧЕТОМ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ

Лысенкова Мария Александровна, Центральный экономико-математический институт РАН, н.с., lysenkovam@gmail.com

*Ключевые слова:* инновационная активность, диверсификация, региональная экономика.

В настоящее время решение проблемы регионального развития на основе повышения инновационной активности необходимо не только для ускорения роста экономики страны в целом, но и для обеспечения территориальной целостности страны и национальной безопасности. В данной работе представлен подход к оценке возможности диверсификации региональной экономики на основе авторской методологии формирования рекомендаций по развитию регионов и секторов. Подход основан на регрессионном анализе с использованием расширенного экономического базиса, включающего характеристики региональной дифференциации и инновационной активности (Айвазян и др., 2016). В качестве индексов инновационной активности используются авторские индексы: TEMPZ, TEPZ, TEPV, TETECH (Lysenkova, Afanasiev, 2020).

В работе проводится регрессионный анализ объемов производства каждого сектора экономики с использованием экономического базиса, расширенного за счет включения индекса инновационной активности. Построены регрессии вида

$$\ln T_{ij} = \text{const}_i + \beta 1_i \ln L_j + \beta 2_i te_j + \beta 3_i s_j^1 + \beta 4_i s_j^2 + \beta 5_i INN_j + \varepsilon_{i,j}. \quad (1)$$

Здесь объем производства сектора  $i$  в регионе  $j$ ;  $\varepsilon_{i,j}$  – ошибка регрессии.

Из совокупности 82 секторов выделяются те, для которых оценка параметра  $\beta 5_i$  положительна и значима на 95%-м уровне. Объем производства каждого из таких секторов зависит от уровня инновационной активности регионов, определяемым индексом INN (Afanasiev, Kudrov, Lysenkova, 2021).

В результате регрессионного анализа выявлены 20 секторов экономики, объемы производства которых, зависят от значения индекса инновационной активности  $TEMPZ$ , построенного по данным о международных патентных заявках. Объем производства каждого из 20 секторов связан с ростом масштаба региональной экономики, специализацией или индустриализацией региона, повышением технической эффективности производства. В зависимости от того, при каких компонентах экономического базиса наблюдаются значимые оценки коэффициентов в регрессии (1). Другой путь роста объема производства сектора связан с реализацией потенциала инновационной активности.

В качестве примера рассматривается сектор «Строительство». Полученные оценки свидетельствуют о том, что этот сектор по данным 2019 г. является сильным в экономике 27 регионов. В этих регионах рост объема производства этого сектора уже не приведет к диверсификации структуры сильных секторов экономики. Для 53 регионов сектор «Строительство» сильным не является. Для этих регионов диверсификация экономики возможна за счет роста объема производства этого сектора и превращения его в сильный сектор. В 36 регионах с отрицательными оценками ошибки  $\varepsilon_{i,j}$  сектор «Строительство» не является сильным. Основу этой группы составляют добывающие и развивающиеся регионы. Возможность превращения сектора «Строительство» в сильный сектор для таких регионов связана с ростом масштаба экономики, развитием обрабатывающих производств и повышением многофакторной производительности.

В таблице приведены примеры некоторых крупных строительных проектов, опирающихся на инновационные возможности регионов. В том числе, на компетенции, связанные со строительством высотных сооружений и с использованием 3D-принтеров. Можно ожидать, что рост объема производства сектора в сильных регионах, не приводящий к диверсификации, будет обеспечиваться как за счет экономического развития региона, так и за счет инновационной активности.

**Крупные проекты в секторе «Строительство»  
для регионов с наибольшими оценками ошибок регрессии**

Наименование региона	Крупные проекты в секторе «Строительство»
г. Москва	Проектирование и строительство участков улично-дорожной сети Юго-Восточной хорды и Южной рокады. Стоимость 138,7 млрд руб. Сроки исполнения 2019–2023 гг.
	Выполнение работ в рамках III этапа строительства Северо-Восточной хорды. Стоимость 52,0 млрд руб. Сроки исполнения 2019–2022 гг.
Республика Коми	Выполнение работ по строительству объектов газораспределения в Республике Коми по Программе газификации регионов РФ. Стоимость 7,18 млрд руб.
Московская область	Строительство и реконструкция участков автодороги М-5 «Урал» на участке обхода п. Октябрьский с мостом через реку Москву. Стоимость 25,2 млрд руб. Сроки исполнения 2019–2023 гг.
	Строительство и реконструкция автодороги М-5 «Урал» на участке Ульяновино – Непецино. Стоимость 15,4 млрд руб. Сроки исполнения 2019–2023 гг.
Камчатский край	Создание международного курорта «Три вулкана» в Камчатском крае. Стоимость 39,2 млрд руб.

В работе выявлены совокупности секторов экономики, у которых объем производства в регионе зависит от инновационной активности. В качестве примера выявлены 20 секторов, объем производства которых, зависит от инновационной активности регионов, направленной на создание международных патентных заявок.

Для каждого сектора, развитие которого зависит от инновационной активности, могут быть выявлены регионы, имеющие достаточную ресурсную обеспеченность для превращения сектора в сильный сектор на основе реализации потенциала экономического роста.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю., Кудров А.В. Метод кластеризации регионов РФ с учетом отраслевой структуры ВРП // Прикладная эконометрика, издательство Синергия. 2016. Т. 41. № 1. С. 24–46.

2. Lysenkova M., Afanasiev M. Comparative analysis of regional innovative development indexes in the space of expert-defined characteristics of regional differentiation // SHS Web of Conferences. – Vol. 93 of 3rd International Scientific Conference on New Industrialization and Digitalization. – EDP Sciences, 2021. – P. 05002. DOI: 10.1051/shsconf/20219305002
3. Afanasiev M., Kudrov A., Lysenkova M. An approach to assessing the possibility of diversifying the regional economy taking into account innovation activity // SHS Web of Conferences. 2021. Vol. 128. P. 01006.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ РЕЙТИНГОВ

**Никонова Мария Андреевна**, Центральный экономико-математический институт РАН, с.н.с., к.э.н., flowerchek1982@mail.ru

*Ключевые слова:* высшее образование, рейтинги, качество, вуз.

В последние годы широкое применение получили различные рейтинги высших учебных заведений как в России, так и в других странах мира. Большинство таких рейтингов позиционируются как один из механизмов оценки качества получаемого в вузах образования. Однако применение иностранных рейтингов вузов для оценки качества высшего образования в вузах России очень часто вызывает вопросы. Связано это, в первую очередь, с тем, что места российских вузов в этих рейтингах достаточно низкие. С одной стороны, это является отражением специфики методологии иностранных рейтингов. С другой стороны, это отражается на популярности российских вузов среди иностранных студентов. Однако, справедливости ради отметим, что это касается не всех вузов и не всех специальностей.

Так, основными иностранными (международными) рейтингами качества высшего образования являются рейтинги QS, THE, ARWU. Если первые два рейтинга в основном ориентированы на англоязычные вузы, то последний – на китайские. По мере развития рейтингов, конечно, это постепенно сглаживается.

Специфика рейтингов проявляется в принадлежности вузов, входящих в TOP-100, разным странам. Так, например, в TOP-100 вузов рейтинга QS входят 30 вузов из США, 18 вузов из Великобритании, 7 – из Австралии, по 5 вузов из Японии и Нидерландов, по 4 вуза из Германии, Гонконга, Китая, Швейцарии, Канады, 3 вуза из Южной Кореи, по 2 вуза из Сингапура, Швеции и Франции, по 1 вузу из Финляндии, Дании, Ирландии, Тайваня, Бельгии и России (МГУ им. М.В. Ломоносова) (Рейтинг QS, 2021). Отметим, что рейтинг QS рассчитывается отчасти экспертным путем (опросом представителей бизнес-сообщества, академических кругов), отчасти с помощью расчета объ-



ективных показателей. Так, к показателям первой группы относятся индекс академической репутации вуза (вес показателя в итоговой оценке вуза составляет 40%), индекс репутации вуза среди работодателей (10%); к показателям второй группы – индекс цитирования научных работ преподавательского состава вуза по отношению к численности преподавательского состава (20%), соотношение профессорско-преподавательского состава вуза и численности обучающихся (20%), доля иностранных преподавателей вуза по отношению к общей численности преподавательского состава (5%), доля иностранных студентов по отношению к общей численности обучающихся в вузе (5 %). При этом необходимо отметить, что для расчета индекса цитирования научных работ используются только публикации, входящие в такие международные базы данных, как Web of Science, Scopus, Nature and Science. Естественно, по этому показателю многие российские вузы отстают от англоязычных вузов. И связано это не только с тем, что исследования, проводимые в России, не часто публикуются на английском языке, но и с тем, что эти исследования зачастую не очень интересны иностранным журналам (особенно это касается гуманитарных областей науки).

Для оценки мест российских вузов был проведен анализ, в результате которого было выявлено, что основные показатели, занижающие места российских вузов в рейтинге QS, являются индекс цитирования научных работ преподавательского состава вуза по отношению к численности преподавательского состава и доля иностранных преподавателей вуза по отношению к общей численности преподавательского состава. Так, например, в 2021 г. в ТОП-300 вошли следующие российские вузы: МГУ (74 место), Санкт-Петербургский государственный университет (225 место), Новосибирский государственный университет (228 место), Томский государственный университет (250 место), МФТИ (281 место), МГТУ им. Баумана (282 место) и ВШЭ (298 место). Без учета указанных показателей эти вузы поднялись бы в рейтинге: МГУ – до 28 места, Санкт-Петербургский государственный университет – до 164 места, Новосибирский государственный университет – до 162 места, Томский государственный университет – до 111 места, МФТИ – до 179 места, МГТУ им. Баумана – до 184 места и ВШЭ – до 208 места. При

этом, несмотря на то что все рассматриваемые вузы улучшили бы свои позиции, в TOP-100 все так же входил бы только МГУ.

Однако необходимо отметить, что в России уже не первый год идет разработка отечественного рейтинга качества высшего образования. Среди основных российских рейтингов можно выделить рейтинг лучших университетов России по версии агентства RAEX, Национальный рейтинг университетов, представленный Международной информационной группой «Интерфакс», рейтинг лучших университетов России (по версии Forbes), рейтинг вузов, рассчитываемый АНО «Независимое рейтинговое агентство «РейтОР», рейтинг реального трудоустройства выпускников SuperJob.ru, рейтинг вузов Федерального агентства по образованию и другие. Методика расчета мест вузов в этих рейтингах различается довольно значительно. Так, в рейтинге RAEX основной упор делается на экспертную оценку качества образования (научно-исследовательской деятельности в вузе, востребованности выпускников на рынке труда) (Рейтинг RAEX, 2021); при расчете рейтинга Forbes оценивается не только качество образования выпускников и качество образования, но и так называемый фактор Forbes – обучаются ли в этих вузах «дети богатейших бизнесменов России», входят ли вузы в международные рейтинги, являются ли студенты и выпускники номинантами рейтинга перспективных россиян «30 до 30» (Рейтинг Forbes, 2021).

Несмотря на то, что в России сейчас разрабатывается и рассчитывается несколько рейтингов вузов, пока что не выработан единый рейтинг для оценки качества образования в вузах России. Также необходимо отметить, что вхождение в любой рейтинг для вуза является не только отражением качества образования, но и приводит к маневрированию показателей, по которым рассчитываются соответствующие рейтинги, что не всегда является отражением повышения качества высшего образования, как, например, рост числа иностранных преподавателей или студентов. В то же время многие российские вузы сейчас стараются повысить публикационную активность. Однако это происходит на фоне не уменьшающейся преподавательской нагрузки, что, скорее всего, приведет не к повышению качества образования,

а снижению обновляемости учебных курсов и, в свою очередь, негативно скажется на уровне образования.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Рейтинг QS. Методология предметного рейтинга QS World University Rankings 2021 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.5top100.ru/upload/iblock/046/Methodologiya-QS-Subject-2021.pdf>

Рейтинг RAEX. Рейтинг лучших вузов России RAEX-100 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4379870>

Рейтинг Forbes. Рейтинг лучших университетов России 2021 по версии Forbes [Электронный ресурс]. URL: <https://education.forbes.ru/authors/rating-vuzov-2021>

## **СОЦИАЛЬНОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРОЙ**

**Павлов Руслан Николаевич**, Центральный экономико-математический институт РАН, с.н.с., к.э.н., pavlovru@mail.ru

*Ключевые слова:* социальная сфера, социальное предпринимательство, государство.

В настоящее время в мире происходит трансформация системы управления социальной сферой. Наблюдается тенденция сокращения социальных расходов в государственных бюджетах некоторых стран, и на этом фоне происходит довольно устойчивый рост социального предпринимательства как ответная реакция общества на данную тенденцию. Следует отметить, что несмотря на то, что в целом результаты процесса передачи объектов социальной инфраструктуры в руки частного бизнеса представляются довольно плачевными, поскольку частный бизнес преследует в первую очередь свои частные интересы, связанные с максимизацией прибыли, а не достижением, социально значимых результатов, тем не менее, первые попытки привлечения социального предпринимательства для участия в этом процессе, представляются вполне эффективными и оправданными, поскольку социальные предприятия нацелены в первую очередь на реализацию определенной общественной миссии, а не на максимизацию прибыли.

Например, когда в середине 1990-х гг. городскому совету района Сандвелл (Великобритания) потребовалось сократить социальные расходы для того, чтобы решить проблему бюджетного дефицита, социальная сфера в данном регионе оказалась в крайне бедственном положении, и весьма своевременным оказалось создание социального предприятия Sandwell Community Caring Trust, которому фактически в какой-то мере удалось спасти ситуацию, восполнив тот вакуум, который образовался в результате сокращения социальных расходов и неизбежной приостановки деятельности соответствующих предприятий. Основная сфера деятельности данного предприятия связана с оказанием доступных услуг по социальному обеспечению

для людей с ограниченными возможностями, как на временной, так и на постоянной основе. Благодаря успешной деятельности за 10 лет своего существования данному тресту удалось сосредоточить в своих руках практически все социальные службы подобного рода в регионе, поскольку постепенно все они были переданы под его управление, а в 2008 г. он даже смог расширить сферу своей деятельности, включив в нее оказание медицинских услуг в Торбее, благодаря тому, что удалось выиграть соответствующий контракт в результате процедуры тендера (Sandwell Community..., 2014).

Другой пример также связан с деятельностью социального предприятия, предоставляющего услуги по уходу за пожилыми и людьми с ограниченными возможностями. Речь идет о Southampton Care Association, которая также является крупным конгломератом, но не трестом, а бизнес-группой. Масштабы деятельности данного предприятия позволили ему диверсифицировать свою деятельность, дополняя ее такими разнородными сферами, как общественный транспорт и стоматологическая помощь. С момента создания в 1991 г. предприятию удалось существенно расширить свою клиентскую базу, и к 2015 г. она составляла 2460 человек (Carrers in Care..., 2015).

Для обоих вышерассмотренных предприятий характерно следование определенной стратегии, в основу которой заложены 5 принципов эффективного развития:

1. Клиентоориентированность, предполагающая индивидуальный подход к каждому клиенту;
2. Высокий уровень оплаты труда обслуживающего персонала, что позволяет снизить уровень утечки кадров и сохранить основной штат высококвалифицированных специалистов;
3. Система постоянного обучения, позволяющая повысить уровень квалификации персонала.
4. Повышение затратоэффективности, образовавшееся в результате разработки новой гибкой системы предоставления услуг и эффекта масштаба за счет создания вертикально-интегрированной структуры предприятия;

5. Диверсификация производства, достигаемая благодаря высокой концентрации ресурсов и стратегии реинвестирования образующейся прибыли в дальнейшие социальные проекты.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что факт того, что в развитых странах данное явление оказалось достойным субститутотом государства в условиях сокращения государственного сектора в экономике, позволяет предположить, что оно способно играть такую же роль и в экономиках других стран, в частности в экономике России. Однако для этого необходима разработка соответствующей законодательной поддержки, чтобы социальные предприятия приобрели необходимую государственную поддержку, особенно на этапе своего становления. В настоящее время принятый недавно в России закон о социальном предпринимательстве не позволяет рассматривать его как необходимое условие для устойчивого развития социального предпринимательства, поскольку он предполагает только возможность оказания государственной поддержки социальным предприятиям, но не вводит обязательного характера ее применения. Существующая практика поддержки социальных предприятий в зарубежных странах говорит о том, что такая политика должна обязательный характер и не обрекать социальные предприятия на произвол судьбы, зависящий от желания или нежелания государственных органов поддерживать подобные институты.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

- Sandwell Community Caring Trust (SCCT) (2014) / Social Business International. URL: [http://socialbusinessint.com/wp-content/uploads/Sandwell\\_Community.pdf](http://socialbusinessint.com/wp-content/uploads/Sandwell_Community.pdf) (дата обращения: 23.11.2014).
- Careers in Care with SCA. (2015) / SCA Group. URL: <http://www.scagroup.co.uk/jobs/careers-in-care> (дата обращения: 12.05.2015).

## ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО НА ПРИМЕРЕ КИТАЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Сопралиева Анжела Магомедовна**, Государственный академический университет гуманитарных наук (ГАУГН), студент, [sapralieva.190610@mail.ru](mailto:sapralieva.190610@mail.ru)

**Бурилина Мария Алексеевна**, Центральный экономико-математический институт РАН, н.с., ГАУГН, старший преподаватель, [maribu@mail.ru](mailto:maribu@mail.ru)

**Абрамов Владимир Иванович**, ФГБНУ «ИУО РАО», и.о. директора, ГАУГН, старший преподаватель, [wladimir.abramow@gmail.com](mailto:wladimir.abramow@gmail.com)

*Ключевые слова:* торгово-экономическое сотрудничество, Китай, Российская Федерация.

Международные передвижения товаров и услуг контролируется государством за счет использования барьеров как тарифных: таможенные тарифы, экспортные тарифы и таможенный союз, так и нетарифных: квоты, стандартизация продукции, лицензии и эмбарго. Контроль может быть тщательным и строгим, а может требовать прохождения стандартных процедур для скорейшего осуществления соглашения (бартера).

Рассмотрим внешнеэкономические показатели РФ и КНР, которые помогут оценить участия стран в системе внешней торговли.

Таблица

### *Внешеэкономические показатели России и Китая в 2020 г., млрд долл.*

Показатели/страна	Россия	Китай
Внешнеторговый оборот	571,9	4650
Сальдо торгового баланса	104,964	535
Платежный баланс по тек. счетам	33,9	274

Проанализировав таблицу, можно сделать вывод, что КНР имеет высокие показатели, что свидетельствует о том, что внешнеэкономические связи объемнее у Китая. Этот факт настораживает как отечественных, так и зарубежных ученых.

Например, Р.И. Анферов и А.И. Кугай отмечают, что с одной стороны интеграционный процесс позволяет увеличивать взаимодействие между

странами, а с другой стороны КНР и РФ нужно опасаться подчинения национальных интересов одного из партнеров (Анферов, Кугай, 2018).

Профессор университета Юго-Восточной Норвегии Гленн Дисэн считает, что данная политика развития может негативно повлиять на экономическое могущество России. Это значит, что избыточное влияние Китая способствует повторению ошибок с интеграцией в Европе, т.е. приведет РФ к «невыносимому и неустойчивому асимметричному партнерству» (Гленн Дисэн, 2017).

Несмотря на негативное мнение, сотрудничество двух держав позволяет развивать торгово-экономический потенциал каждой, а также стать стратегическими партнерами во многих сферах жизни общества. Данная интеграция поможет обеим странам устойчиво противостоять «однополярному миру» – это можно заметить по ряду причин:

- увеличение золотовалютных резервов;
- объединение БРИКС;
- создание Шанхайской организации сотрудничества (ШОС);
- интеграция в Евразийский экономический союз (ЕЭС).

Торгово-экономическое сотрудничество на основе союзов создает положительные перспективные возможности для развития обеих сторон. Рассмотрим одни из самых крупных инвестиционных проектов: Экономический пояс «Шелковый путь», трасса Казань-Москва, Амурский ГХК, Naval, Tigrede Cristal (Игорная зона «Приморье»), мусоросжигательный завод во Владивостоке, завод по переработке сои в ТОР «Михайловский», Hubei Avgust Pesticide Co. Ltd., трансграничная канатно-подвесная дорога через реку Амур между городами Благовещенск (РФ) и Хэйхэ (КНР), строительство метро в г. Санкт-Петербург.

Проект, вызывающий наибольший интерес у обеих сторон, связан с экономическим поясом «Шелковый путь». Он подразумевает собой международный проект, включающий транспортный коридор из Азии в Европу через РФ. Идея соединить два континента всегда будет иметь высокую заинтере-



ресованность во всем мире, так как это поможет развивать экономическое положение для каждой стороны, принимающей участие в ЭПШП.

8 мая 2015 г. в совместном заявлении Россия и Китай подтвердили сотрудничество и интеграцию двух проектов Евразийского экономического союза и экономического пояса Шелковый путь. В заявлении указано, что данное партнерство является «стратегическим и всеобъемлющим», создавая предположение о долгосрочной перспективе сотрудничества и расширении инвестиционных проектов.

Главными целями обе державы выделяют:

- расширение и совершенствование экономического сотрудничества в области торговых и инвестиционных проектов;
- оптимизация и увеличение производственных объединений, инвестиционных проектов, трансграничных зон экономического сотрудничества, а также упрощение системы взаимного инвестирования;
- интеграция в сферах логистики, транспортного узла, разработка и реализация проектов, направленных на развитие и улучшение региональных производственных сетей;
- разработка и внедрение инструментов, направленных на улучшение условий товарооборота, изучение стратегической цели по продвижению к зоне свободной торговли между ЕАЭС и КНР;
- формирование условий для развития малых и средних компаний, которые занимают первостепенную роль в развитии региональной экономики;
- взаимодействие в денежно-кредитной области, за счет роста кредитования, инвестиций, страхования, расчетов в национальных валютах и т.п.;
- взаимодействие с фондом Шелкового пути, Азиатским банком инфраструктурных инвестиций, Межбанковским объединением ШОС;
- развивать и поддерживать друг друга не только на региональном, но и мировом уровне (Администрация президента, 2015).

Еще одним примером тесного сотрудничества можно считать инвестиционный проект, связанный с высокоскоростной магистралью «Москва-Казань», которая будет являться частью «Шелкового пути». По одной из вер-

сией данная дорога должна была иметь маршрут «Москва-Пекин». КНР предоставляет «400 млрд руб. в кредит на 20 лет, более 100 млрд руб. – в качестве вноса в уставный капитал специальной проектной компании» (Громов, 2016).

Это только один из инвестиционных проектов, который КНР поддержит для реализации экономического пояса, но на самом деле их намного больше. Реализуя собственные задачи, Китай активно создает вокруг себя целую программу экономического развития стран, проходящих по маршруту Шелкового пути.

Следует также отметить, что транспортный узел развивается и по другим направлениям. Например, магистраль «Китай-Монголия-Россия»; усовершенствование международных транспортных коридоров «Приморье-1» и «Приморье-2»; строительство газопровода «Сила Сибири».

Обратим внимание на рост товарооборота, который также помогает оценить интеграционный процесс, процесс наращивания торгово-экономических связей. Державы являются стратегическими партнерами в финансовой, производственной, технологической сфер. Главным направлением сотрудничества будет развитие социально-экономической области, которая должна быть направлена на стабильный рост показателей экономики, повышение уровня качества жизни населения и развитие глобальных многонациональных проектов.

В.В. Путин в своей статье «Россия и Китай: стратегическое партнёрство, ориентированное в будущее», подводит итоги, отмечая, что товарооборот составил 140 млрд долл.

Проанализировав график, можно заметить растущую тенденцию, несмотря на негативное влияние внешней среды. Российско-китайские отношения «...движутся к поставленной цели – довести объем торговли до 200 млрд долл.» (Путин, 2022). В ответ правитель КНР Си Цзиньпин утверждает, что обеим странам нужно стремиться к более высокому объему – 250 млрд долл. (Си Цзиньпин, 2022). Если тренд сохранится, то положительный прогноз, озвученный двумя главами стран, вероятнее всего, сбудется в долгосрочной перспективе.



**Рисунок. Динамика товарооборота 2013–2021 гг.**

Источники: [5, 6].

Таким образом, можно заметить, что каждая сторона реализует свой торговый потенциал и инвестиционные проекты, выгодные обеим странам. Данный механизм взаимодействия приведет к инвестиционно-экономической интеграции, что будет использовано в интересах обеих держав и может привести к созданию общего экономического пространства.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Анферов Р.И., Кугай А.И. Эволюция российско-китайских отношений и торговли // Административный консалтинг. – 2018.
- Гленн Дисэн. Россия, Китай и «баланс зависимости» в большой Евразии // Валдайские записки. Россия в глобальной политике. – 2017.
- Совместное заявление Российской Федерации и Китайской Народной Республики о сотрудничестве по сопряжению строительства Евразийского экономического союза и Экономического пояса Шелкового пути // Администрация Президента РФ. – 2015.
- Громов А. «Путешествие на Запад»: зачем Китаю новый путь в Европу // ТАСС. Российско-китайские отношения. Досье. – 2016.
- Путин В.В., «Россия и Китай: стратегическое партнёрство, ориентированное в будущее» // Официальный сайт Кремля. – 2022.
- Как менялся товарооборот между Россией и Китаем. Инфографика // РБК. – 2021.
- Си Цзиньпин, «Си Цзиньпин повысил цель по товарообороту России и Китая» // РИА новости. – 2022.

**УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ И СВОЙСТВА МЕР, ДОСТАВЛЯЮЩИХ  
ЭКСТРЕМУМ ИНТЕГРАЛУ ЛЕБЕГА ПО МНОЖЕСТВУ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ МЕР  
(случай сепарабельного банахового пространства),  
И ПРИМЕНЕНИЯ**

**Шелемех Елена Александровна**, Центральный экономико-математический институт РАН, н.с., кандидат наук по прикладной математике, letis@mail.ru

*Ключевые слова:* интеграл Лебега, сепарабельное банахово пространство, экстремум.

Проблема поиска верхней грани интеграла Лебега по некоторому множеству мер и существования меры с определенными свойствами, доставляющей такой экстремум (называемой далее экстремальной мерой), возникает во многих прикладных задачах, в том числе, в финансовой математике (Peng, 2019; Фельмер и др., 2008; Riedel, 2009). Для отдельных частных случаев такие условия установлены, но их, как правило, трудно проверить (Delbaen, 1998; Riedel, 2009; Peng, 2019; Нестеренко и др., 2021). В докладе представлены условия существования и свойства экстремальной вероятностной меры, когда экстремум берется по множеству всех вероятностных мер, эквивалентных заданной вероятностной мере. Показано, как эти результаты могут быть применены при решении задач об оптимальной остановке, минимаксного хеджирования и суперхеджирования опционов на неполном рынке.

I. Условия существования и свойства экстремальных мер на сепарабельном банаховом пространстве. Пусть  $E$  – сепарабельное банахово пространство,  $\mathcal{E}$  – борелевская  $\sigma$ -алгебра множеств из  $E$ ,  $P(E, \mathcal{E})$  – множество всех вероятностных мер, заданных на  $(E, \mathcal{E})$ ,  $B(E, \mathcal{E}, \mu)$  – множество всех функций, заданных на  $E$ ,  $\mathcal{E}$ -измеримых и почти всюду ограниченных относительно меры  $\mu$ . Зафиксируем  $\tilde{\mu} \in P(E, \mathcal{E})$ . Через  $R = R(E, \mathcal{E}, \tilde{\mu})$  обозначим множество всех мер из  $P(E, \mathcal{E})$ , эквивалентных мере  $\tilde{\mu}$ .

Для  $\tilde{\mu} \in P(E, \mathcal{E})$  и  $\eta \in B(E, \mathcal{E}, \tilde{\mu})$  рассматривается задача:

$$\int_E \eta(x) \mu(dx) \rightarrow \sup_{\mu \in R}.$$

Обозначим:

$$V0 := \left\{ x \in E : \eta(x) \geq \operatorname{vrai} \sup_{\tilde{\mu}} \int_{x \in E} \eta(x) \mu(dx) \right\}, \quad V := \left\{ x \in E : \eta(x) = \operatorname{vrai} \sup_{\tilde{\mu}} \int_{x \in E} \eta(x) \mu(dx) \right\}.$$

**Теорема 1.** Справедливы следующие утверждения.

$$1. \sup_{\mu \in R} \int_E \eta(x) \mu(dx) = \operatorname{vrai} \sup_{\tilde{\mu}} \int_{x \in E} \eta(x) \mu(dx).$$

$$2. \text{ Если } V0 \text{ не пусто, то } P1^* := \left\{ \mu_1^* \in P(E, E) : \sup_{\mu \in R} \int_E \eta(x) \mu(dx) = \int_E \eta(x) \mu_1^*(dx) \right\}$$

не пусто, и в  $P1^*$  найдется мера, носитель которой состоит не

более чем из 2 элементов. Если  $V$  не пусто, то для любого  $x \in V$  мера Дирака  $\delta_x \in P1^*$ . Если найдется  $\mu \in P1^*$ , то  $V0$  не пусто.

3. Если  $V0 \cap \operatorname{supp} \tilde{\mu}$  не пусто, то  $P1^* \cap [R]$  не пусто, и в  $P1^* \cap [R]$  найдется мера, носитель которой состоит не более чем из 2 элементов. Если  $V \cap \operatorname{supp} \tilde{\mu}$  не пусто, то для любого  $x \in V \cap \operatorname{supp} \tilde{\mu}$  мера  $\delta_x \in P1^* \cap [R]$ . Если есть  $\mu \in P1^* \cap [R]$ , то  $V0 \cap \operatorname{supp} \tilde{\mu}$  не пусто.

4. Выполнение любого из следующих условий достаточно для существования последовательности  $\{\mu_n\}_{n \geq 1} \subseteq R$  и меры  $\mu_3^* \in [R]$  таких, что:

$$1) \{\mu_n\}_{n \geq 1} \text{ слабо сходится к } \mu_3^*; \quad 2) \sup_{\mu \in R} \int_E \eta(x) \mu(dx) = \lim_{n \rightarrow \infty} \int_E \eta(x) \mu_n(dx) =$$

$$= \int_E \eta(x) \mu_3^*(dx): \quad 4.1. \tilde{\mu}(V) > 0 \text{ или } 4.2. \text{ найдется } x \in V \cap \operatorname{supp} \tilde{\mu} : \eta \text{ непрерывна}$$

в  $x$ .

**Замечания.**

1. Пусть пара  $(\tilde{\mu}, \eta)$  не удовлетворяет условиям теоремы 1, но существует  $f \in B(E, E, \tilde{\mu})$ :  $\tilde{\mu}[x \in E : \eta(x) = f(x)] = 1$  такая, что для  $(\tilde{\mu}, f)$  условия

$$\text{п. 2 (п. 3) выполнены. Тогда существует мера } \lambda_1 \in [R]: \sup_{\mu \in R} \int_E \eta(x) \mu(dx) =$$

$$= \sup_{\mu \in R} \int_E f(x) \mu(dx) = \int_E f(x) \lambda_1(dx). \text{ Аналогично можно переформулировать п. 4}$$

теоремы 1.

2. Меры из  $R$  абсолютно непрерывны или сингулярны экстремальным мерам из п.п. 3 и 4 теоремы 1.

II. Задача оптимальной остановки в условиях неопределенности. Здесь будем полагать, что  $E$  есть заданное подмножество  $N$ -мерного действительного пространства, где целое число  $N < \infty$  – горизонт задачи. Через  $E_n$ ,  $n \in \{1, \dots, N\}$ , обозначим борелевскую  $\sigma$ -алгебру, заданную на  $n$ -мерной проекции  $E$ . Через  $T$  обозначим множество моментов остановки относительно  $(E_n)_{n \geq 1}$  со значениями в  $\{1, \dots, N\}$ . Для заданных  $\tilde{\mu} \in P(E, E)$  и  $\eta_n \in B(E, E_n, \tilde{\mu})$ ,  $n \in \{1, \dots, N\}$ , рассматривается задача:  $\int_E \eta_\tau(x) \mu(dx) \rightarrow \sup_{\mu \in R, \tau \in T} \cdot$ .

Теорема 1 позволяет утверждать, что, если при заданном  $\tilde{\mu} \in P(E, E)$  для любого  $\eta_n \in B(E, E_n, \tilde{\mu})$ ,  $n \in \{1, \dots, N\}$ : 1) выполнены условия одного из п.п. 2, 3 или 4 теоремы 1, то существует решение задачи оптимальной остановки и вероятностная мера, принадлежащая этому решению, обладает свойствами, перечисленными в соответствующем пункте; 2)  $V(V \cap \text{supp } \tilde{\mu})$  не пусто, то найдется мера Дирака (из  $[R]$ ), доставляющая экстремум в этой задаче, относительно нее поиск оптимального правила остановки сводится к выбору максимального из  $N$  чисел.

III. Проблема суперхеджирования и минимаксного хеджирования американского опциона на неполном рынке. Известно (Хаметов и др., 2015), что если найдется мера  $\hat{\mu} \in R: \int_E x \hat{\mu}(dx) = 0$ , то минимаксный расчет американского опциона сводится к решению задачи об оптимальной остановке в условиях неопределенности из пункта II. Можно показать, что на неполном конечномерном рынке с конечным или компактным носителем для стандартных и азиатских опционов колл и пут, а также любых их линейных комбинаций выполнены условия п. 4 теоремы 1. Таким образом, в этих задачах найдется экстремальная мера Дирака, относительно которой существенно упростится вычисление минимаксной премии опциона. Эта величина совпадает с минимальным начальным капиталом суперхеджирующего портфеля, т.е. с верхней ценой хеджирования опциона (Хаметов и др., 2015).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Фельмер Г., Шид А. Введение в стохастические финансы. Дискретное время. М.: МЦНМО, 2008.
- Peng S. Nonlinear Expectations and Stochastic Calculus under Uncertainty. Berlin: Springer, 2019.
- Riedel F. Optimal stopping with multiply prior // *Econometrica*. 2009. Vol. 77. Iss. 3. P. 857–908.
- Delbaen F., Schachermayer W. The Fundamental Theorem of Asset Pricing for Unbounded Stochastic Processes // *Mathematische Annalen*. 1998. Vol. 312. Iss. 2. P. 21-260.
- Нестеренко А.А., Хаметов В.М., Шелемех Е.А. Об условиях существования экстремальных вероятностных мер на польских пространствах и некоторые их свойства // *Математические заметки*. 2021. Т. 109. Вып. 3.
- Хаметов В. М., Шелемех Е. А. Суперхеджирование американских опционов на неполном рынке с дискретным временем и конечным горизонтом // *Автоматика и телемеханика*. 2015. № 9. С. 125–149.

## АНАЛИЗ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

**Якутина Евгения Руслановна**, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», студент, yakutina-1998@mail.ru

*Ключевые слова:* конкурентоспособность, индексы Лафея и Балассы, Алтайский край.

В настоящее время вопрос повышения конкурентоспособности регионов России изучается в самых разных аспектах, что позволяет определить наиболее эффективные подходы к ее решению. Выбор стратегических направлений развития региона – неотъемлемый элемент методики территориального стратегического планирования. Стратегия функционирования российской рыночной экономики предполагает не только партнерство субъектов страны, но и конкуренцию между ними, что, в свою очередь, способствует позиционированию на международном рынке товаров и услуг (Пашкус и др., 2011).

Проведем анализ конкурентоспособности на примере Алтайского края для этого составим матрицу конкурентоспособности (модифицированная матрица McKinsey), а также рассчитаем индексы Лафея и Б. Балассы (Кирилловская, 2014). Ключевые сферы промышленности Алтайского края, а также рассчитаны необходимые индексы представлены в таблице.

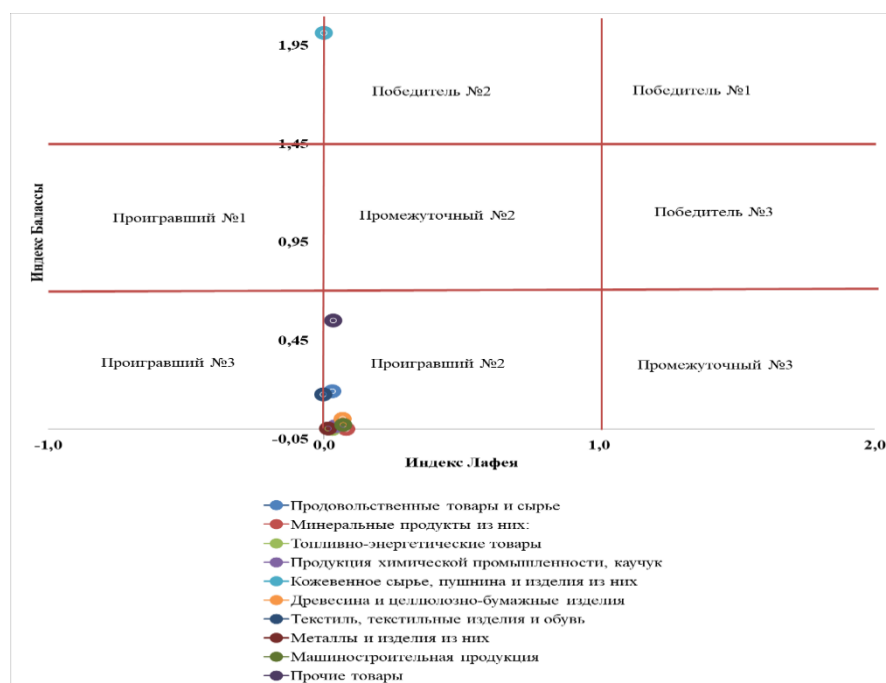
Анализ таблицы позволяет определить в исследуемом регионе лишь одну отрасль-победителя – кожевенное сырье, пушнина и изделия из них. Алтайский край обладает потенциалом в торговле продовольственными товарами и сырьем, минеральными продуктами, древесиной и целлюлозно-бумажными изделиями, продукцией химической промышленности, машинами, оборудованием и транспортными средствами. В период с 2017 по 2020 г. конкурентоспособность перечисленных выше отраслей растет как на внешнем, так и на внутреннем рынке.



**Индексы Лафея и Балассы, рассчитанные  
по данным промышленности Алтайского края 2017 и 2020 гг.**

Сфера промышленности	Индекс Лафея		Индекс Б. Балассы	
	2017	2020	2017	2020
Продовольственные товары и сырье	0,00217	0,19226	0,000197	0,031753
Минеральные продукты из них:	0,01453	0,08265	0,000003	0,000126
Топливо-энергетические товары	0,01062	0,03147	0,000002	0,000052
Продукция химической промышленности, каучук	-0,00094	0,04235	0,000077	0,013981
Кожевенное сырье, пушнина и изделия из них	-0,00007	0,00039	0,001346	2,011495
Древесина и целлюлозно-бумажные изделия	0,00973	0,06963	0,000365	0,050234
Текстиль, текстильные изделия и обувь	-0,00397	-0,00064	0,001555	0,174623
Металлы и изделия из них	-0,02462	0,01598	0,000014	0,002492
Машиностроительная продукция	-0,00864	0,07059	0,000091	0,019732
Прочие товары	0,00381	0,03423	0,000931	0,551911

Представим графическое представление полученных результатов в матрице конкурентоспособности Алтайского края на рисунке.



**Рисунок. Матрица конкурентоспособности региона  
(на примере Алтайского края)**

Таким образом, победителем является отрасль «кожевенное сырье, пушнина и изделия из них», остальные 9 отраслей попали в сектор «проигравший № 2». На наш взгляд государственную политику в области повышения конкурентоспособности стоит проводить в отраслях: продовольственные товары, минеральные продукты, машины, оборудование и транспортные средства, продукция химической промышленности, древесина и целлюлозно-бумажные изделия. Анализ конкурентоспособности позволит сформировать в Алтайском крае благоприятные условия для ведения международной экономической деятельности, увеличить число конкурентоспособных предприятий-экспортеров, нацеленных на увеличение объемов экспорта товаров и услуг, расширение экспортно-ориентированных производств.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

- Кирилловская А.А. Теория и практика экономической политики: современные проблемы и оценка конкурентной позиции // Региональная экономика: теория и практика. 2014. № 32. С. 19–26.
- Пашкус В.Ю., Пашкус Н.А. Алгоритмизация матричных инструментов стратегического анализа и подходы к их применению в некоммерческом секторе экономики // Стратегический менеджмент. 2011. № 3. С. 200–218.
- Сибирское таможенное управление. Статистическая информация об итогах внешней торговли Алтайского края за январь-декабрь 2020 года. URL: <https://stu.customs.gov.ru/document/text/267480>

*Материалы конференции*

Седьмая научно-практическая конференция

**«МОЛОДАЯ ЭКОНОМИКА:  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ НАУКА  
ГЛАЗАМИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ»**

Москва, 10 декабря 2021 г.

Главный редактор: *Р.Н. Павлова*

---

Подписано в печать 30.05.2022 г.  
Формат 60×90/16. Печ. л. 4,2. Тираж 60 экз. Заказ №  
ФГБУН Центральный экономико-математический институт РАН  
117418, Москва, Нахимовский пр., 47  
Тел. 8 (499) 724-21-39  
E-mail: [ecr@cemi.rssi.ru](mailto:ecr@cemi.rssi.ru)  
<http://www.cemi.rssi.ru/>

---

ISBN 978-5-8211-0804-3



9 785821 108043