

**Институт экономической
политики имени Е. Т. Гайдара**

Научный труд № 185

**Технологическое развитие,
мировая экономика
и новые финансовые
институты**

Издательство Института Гайдара
Москва | 2026

УДК 339.9:330.341.1
ББК 65.5
Т38

Рецензент:

А.Л. Ведев, д.э.н., директор департамента макроэкономической политики ЕЭК

Т38 Технологическое развитие, мировая экономика и новые финансовые институты. — М. : Издательство Института Гайдара, 2026. — 128 с. — (Научные труды / Институт экономической политики имени Е.Т.Гайдара ; № 185). — ISBN 978-5-93255-739-6.

Сборник посвящен анализу технологического развития и структурных изменений мировой экономики. В работах рассматриваются методы оценки технологического потенциала на основе патентной аналитики, трансформация мировой торговли в условиях геоэкономических изменений, а также роль цифровых валют и криптоактивов в современной финансовой системе.

Исследования позволяют оценить ключевые направления трансформации глобальной экономики и вызовы для экономической политики и технологического развития.

УДК 339.9:330.341.1
ББК 65.5

ISBN 978-5-93255-739-6

© Институт Гайдара, 2026

Содержание

Предисловие	5
-----------------------	---

Антоненко Н. С., Ерёмченко О. А., Пономарёв Ю. Ю., Ростислав К. А.

Патентная аналитика для исследования параметров достижения технологического суверенитета	7
Введение	8
1. Патентная аналитика является важной составляющей оценки уровня технологического суверенитета	11
2. Патенты, созданные в коллаборации нескольких коллективов, имеют более высокие показатели рыночной стоимости и цитируемости.	20
3. Меры стимулирования внедрения патентов и снижения постпатентного бездействия могут способствовать росту технологической независимости России	23
Заключение	28
Список использованных источников	30

Кнобель А. Ю., Пономарева О. В., Седалищев В. В.

Ключевые векторы развития глобальной торговли. Вызовы и задачи для внешней торговли России	33
Введение	34
1. Роль внешней торговли в экономическом развитии России. Оценка процессов переориентации российского импорта на отраслевом и микроуровне	35
2. Столкновение национальных приоритетов и многостороннего регулирования торговли: экономические эффекты торговых войн на мировую экономику и экономику отдельных стран	56
3. Влияние трансграничного углеродного регулирования ЕС на экономику России и других стран	67
Заключение	78
Список использованных источников	79

Зубарев А. В., Шилов К. Д.

Bitcoin как деньги: обзор выполнения функции средства платежа

и средства сбережения	81
Введение	82
Bitcoin как средство платежа	86
Bitcoin как средство сбережения	112
Выводы	119
Список использованных источников	121

ПРЕДИСЛОВИЕ

Современная мировая экономика переживает период глубоких структурных трансформаций, связанных с ускорением технологического развития, изменением структуры международной торговли и появлением новых финансовых инструментов. Эти процессы оказывают существенное влияние на экономическую динамику отдельных стран, формируют новые вызовы для экономической политики и требуют разработки современных аналитических подходов к исследованию глобальных экономических процессов.

В работах, представленных в настоящем сборнике, рассматриваются различные аспекты трансформации мировой экономики. Особое внимание уделяется анализу технологического развития и инновационной активности, включая использование патентной аналитики для оценки технологического потенциала. Также рассматриваются ключевые тенденции развития мировой торговли и их значение для внешнеэкономической деятельности стран. Отдельное направление исследований связано с анализом роли цифровых валют и криптоактивов в современной финансовой системе.

Объединение этих исследований в одном сборнике позволяет рассмотреть технологические, институциональные и финансовые аспекты трансформации мировой экономики в их взаимосвязи и выявить ключевые направления ее дальнейшего развития.

Патентная аналитика для исследования параметров достижения технологического суверенитета

Антоненко Н. С., научный сотрудник лаборатории количественного анализа экономических эффектов Института Гайдара, ORCID 0000-0003-0866-1893, antonenko@iep.ru

Ерёмченко О. А., старший научный сотрудник лаборатории количественного анализа экономических эффектов Института Гайдара, ORCID 0000-0001-5964-9080, eremchenko@iep.ru

Пономарев Ю. Ю., к.э.н., заведующий лабораторией количественного анализа экономических эффектов Института Гайдара, ORCID 0000-0002-1188-9293, ponomarev@iep.ru

Ростислав К. А., научный сотрудник лаборатории количественного анализа экономических эффектов Института Гайдара, ORCID 0000-0003-4692-8149, krostislav@iep.ru

Аннотация. Данное исследование посвящено анализу влияния патентов на развитие высокотехнологичных отраслей экономики России и возможности применения данных патентной аналитики для идентификации барьеров и рисков для выполнения целевых показателей достижения технологического суверенитета. *Актуальность* исследования обусловлена задачами, поставленными в Стратегии научно-технологического развития России и иных программных документах по обеспечению технологической независимости и усилению позиций страны на мировых рынках высокотехнологической продукции. *Цель исследования* — формирование предложений по использованию данных патентной аналитики в целях повышения эффективности государственной научно-технологической и промышленной политики, а также обеспечения глобального технологического лидерства и суверенитета Российской Федерации. *Предмет исследования* — патентная активность по отдельным технологическим направлениям: технологии обработки и передачи данных, программное обеспечение для промышленности, ИКТ, микроэлектроника. *Методы* — составление поискового образа и разработка алгоритма для формирования выборки патентов в базе Orbit, индексный метод, построение графов, анализ практики применения стимулирующей политики.

Научная новизна и результаты. В главе 1 проанализированы подходы к оценке технологического суверенитета и представлены результаты ранжирования отобранных технологий по уровню защищенности патентами. В главе 2 приведены критерии для поиска компаний и коллективов из России и дружественных и нейтральных стран, имеющих релевантные технологические заделы, для создания партнерских связей и совместного патентования результатов разработок. В главе 3 проведен анализ лучших мировых практик стимулирования патентной активности и снижения постпатентного бездействия, сформирован список прямых и косвенных мер государственной поддержки, рекомендуемых к внедрению в российскую практику.

ВВЕДЕНИЕ

Патентные данные во всем мире находят широкое применение в оценке отдельных аспектов результативности инновационной и научно-технологической политики, маркетинговых исследованиях перспектив коммерциализации технологий и продуктов, анализе технологического суверенитета стран и уровня независимости отраслей экономики.

В силу того что патентная статистика является наиболее доступным отображением научно-технического прогресса, наращивание патентной активности считается необходимой составляющей стимулирования роста и развития экономики страны. Систематизация эмпирических исследований не позволяет сделать однозначный вывод о влиянии патентной активности на экономический рост из-за различий в методологических характеристиках исследований, таких как структура и уровень данных, размер выборки, качество публикаций, способ измерения прав интеллектуальной собственности. Однако метаанализ пула тематических исследований, представленный в работе [1], показывает, что обеспечение охраны прав интеллектуальной собственности положительно влияет на инновации и экономический рост стран. При этом в развитых странах, где инновациям внутри страны способствуют соответствующая экономическая и институциональная среда, наблюдаемый эффект выше, чем в развивающихся, для которых характерны меньшие объемы инвестиций в НТР и имитирование внешних инноваций.

Взаимосвязь патентной активности и экономического роста обусловливается влиянием на такие факторы, как создание рабочих мест в компаниях из высокотехнологических секторов [2], вероятность [3] и скорость [4] привлечения венчурного капитала, получение более высокой прибыли в течение более длительного периода времени компаниями, постоянно расширяющими свой патентный портфель за счет не связанных между собой технологий [5], обеспечение технологического лидерства в высокотехнологических нишах [6]. Ряд исследований показали, что патенты по отдельным направлениям, таким как ИКТ [7], искусственный интеллект [8], могут иметь более заметное поло-

жительное влияние на экономический рост, чем общая патентная активность.

Накопленный за десятилетия существования Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) объем данных о результатах изобретательской деятельности способствовал появлению такого исследовательского направления, как патентная аналитика. Патентная аналитика — это набор инструментов для решения задач поиска, анализа и мониторинга больших объемов патентных данных и патентной документации в различных целях [9], [10], таких как:

- выявление технологических трендов и взаимосвязей между патентами [11], их визуализация с помощью графических инструментов — патентных ландшафтов [12];
- прогнозирование будущих технологических трендов, проведение стратегического планирования [13];
- выявление технологических областей с наибольшим числом патентных заявок и публикаций («горячих точек») и перспективных (неизведанных) технологических областей [13];
- получение значимой информации для экономической политики и принятия решений [14].

Результаты патентного анализа используются при международных сопоставлениях инновационной активности (Global Innovation Index, Bloomberg Innovation Index, IMD World Competitiveness Ranking, глобальные рейтинги университетов), а также находят практическое применение в научно-исследовательской сфере деятельности государства, вузов, организаций.

Россия включена в международную систему защиты прав интеллектуальной собственности и, несмотря на сложную внешнеполитическую обстановку, остается полноправным членом Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС). В 2023 г. в Роспатент [15] было подано 26,7 тыс. заявок на изобретение, из них максимальная доля приходится на вузы (33,8%), физические лица (23,8%) и НИИ (18,4%), что снижает перспективы успешной коммерциализации запатентованных изобретений, поскольку эти группы патентообладателей, как правило, не имеют достаточных ресурсов для их применения на практике в отличие от предприятий реального сектора экономики. Всего

насчитывается около 273 тыс. действующих патентных семейств¹, в которых Россия указана в качестве страны-приоритета², и только каждый десятый патент с российским приоритетом регистрируется хотя бы в одной зарубежной юрисдикции (включая подачу международных патентных заявок по системе РСТ).

По данным ВОИС на ноябрь 2024 г., Россия занимает 33-е место в мире по числу патентных публикаций³ по технологиям, связанным с искусственным интеллектом (ИИ), при этом разница в объемах патентования в России и стран с максимальным уровнем патентования в этой области очень велика. Так, число патентных публикаций по технологиям, связанным с ИИ, у России в 2023 г. составило 14, тогда как топ-3 стран по происхождению заявителей — Китай, США и Южная Корея — имеют соответственно 25 701, 15 389 и 8213 публикаций⁴. Анализ действующих патентных семейств в области квантовых технологий в сфере медицины показал, что из более чем 3,7 тыс. семейств российский приоритет имеют лишь 14 изобретений.

В исследовании на примере перспективных цифровых технологий были решены следующие задачи:

- проведен разбор методов оценки обеспеченности технологий патентами для формирования приоритетности в рамках программ повышения технологической независимости России;
- рассмотрены перспективы формирования внутристрановых и международных коллабораций при патентовании и разработан алгоритм поиска партнеров;
- на основе анализа зарубежного опыта предложены рекомендации по стимулированию патентной активности, снижению

¹ Патентное семейство — это совокупность всех патентных документов (публикаций), относящихся к одному изобретению. Действующее патентное семейство — патентное семейство, в составе которого присутствует хотя бы один действующий патент или заявка на рассмотрении (или с неисчерпанным сроком ведения делопроизводства).

² Страна приоритета — первая страна, в которой подана заявка на изобретение. Отражает лидерство в создании объектов ИС, широко используется при международных сопоставлениях и оценках технологического суверенитета.

³ Выданные патенты и опубликованные патентные заявки, решение о выдаче патента (или отказе от выдачи) по которым еще не принято.

⁴ Центр статистических данных ВОИС по ИС. <https://www3.wipo.int/ipstats/ips-search/patent>

постпатентного бездействия и повышению эффективности специализированных судов по делам в сфере защиты прав интеллектуальной собственности.

1. ПАТЕНТНАЯ АНАЛИТИКА ЯВЛЯЕТСЯ ВАЖНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА

Концепция технологического суверенитета начала активно фигурировать в повестке национальных правительств с начала 2020-х гг. Анализ подходов к определению технологического суверенитета, предлагаемых в научных работах [16], [17] и стратегических документах [18], позволяет сделать вывод, что данное понятие зачастую является, скорее, интуитивным и отражает три основных аспекта:

- способность обеспечивать наличие технологий (покупать, воспроизводить посредством реинжиниринга и пр.);
- способность масштабировать имеющиеся технологии в массовое производство;
- способность создавать новые технологии.

В разных определениях целевая независимость варьируется от полного самообеспечения по всей технологической цепочке до повышения диверсификации при взаимодействии с другими странами.

На практике методология оценки техсуверенитета стран и отдельных отраслей находится на начальном этапе формирования (подробнее см. [19]). Проведенный анализ показал, что распространенным подходом к оценке технологического суверенитета выступает составление композитных индексов из показателей, отражающих три описанных аспекта, с активным использованием подбираемой экспертным образом балльной системы.

В качестве практического примера такой оценки можно привести Европейский индекс суверенитета (European Sovereignty Index), составленный Европейским советом по международным отношениям (European Council on Foreign Relations) в 2022 г.⁵

⁵ <https://ecfr.eu/special/sovereignty-index/>

Оценка суверенитета в области технологий проводилась по двум основным группам цифровых технологий: искусственный интеллект и анализ данных; цифровая аппаратура, инфраструктура и безопасность. Индекс рассчитывается на основе 64 показателей, каждый из которых оценивается по 10-балльной шкале в зависимости от того, в какой интервал попадает значение. Используемые показатели делятся на две группы:

1. Группа показателей «Возможности», включающая:

- число НИР в сферах ИИ, на душу населения, 2018–2020 гг.⁶,
- участие исследователей в трех ведущих конференциях в области полупроводников, на душу населения, 1995–2020 гг.;
- доля от мировых патентов в сфере ИИ, Big Data, микро- и нанoeлектроника, робототехник, 5G, интернет вещей, на душу населения, 2018 г.;
- финансирование (венчурный капитал) и численность фирм по этим направлениям, 2015–2020 гг.;
- количество специалистов в этих технологиях, на душу населения, 2019 г.;
- количество используемых и выпускаемых высокопроизводительных компьютеров;
- доля компаний, использующих эти технологии в своей работе, 2020 г.

2. Группа показателей «Вовлеченность общества», включающая информированность и согласие со стороны населения с программами поддержки технологических направлений, готовность пользоваться продуктами этого направления, степень цифровой открытости государства, наличие стратегии развития, уровень кибербезопасности, участие страны в международных инициативах и пр.

Из отечественной практики можно привести пример оценки технологического суверенитета в области беспилотных авиационных систем (БАС). Официальная методика [20] предполагает расчет на основе балльной оценки по трем критериям: критичность, готовность технологий, эффективность производства. Бал-

⁶ Здесь и далее указан временной промежуток, используемый при расчете European Sovereignty Index в 2022 г.

лы выставляет Управление беспилотных систем и робототехники Минпромторга России на основе административных данных.

Одной (в отдельных случаях — главной) составляющей оценки технологической независимости является патентная статистика в виде валовых показателей (количество патентов; число патентов, вышедших за пределы национальной юрисдикции), долей (доля патентов страны в общемировом портфеле патентов в заданной области; доля патентов, вышедших за пределы национальной юрисдикции) или индексов (индексы технологических преимуществ, коэффициенты зависимости, концентрации). Однако, как показал анализ результатов расчета ряда показателей по выборке из нескольких видов технологий, использование одного базового показателя вместо комплексного набора индексов для отображения патентной защищенности технологий приводит к искажениям и формированию обманчивой картины.

В рамках данной работы была проведена оценка обеспеченности России патентами по ряду цифровых технологий, отнесенных в программных и стратегических документах к числу наиболее перспективных для развития экономики страны:

- технологии обработки и передачи данных, перечисленные в Концепции технологического развития на период до 2030 г. [21]: искусственный интеллект (включая технологии машинного обучения и когнитивные технологии), технологии хранения и анализа больших данных, технологии распределенных реестров, нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальностей, квантовые вычисления, квантовые коммуникации, геоданные и геоинформационные технологии, технологии доверенного взаимодействия, современные и перспективные сети мобильной связи;

- программное обеспечение для промышленности, обсуждаемое в Стратегии цифровой трансформации обрабатывающих отраслей [22], классифицируемое Минцифры России в разделах «08 — Промышленное программное обеспечение» и «09 — Средства управления процессами организации»;

- микроэлектроника (микросхемы и чипы).

Настоящее исследование основано на гипотезе о том, что высокая патентная активность является следствием и признаком

накопления компетенций, создания ноу-хау и формирования технологических заделов. Для оценки обеспеченности патентами был использован следующий набор индексов:

1. Показатель выявленных технологических преимуществ (Revealed Technology Advantage или RTA).

- назначение: призван отображать специализацию страны по отдельным технологическим направлениям;
- формула: соотношение между долей патентов с приоритетом в стране в мировом патентном портфеле по выбранной технологии и долей всех патентов с приоритетом в стране в мировом патентном портфеле;
- интерпретация: если $RTA > 1$, то в стране наблюдается специализация на выбранной технологии;
- где используется: OECD Science, Technology and Innovation Outlook.

2. Коэффициент технологической зависимости.

- назначение: отображает относительную изобретательную активность в стране;
- формула: определяется как отношение числа патентных заявок, поданных зарубежными заявителями в национальное патентное ведомство, к числу внутренних патентных заявок, поданных отечественными заявителями;
- интерпретация: чем ниже коэффициент, тем выше доля внутренних разработок;
- где используется: является одним из целевых показателей в Концепции технологического развития на период до 2030 г.

3. Индекс Херфиндаля—Хиршмана (ННІ).

- назначение: отображает концентрацию опубликованных в стране действующих патентов по странам происхождения;
- формула: равен сумме квадратов долей топ-30 стран в общем объеме действующих патентов, опубликованных в рассматриваемой стране;
- интерпретация: чем ближе ННІ к 1, тем выше концентрация среди стран правообладателей.

4. Доля собственных разработок.

- назначение: показатель-компаньон индекса ННІ, отображает вклад страны в уровень диверсификации патентов;

- формула: количество патентов, в которых рассматриваемая страна указана как страна приоритета, к общему числу опубликованных в стране патентов.

На основе полученных значений показателей, приведенных в табл. 1, отобранные технологии были проранжированы по степени защищенности патентами с присвоением более высокого ранга относительно более защищенным технологиям: высокая доля от патентов в мире, низкий ННИ, высокая доля собственных разработок в опубликованных в РФ патентах, высокие темпы снижения коэффициента технологической зависимости и роста патентной активности резидентов. Полученные ранги приведены в табл. 2.

Таблица 1. Показатели обеспеченности патентами

Технология	R/A Россия	Доля патентов с приоритетом в РФ в мировом патентном портфеле	Индекс Херфиндала— Хиршмана (HHI)	Доля собствен- ных разработок в опублико- ванных в РФ патентах	Коэффициент технологической зависимости			Динамика патентных заявок резидентов		
					2012– 2016	2017– 2021 к 2012– 2016	2022– 2023 к 2017– 2021	2017– 2021 к 2012– 2016	2022– 2023 к 2020– 2021	2023 к 2020– 2021
Искусственный интеллект, включая технологии машинного обучения и когнитивные технологии	0,57	0,15%	0,2	30%	4,7	-80%	-84%	6,16	-36%	
Технологии хранения и анализа больших данных	0,1	0,03%	0,16	6%	54,0	-94%	-100%	8,50	-25%	
Технологии распределенных реестров	0,49	0,13%	0,21	11%	9,6	-72%	-93%	6,00	-45%	
Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальностей	1,73	0,45%	0,14	11%	13,6	-83%	-89%	4,30	-21%	
Квантовые вычисления	1,72	0,45%	0,2	28%	6,6	-86%	-95%	6,60	5%	
Квантовые коммуникации	2,76	0,72%	0,2	35%	2,6	-85%	-100%	3,75	47%	
Геоданные и геоинформационные технологии	1,79	0,47%	0,25	26%	4,1	-72%	-89%	2,12	-38%	
Технологии доверенного взаимодействия	0,66	0,17%	0,24	12%	9,5	-87%	-100%	2,50	-	
Современные и перспективные сети мобильной связи	0,52	0,14%	0,2	8%	27,9	-81%	-100%	6,75	-7%	
Средства управления процессами организации	1,8	0,47%	0,18	20%	4,9	-81%	-79%	2,92	-37%	
Микроэлектроника	0,92	0,41%	0,21	36%	2,3	-76%	-90%	2,60	-6%	
Промышленное программное обеспечение	0,66	0,17%	0,15	13%	8,3	-76%	-91%	2,34	-8%	

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. Оценки приведены по состоянию на октябрь 2024 г.
2. По отношению к ИКТ в целом (коды МПК (G06N, G06F, G06Q, G06T, G06V, G16, G05B, H02J, H04L, H04N, H04W);
для микроэлектроники — по отношению к разделам МКТ Н («Электричество» и G («Физика»)).
Источник: составлено авторами с использованием базы данных Orbit.

Таблица 2. Ранг относительной защищенности технологий патентами

Технология	Ранг по доле в мировом патентном портфеле	Ранг по ННН	Ранг по доле собственных разработок	Ранг по динамике КТЗ		Ранг по динамике патентных заявок резидентов		Суммарный ранг
				2017–2021 к 2012–2016	2022–2023 к 2017–2021	2017–2021 к 2012–2016	2022–2023 к 2020–2021	
Искусственный интеллект	9	7	3	8	11	4	8	50
Хранение и анализ больших данных	12	3	12	1	1–4	1	7	38,5
Технологии распределенных реестров	11	10	9	12	6	5	11	64
Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальности	4	1	10	5	10	6	6	42
Квантовые вычисления	5	5	4	3	5	3	2	27
Квантовые коммуникации	1	6	2	4	1–4	7	1	23,5
Географические и геоинформационные технологии	3	12	5	11	9	12	10	62
Технологии доверенного взаимодействия	7	11	8	2	1–4	10	12	52,5
Современные и перспективные сети мобильной связи	10	8	11	7	1–4	2	4	44,5
Средства управления процессами организации	2	4	6	6	12	8	9	47
Микроэлектроника	6	9	1	9	8	9	3	45
Промышленное программное обеспечение	8	2	7	10	7	11	5	50

Источник: составлено авторами.

Использованный механизм ранжирования позволяет провести сравнительный анализ по нескольким технологиям и по показателям, отражающим разные аспекты патентной защищенности. Например, для промышленного ПО в отсутствие специализации наблюдается относительно низкая доля российских разработок от общего числа мировых патентов. Концентрация опубликованных в РФ патентов по странам происхождения низкая, но и доля собственных разработок в них относительно низкая. Коэффициент технологической зависимости (КТЗ) в 2017–2021 гг. сокращался относительно низкими темпами из-за относительно медленного темпа роста заявок резидентов. В 2022–2023 гг. сокращение КТЗ ускорилось, но на фоне снижения заявок резидентов (и еще более быстрого снижения заявок нерезидентов). Однако в промышленном ПО это снижение было относительно небольшим.

Результаты оценки относительной защищенности патентами по показателям, основанным на срезе действующих патентов, для большей части отобранных технологий сильно разнятся в зависимости от выбора показателя. В то же время относительная защищенность патентами технологий по динамическим показателям в целом устойчива ко внешним шокам.

На основании итогового ранжирования перспективных технологических направлений по степени их защищенности патентами относительно друг друга можно сделать следующие выводы:

- среди закрепившихся на рынке технологий (современные и перспективные сети мобильной связи, средства управления процессами организации, промышленное программное обеспечение, микроэлектроника) наименьшую защищенность патентами имеет промышленное ПО по причине высокого уровня зависимости от иностранных технологий и низкой скорости роста патентной активности резидентов;

- среди новых технологий, активно внедряемых в течение последних пяти лет (искусственный интеллект, технологии хранения и анализа больших данных, геоданные и геоинформационные технологии), самую высокую защищенность демонстрируют технологии, связанные с Big Data, за счет быстрого наращивания патентов резидентами и низкой зависимости от патентов отдельной страны. Технологии искусственного интеллекта характеризуются относи-

тельно низкой долей российских патентов в мире (0,15%), скоростью снижения КТЗ и активностью заявок резидентов. По геоинформационным технологиям для 40% действующих патентов, опубликованных в России, в качестве страны приоритета указаны США, а темпы снижения КТЗ одни из самых низких. По данным Росстата⁷, технологии анализа больших данных являются и наиболее востребованными из технологий этой группы — число использующих их организаций превышает число организаций, использующих геоинформационные системы в 1,25 раз, а число организаций, использующих искусственный интеллект — в 3 раза;

— среди новых технологий, рынок которых мал или находится в процессе формирования (нейротехнологии и VR/AR, технологии доверенного взаимодействия, технологии распределенных реестров), самую высокую защищенность демонстрируют технологии виртуальной и дополненной реальности. По технологиям доверенного взаимодействия среди опубликованных в РФ патентов наблюдается высокая доля патентов США (44%) и очень низкая активность патентования российскими изобретателями в последние годы. Пилотные проекты по внедрению доверенного взаимодействия (open banking) проводят пока только четыре крупнейших банка (Сбер, Альфа-банк, Т-Банк, ВТБ). Технологии распределенных реестров также характеризуются высокой долей патентов США (40%) и низкой долей российских патентов в мире (0,13%). Разработка распределенных реестров ведется банками для собственных нужд (Сбер, Альфа-банк, Т-банк), а за пределами финансового сектора 70% используемых передовых производственных технологий приобретены за рубежом⁸;

— новейшие технологии, еще не вышедшие на рынок (квантовые коммуникации, квантовые вычисления), характеризуются самыми высокими показателями обеспеченности патентами из всего пула рассматриваемых технологий.

⁷ Сборник Росстата «Использование цифровых технологий и производство связанных с ними товаров и услуг», показатель «Число организаций, использовавших ИКТ в 2023 году».

⁸ Сборник Росстата «Сведения о разработке и (или) использовании передовых производственных технологий за 2023 год», показатель «Число используемых передовых производственных технологий по годам внедрения по Российской Федерации за 2023 год».

2. ПАТЕНТЫ, СОЗДАННЫЕ В КОЛЛАБОРАЦИИ НЕСКОЛЬКИХ КОЛЛЕКТИВОВ, ИМЕЮТ БОЛЕЕ ВЫСОКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ И ЦИТИРУЕМОСТИ

Сотрудничество с другими компаниями при патентовании позволяет использовать имеющийся технологический задел, что дешевле, чем накопление знаний и опыта собственными силами, и полезно при освоении новых технологий и географических рынков [23]. Среди преимуществ создания патентов в коллаборации можно назвать следующие:

- патенты, созданные в коллаборации нескольких коллективов, более цитируемы [24], а значит, более качественные [25] и чаще восстанавливаются [26];

- инновации, запатентованные совместно несколькими коллективами, в среднем более сложные и охватывают, как правило, несколько технологических областей (помимо основной деятельности исследуемых компаний) [27];

- совместные изобретения способствуют более диверсифицированному технологическому выпуску, измеряемому индексом выявленного технологического преимущества (RTA) [28];

- высокая синергия числа патентов, РИД, изобретений, объединенные бюджеты на НИОКР, расширение доступной технологической базы;

- нет дублирования исследований, что в числе прочего облегчает патентный поиск;

- ограничение возможности монополизации патентов одной компанией [29].

В то же время совместное патентование имеет ряд ограничений:

- совместное патентование с другими компаниями той же отрасли может снижать показатели самоцитирования [29];

- совместные патенты более неопределенны и подвержены риску утечки запатентованной информации [30];

- совместное владение осложняет принятие решений, в том числе по вопросам коммерциализации патента;

- бесконтрольное пользование ИС одной из сторон снижает стимулы к кооперации [31].

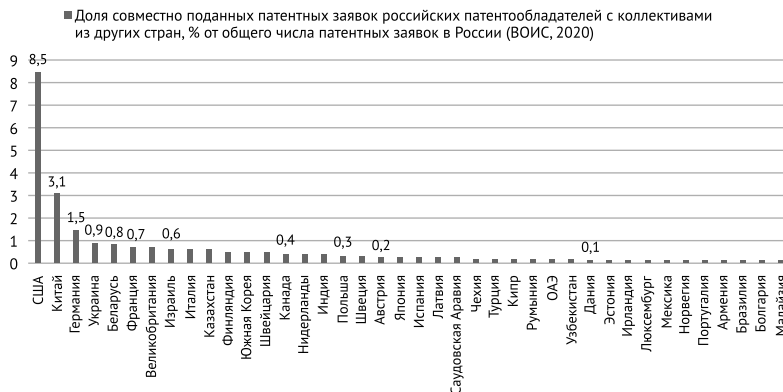


Рис. 1. Международная патентная кооперация коллективов из России

Источник: Данные ОЭСР, 2020 [33].

Патентные коллаборации имеют разную природу в зависимости от типа кооперационных связей, лежащих в их основе. Кооперацию могут составлять авторские коллективы изобретателей (inventors) или организации-патентообладатели (assignees). В качестве соавторов патентной заявки могут выступать партнеры, поставщики, научные организации, но наиболее распространено совместное патентование с дочерними компаниями. Коллаборации также имеют разную пространственную привязку: локальные, межрегиональные, международные. Анализ литературы показал, что большинство возникающих кооперационных связей реализуются на национальном уровне — между патентообладателями внутри одной страны [32]. Склонность к патентной коллаборации разнится в зависимости от типа патентообладателя и рассматриваемой технологической области.

В России относительно низкий уровень международной патентной кооперации, наиболее тесные кооперационные связи наблюдаются с коллективами из США и Китая (как продемонстрировано на рис. 1).

В рамках данного исследования с использованием доступной базы патентных данных был проведен анализ патентных колла-

бораций в России и дружественных (нейтральных) странах по отдельным технологическим направлениям: технологии обработки и передачи данных, программное обеспечение для промышленности, ИКТ, микроэлектроника, робототехника. Выборка для анализа формировалась из патентных семейств, для которых выполнялось хотя бы одно из двух условий: наличие у одного патента нескольких патентообладателей (в частности, через процедуру подачи совместной заявки на регистрацию патента) и наличие внешних цитирований патентов другими патентообладателями в выбранной технологической области.

Анализ полученной выборки по отобранным технологическим областям показал, что для России характерны относительно низкие уровни международной и внутривостановой кооперации в области патентования между частными компаниями, университетами, госкорпорациями. Коллаборация патентообладателей при подаче совместных патентных заявок в России, как правило, происходит на национальном уровне, между дочерними структурами одной организации (научным подразделением и головной компанией) и подведомственными учреждениями. Значимая часть патентов, идентифицированных по параметрам цитирования и кооперации, принадлежит различным подразделениям компаний и крупных холдингов. Например, среди крупнейших российских патентообладателей, имеющих совместные патентные заявки по программному обеспечению для промышленности, можно выделить связки: Госкорпорация «Росатом» и «Ядерный центр» (РФЯЦ-ВНИИЭФ); Минобороны России и Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина. В расширенном поисковом запросе «программное обеспечение» встречается кооперация между Госкорпорацией «Роскосмос» и АО «Решетнёв», ОАО «РЖД» и АО «НИИАС», подразделениями АО «Лаборатория Касперского».

Проведенный анализ также показал, что большинство патентов в указанных выше технологических областях регистрируется в дружественных к России странах, в частности в Китае. Патентная кооперация в Китае, как и в России, носит преимущественно национальный характер: патентные связи концентрируются внутри страны, а крупнейшие по числу патентов китайские патен-

тообладатели не кооперируются при создании и подаче заявок на регистрацию патентов с иностранными компаниями. На примере программного обеспечения можно увидеть, что ключевую роль в кооперации играют государственные и частные компании, подающие заявки на регистрацию патентов совместно с ведущими университетами и исследовательскими институтами, а также своими подразделениями (дочерними компаниями).

Для стимулирования международной кооперации отечественных патентообладателей с коллективами из (преимущественно) дружественных и нейтральных стран предлагается алгоритм поиска и отбора потенциальных партнеров по следующим критериям:

- организация имеет патенты с приоритетом первой заявки в одной из дружественных стран в определенных областях техники, определяемых на основе кодов подкласса/класса МПК;
- патенты организации в указанной технологической области цитируются патентообладателями, в том числе из других стран;
- организация вступает в кооперацию с другими компаниями (вынужденно сюда попадут как компании, которые имеют совместные патенты, так и компании, которые выкупили права на патенты).

Организации, склонные к кооперации и патентующие востребованные и применимые в различных отраслях изобретения, с большой вероятностью могут быть заинтересованы в кооперации с отечественными патентообладателями.

3. Меры стимулирования внедрения патентов и снижения постпатентного бездействия могут способствовать росту технологической независимости России

Одним из ключевых барьеров наращивания доли инновационных товаров и услуг в структуре производства является низкий уровень практического внедрения результатов НИОКР. Особое место в этом занимают технологии и решения, разработанные в научно-исследовательских организациях вне сотрудничества с коммерческими компаниями или иными заказчиками. Так, доля коммерциализации вузовских патентов составляет

в США не более 10%, в Китае — менее 5%, в России — около 3,5%⁹ от числа поданных патентных заявок.

Анализ практики зарубежных стран по преодолению постпатентного бездействия позволил выявить широкую палитру прямых и косвенных мер государственной поддержки разных уровней, из которых большая часть в той или иной степени реализуется в России (табл. 3).

Мероприятия по преодолению постпатентного бездействия в зарубежных странах в большей степени сконцентрированы на кооперации и совместном использовании новаций.

В Китае Госсоветом принят Специальный план действий по коммерциализации и использованию патентов (2023–2025) путем реорганизации созданных технических заделов. Также анонсировано создание Национальной платформы регистрации и оценки патентоемкой продукции для ускоренного внедрения передачи патентов университетов и научно-исследовательских институтов МСП для коммерциализации. На платформе уже зарегистрированы более 28 тыс. изобретений от 12 тыс. изобретателей. Параллельно для снижения эффекта «патентных пузырей»¹⁰ осуществляется снижение значимости данных патентной активности в оценке эффективности вузов.

В США создана Университетская программа лицензирования технологий (University Technology Licensing Program, UTLP), в рамках которых 15 вузов¹¹ объединяют свои патенты в новых

⁹ По заявкам 2018–2022 гг. Данные рейтинга «Индекс изобретательской активности российских университетов» — 2023.

¹⁰ Нарастивание объемов патентования без задачи коммерциализации созданных технических решений. Среди причин возникновения данного эффекта называют стимулирование патентования через господдержку; относительная легкость получения патента по сравнению с публикацией статьи; оценка работы профессорско-преподавательского состава вузов по показателю патентной активности; отсутствие институционального потенциала управления интеллектуальной собственностью, центров трансфера технологий и технологических посредников; отсутствие компетенций в области управления и эксплуатации ИС.

¹¹ Брауна, Калифорнийского технологического института, Колумбии, Корнелла, Гарварда, Университета Иллинойса, Мичигана, Северо-Западного университета, Пенсильванского университета, Принстона, SUNY в Бингемтоне, Калифорнийского университета в Беркли, Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе, Университета Южной Калифорнии и Йельского университета.

Таблица 3. Инструменты повышения уровня коммерциализации патентов

№	Инструменты государственной поддержки
1	Создание инновационных центров и инкубаторов
2	Программы поддержки стартапов
3	Налоговые льготы для компаний, инвестирующих в НИОКР вузов и коммерциализацию результатов
4	Лицензирование вузовских патентов
5	Штрафы и санкции за неиспользование патентов
6	Создание рынка интеллектуальной собственности в форме цифровых платформ, облегчающих поиск патентов для покупки или приобретения лицензии
7	Реализация госпрограмм поддержки инноваций, в том числе для МСП
8	Прямое финансирование, выделение грантов или субсидий на проведение НИОКР
9	Проведение публичных мероприятий (выставок, конференций и др.) с освещением созданных научно-технических результатов
10	Партнерство вузов с бизнесом, включая создание совместных проектов и компаний
11	Совершенствование национальной системы защиты прав интеллектуальной собственности, включая закрепление права авторов на получение части дохода от коммерциализации изобретений
12	Коммерциализация вузовских разработок через получение госзаказа на этапе проведения НИОКР
13	Введение принудительных лицензий
14	Создание условий для конкуренции в областях с высоким уровнем постпатентного бездействия
15	Проведение информационных и образовательных кампаний о возможностях коммерциализации патентов
16	Создание «пакетных предложений» из вузовских патентов
17	Снижение требований к вузам по наращиванию числа патентов

ПРИМЕЧАНИЕ: светло-серой заливкой выделен инструмент, который активно используется в российской практике; серой — инструмент слабо используется в российской практике; темно-серой — инструмент не используется в российской практике.

Источник: составлено авторами по данным научных публикаций, аналитических отчетов, открытых официальных данных за 2005–2024 гг.

областях, таких как интернет вещей, большие данные и искусственный интеллект. Этот подход призван дополнить сильные стороны университетов в различных областях, потенциально повышая эффективность коммерциализации патентов.

В Германии внедрена программа EXIST, направленная на поддержку создания стартапов в университетах. Ее цель — стимулировать предпринимательство и инновации среди студентов, исследователей и преподавателей немецких вузов и НИИ. В программе EXIST нет жестких требований к патентам стартапов на каком-либо этапе. Однако наличие защищенной интеллектуальной собственности, такой как патенты, может быть преимуществом для компаний, подающих заявку на участие в программе. С момента запуска в 2006 г. программа EXIST помогла создать более 4000 компаний, основанных на университетских изобретениях и инновациях, и предоставила более 300 млн евро в виде грантов и поддержки стартапам и университетам. Многие стартапы, поддерживаемые программой EXIST, смогли привлечь венчурный капитал, объем частных инвестиций превысил 1 млрд евро, а в 2020 г. создали более 60 тыс. рабочих мест и достигли совокупной выручки более 10 млрд евро. Программа EXIST помогла повысить осведомленность о значении инноваций и предпринимательства, способствовала созданию предпринимательской культуры.

В качестве инструментов, не использующихся в российской практике в настоящее время, но которые могли бы быть в нее имплементированы, можно отметить:

- создание «пакетных предложений» из вузовских патентов по аналогии с университетскими программами лицензирования технологий вузов (опыт США). Такие предложения направлены на решение одной практической задачи и объединяют сильные стороны университетов в различных областях, потенциально повышая эффективность коммерциализации патентов;

- снижение требований к вузам по наращиванию числа патентов и значимости патентной активности в оценке эффективности научно-образовательных организаций;

- штрафы и санкции за неиспользование патентов, как правило, выраженные в отказе патентообладателю в исключительном праве на изобретение (как правило, относится к медицинской

отрасли в случае патентования жизненно важных лекарственных препаратов);

- создание Национальной платформы регистрации и оценки патентоемкой продукции (опыт Китая для сектора МСП) с целью ускоренного внедрения передачи патентов вузов и НИИ компаниям для коммерциализации.

Важным аспектом стимулирования патентной активности является также повышение эффективности функционирования системы права интеллектуальной собственности через налаживание работы специализированных судов, в частности — созданному в 2013 г. специализированному арбитражному Суду по интеллектуальным правам (СИП). Для улучшения работы СИП в России необходимым видится:

- улучшение технической экспертизы за счет обучения судей и экспертов;

- увеличение штата судей (в 2020 г. СИП России рассмотрел 2600 дел, тогда как в аналогичных судах Китая зарегистрировано более 500 тыс. дел);

- создание филиалов СИП в регионах;

- введение технических судей¹² по примеру Германии и Японии;

- ускорение рассмотрения дел, особенно в области фармацевтики и ИТ, в том числе за счет цифровизации и снижения бюрократических процедур;

- повышение ответственности за неисполнение решений суда;

- борьба с «патентными троллями», в том числе в виде санкций за безосновательные иски;

- введение механизма оплаты судебных расходов победившей стороны; усиление патентной экспертизы;

- поощрение открытых инноваций;

- внедрение альтернативных методов разрешения споров (медиация);

- организация обучения для участников рынка ИС.

¹² Внешние специалисты с высшим техническим образованием, привлекаемые к рассмотрению дел по мере необходимости, часто — трудоустроенные в научно-образовательном секторе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С 1980 г. уровень дизраптивности патентов, то есть их способности приводить к прорывным инновациям и технологическим изменениям, снижается и они все чаще отражают инкрементальные улучшения, а не радикальные инновации. Как показало исследование [34], выполненное на основе анализа закономерностей цитирования 3,9 млн патентов за 1976–2010 гг., многие изобретения становятся лишь небольшими доработками существующих технологий, а не принципиально новыми решениями, что снижает их вклад в технологический прогресс. Для демонстрации данного эффекта авторы используют индекс CD (Consolidation и Disruption)¹³, который определяет, насколько новая работа меняет структуру цитирования в данной области, и призван отражать степень «прорывности», основанный на цитировании. Авторы исходят из гипотезы, что если новый патент консолидирует существующие знания, то, скорее всего, он будет цитироваться наряду с предшественниками. Если же это радикальная инновация, то она вытеснит своих предшественников и сделает их неактуальными. Парк и соавторы показали, что в таких областях, как химия, ИКТ, медицина и фармацевтика, электроника, машиностроение, среднее значение индекса CD за пятилетние периоды в течение 1980–2010 гг. снижалось.

Это означает, что использование цитирования патентов в качестве показателя их качества (узнаваемости и принятия изобретательским сообществом) и в качестве инструмента при поиске партнеров для коллаборации оправданно и не противоречит текущей ситуации. Ограничением такого алгоритма является невозможность его использования для оперативного отслеживания прорывных технологий, что делает его малоприменимым для рискованного и венчурного финансирования.

Еще одним заметным трендом является тот факт, что увеличение доли патентов отдельных стран (Китая, Индии и других)

¹³ Индекс CD рассчитывается как разность между количеством новых цитат, которые не ссылаются на предшественников, и количеством цитат, которые продолжают ссылаться на прошлые работы, к общему числу цитат.

в мировом портфеле происходит за счет бурного роста патентной активности академического сектора. Но эти технологические решения слабо включены в процесс коммерциализации и редко выводятся на рынки других стран. Например, как было выявлено при проведении данного исследования, 10 китайских вузов вошли в топ-30 патентообладателей мира в области технологий обработки и передачи данных, но за пределы национальной юрисдикции вышли лишь 0,4% изобретений этих патентообладателей.

В связи с этим представляется, что государственная стимулирующая политика, направленная на увеличение валовых показателей патентной активности, будет уступать в эффективности мерам, направленным на преодоление постпатентного бездействия и улучшения качества института интеллектуальной собственности в целом.

Между тем при решении задач стимулирования национальной инновационной деятельности и повышения уровня технологического суверенитета, отбор технологических направлений при формировании мер поддержки целесообразно осуществлять с учетом уровня защищенности этих технологий патентами. Поддержка технологий с высоким уровнем обеспеченности патентами может осуществляться в форме совместных частно-государственных разработок и размещения государственного заказа, в то время как технологии с низким уровнем защищенности патентами требуют либо прямого финансирования, либо поиска внешних партнеров для приобретения или обмена.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Neves P. C., Afonso O., Silva D., Sochirca E. The link between intellectual property rights, innovation, and growth: A meta-analysis//Economic Modelling. 2021. Vol. 97. P. 196–209.
- [2] Van Roy V., Vértesy D., Vivarelli M. Technology and employment: Mass unemployment or job creation? Empirical evidence from European patenting firms//Research policy. Vol. 47. No. 9. P. 1762–1776, 2018.
- [3] Patents, trade marks and startup finance. Funding and exit performance of European startups//European Patent Office (EPO) and the European Union Intellectual Property Office (EUIPO), October 2023. <https://www.euipo.europa.eu/en/publications/2023-startup-finance> (дата обращения: 02.12.2024).
- [4] Häussler C., Harhoff D., Müller E. To be financed or not...—The role of patents for venture capital-financing// ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper (09-003). 2012.
- [5] Harrigan K. R., DiGuardo M. C. Sustainability of patent-based competitive advantage in the US communications services industry//The Journal of Technology Transfer. Vol. 42. P. 1334–1361, 2017.
- [6] Yang X., Yu X., Liu X. Obtaining a sustainable competitive advantage from patent information: A patent analysis of the graphene industry//Sustainability. Vol. 10. No. 12. P. 4800, 2018.
- [7] Nguyen C. P., Doytch N. The impact of ICT patents on economic growth: An international evidence//Telecommunications Policy. Vol. 46. No. 5. P. 102291, 2022.
- [8] Gonzales J. T. Implications of AI innovation on economic growth: a panel data study//Journal of Economic Structures. Vol. 12. No. 1. P. 13, 2023.
- [9] Bonino D., Ciaramella A., Corno F. Review of the state-of-the-art in patent information and forthcoming evolutions in intelligent patent informatics//World Patent Information. Vol. 32. No. 1. P. 30–38, 2010.
- [10] Aristodemou L., Tietze F. The state-of-the-art on Intellectual Property Analytics (IPA): A literature review on artificial intelligence, machine learning and deep learning methods for analysing intellectual property (IP) data//World Patent Information. Vol. 55. P. 37–51, 2018.
- [11] Trippe A., Patinformatics: Tasks to tools//World Patent Information. Vol. 25. No. 3. P. 211–221, 2003.
- [12] Son C., Suh Y., Jeon J., Park Y. Development of a GTM-based patent map for identifying patent vacuums//Expert Systems with Applications. Vol. 39. No. 3. P. 2489–2500, 2012.

- [13] Abbas A., Zhang L., Khan S. U. A literature review on the state-of-the-art in patent analysis // World Patent Information. Vol. 37. P. 3–13, 2014.
- [14] Aristodemou L., Tietze F., Athanassopoulou N., Minshall T. Exploring the future of patent analytics: A technology roadmapping approach. 2017. November.
- [15] Годовой отчет Федеральной службы по интеллектуальной собственности за 2023 год / ФИПС. М., 2023. <https://rospatent.gov.ru/ru/about/reports> (дата обращения: 20.11.2024).
- [16] Edler J., Blind K. and Frietsch R. Technology sovereignty. From demand to concept / Fraunhofer ISI. 2020.
- [17] da Ponte A., Leon G. and Alvarez I. Technological sovereignty of the EU in advanced 5G mobile communications: An empirical approach // Telecommunications Policy. Vol. 47. No. 1. P. 102459, 2023.
- [18] Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утверждена указом президента РФ от 28 февраля 2024 г. № 145.
- [19] Ерёмченко О. А., Куракова Н. Г. Изменение уровня технологического суверенитета в зарубежных странах: опыт Европейского союза // Экономика науки. Т. 9. № 3. P. 47–60, 2023.
- [20] Методика расчета показателя «Уровень технологического суверенитета в отрасли БАС». Утверждена приказом Минпромторга России от 8 мая 2024 г. № 2027.
- [21] Концепция технологического развития на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 мая 2023 г. № 1315-р.
- [22] Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 года и на период до 2030 года. Утверждена Минпромторгом РФ.
- [23] Lerner J., Lin E. Collaboration in intellectual property: an overview, 2012. <https://www.wipo.int/en/web/wipo-magazine/articles/collaboration-in-intellectual-property-an-overview-38337>.
- [24] Ponchek T. The emergence of the innovative entity: Is the patent system left behind // J. Marshall Rev. Intell. Prop. L.. Vol. 16. P. i, 2016.
- [25] Hottenrott H., Lopes-Bento C. Quantity or quality? Collaboration strategies in research and development and incentives to patent // Collaboration Strategies in Research and Development and Incentives to Patent. P. 12–047, 2012.
- [26] Liu K. Human capital, social collaboration, and patent renewal within US pharmaceutical firms // Journal of management. Vol. 40. No. 2. P. 616–636, 2014.

- [27] Agostini L., Caviggioli F. R & D collaboration in the automotive innovation environment: An analysis of co-patenting activities // *Management Decision*. Vol. 53. No. 6. P. 1224–1246, 2015.
- [28] Ervits I. The effect of co-patenting as a form of knowledge meta-integration on technological differentiation at Siemens // *European Journal of Innovation Management*. 2024. Vol. 27. No. 8. P. 2575–2596.
- [29] Belderbos R. et al. Co-ownership of intellectual property: Exploring the value-appropriation and value-creation implications of co-patenting with different partners // *Research policy*. 2014. Vol. 43. No. 5. P. 841–852.
- [30] Lee C., Xiang Z. Collaborative Innovation and R&D Disclosures: Evidence from Co-patents // *Collaborative Innovation and R&D Disclosures: Evidence From Co-patents: Lee, Caroline and Xiang, Zhongnan*. [SI]: SSRN, 2023.
- [31] Fosfuri A. The Good and the Bad of Sharing Patents, 2018. <https://www.unibocconi.it/en/news/good-and-bad-sharing-patents>.
- [32] Chen Y., Fang S. Mapping the evolving patterns of patent assignees' collaboration networks and identifying the collaboration potential // *Scientometrics*. 2014. Vol. 101. No. 2. P. 1215–1231.
- [33] ОЭСР (OECD). Indicators of international co-operation, 2020. [https://data-explorer.oecd.org/vis?df\[ds\]=DisseminateFinalDMZ&df\[id\]=DSD_PATENTS%40DF_PATENTS_INDICATORS&df\[ag\]=OECD.STI.PIE&dq=6F0.A...PRIORITY.AUS.....&pd=2019%2C2020&to\[TIME_PERIOD\]=false&ly\[cl\]=TIME_PERIOD%2CCOMBINED_UNIT_MEASURE%2CCOOPERATION_TYPE&ly](https://data-explorer.oecd.org/vis?df[ds]=DisseminateFinalDMZ&df[id]=DSD_PATENTS%40DF_PATENTS_INDICATORS&df[ag]=OECD.STI.PIE&dq=6F0.A...PRIORITY.AUS.....&pd=2019%2C2020&to[TIME_PERIOD]=false&ly[cl]=TIME_PERIOD%2CCOMBINED_UNIT_MEASURE%2CCOOPERATION_TYPE&ly).
- [34] Park M., Leahey E., Funk R. J. Papers and patents are becoming less disruptive over time // *Nature*. Vol. 613. No. 7942. P. 138–144, 2023.
- [35] I. Ervit. Co-patenting and the Technological Value of Patent Applications: The Case of Siemens // *International Journal of Innovation and Technology Management*. Vol. 21. No. 02. P. 2450009, 2024.

Ключевые векторы развития глобальной торговли. Вызовы и задачи для внешней торговли России

Кнобель А.Ю., старший научный сотрудник лаборатории международной торговли Института Гайдара, ORCID: 0000-0002-1712-9471, knobel@ier.ru

Пономарева О.В., научный сотрудник Центра экономических исследований, Фонд экономической политики, ORCID: 0000-0001-9031-086X, oponomareva@ier.ru

Седалищев В.В., старший научный сотрудник Центра экономических исследований, Фонд экономической политики, ORCID: 0000-0002-3197-4639

Аннотация. Цель исследования состоит в анализе современных тенденций и факторов развития мировой экономики и глобальной торговли, выявлении ключевых вызовов для российской экономики и оценке влияния на внешне-экономическую деятельность России. Актуальность исследования связана с необходимостью анализа последствий для российской экономики и отдельных ее отраслей развивающихся тенденций в мировой экономике и международной торговле, в том числе связанных с введением масштабных санкций в отношении России в 2022–2024 гг. и развитием климатической повестки на международном уровне. Основные полученные результаты связаны с определением наиболее пострадавших от санкционных ограничений отраслей и фирм в экономике России, а также тех, которые смогли более успешно переориентировать свою внешнеэкономическую деятельность с недружественных стран на нейтральные или на партнеров на внутреннем рынке страны. На основании полученных результатов можно сделать выводы, каким отраслям необходима поддержка в рамках экономической политики государства в формировании устойчивости к происходящим изменениям в сфере ВЭД. Также по результатам оценки эффектов торговых войн был сделан вывод о негативном влиянии введенных торговых ограничений на экономику стран-участниц — США и Китая. Торговая и технологическая война может обостриться между сторонами в ближайшее время. Поскольку Россия становится еще более зависимой в части технологического развития от Китая, данное направление американо-китайского взаимодействия играет важную роль. Наконец, в части климатической политики были исследованы последствия полноценного введения трансграничного углеродного регулирования ЕС для экономики России. Эффекты ТУР ЕС в отсутствие санкций будут негативными как для экспорта, так и для выпуска отраслей, продукция которых попадает под действие ТУР, аналогичная ситуация наблюдается не только по России, но и по другим странам (ЕАЭС, США и Китай). Для российской экономики наиболее принципиальным становится оценка перспектив введения аналогичных ТУР инструментов приоритетными внешнеторговыми партнерами (странами ЕАЭС, Китаем, Индией), что может создать препятствия для происходящей переориентации ВЭД.

ВВЕДЕНИЕ

Последнее десятилетие связано с рядом серьезных шоков для мировой экономики и глобальной торговли, среди которых торговые войны, пандемия COVID-19, военный конфликт на Украине. Последствия перечисленных событий кардинальным образом отражаются на развитии международного экономического взаимодействия и накладываются на ускорение технологического развития в мире, а также сформировавшиеся глобальные дисбалансы (значительные перекосы в балансах торговых потоков ключевых экономик мира) и тенденции деглобализации (отход от многосторонних форматов взаимодействия к плюрилатеральным, региональным и двусторонним инициативам). Переустройство сложившихся форматов международного взаимодействия происходит под воздействием в том числе неэкономических факторов.

В условиях происходящей трансформации и фрагментации глобальной экономики необходимо выявление наиболее значимых тенденций и факторов, их формирующих, их воздействия на экономику России. В связи с этим в рамках научно-исследовательской работы были проанализированы современные тенденции и факторы развития мировой экономики и глобальной торговли, ключевые вызовы для российской экономики и их влияние на ВЭД России. Наиболее острые проблемы и вызовы связаны с развитием определенных тенденций в мировой экономике и международной торговле.

Развитие ограничительных санкционных режимов, под которые попадают все большее количество стран, расширение применения вторичных санкций. Это подрывает возможности компаний пользоваться преимуществами глобальной торговли. В последние годы Россия стоит на передовой противостояния санкциям недружественных стран и осуществляет переориентацию торговых потоков в рамках адаптации ВЭД к новым условиям.

Ярким проявлением усиления протекционистской торговой политики в последние годы стали торговые войны с участием США. Противостояние таких экономических гигантов, как США и Китай, оказывает воздействие на глобальную экономику, от-

дельные страны и регионы, в настоящее время все более четко очерчиваются направления технологической борьбы двух стран. Для России, которая в условиях санкционных мер недружественных стран ориентирована на использование китайских технологий, направления, возможности и перспективы технологического развития Китая имеют важное значение.

Развитие климатического регулирования во многих странах мира стало глобальным трендом. Трансграничное углеродное регулирование ЕС (ТУР) является ярким проявлением развивающейся на сегодняшний день тенденции увязывания регулирования международной торговли с целями климатической повестки и зеленого развития. Позиция России на региональных и многосторонних площадках заключается в том, чтобы развивающееся на международном уровне климатическое регулирование не создавало дополнительных барьеров в торговле. В условиях переориентации ВЭД большое значение имеет координация регулирования в области климата с нейтральными странами.

1. Роль внешней торговли в экономическом развитии России. Оценка процессов переориентации российского импорта на отраслевом и микроуровне

1.1. Вызовы в области ВЭД и процессы переориентации российской внешней торговли

К началу 2020-х гг. сформировался значительный уровень взаимозависимости экономик мира в рамках цепочек добавленной стоимости. Компании в разных странах мира с учетом своей специализации подключены к различным этапам разработки технологий, производственного цикла, реализации товаров и услуг на рынке в рамках кооперационных связей. Доля иностранной добавленной стоимости в экспорте в среднем по странам мира выросла с 20% в 1990-х гг. до 30% к началу 2020-х гг. Доля иностранной добавленной стоимости в отечественном производстве товаров для конечного потребления внутри стран достигает 40–60% в зависимости от вовлеченности в ЦДС.

Пандемия коронавируса в 2020–2021 гг. продемонстрировала уязвимости в сформированных за десятилетия либерализации торговли ЦДС. Стремление к обеспечению устойчивости ключевых отраслей промышленности и сферы услуг привело к развитию стратегий импортозамещения и решоринга, диверсификации кооперации с внешними партнерами, отслеживанию и определению задач по устранению критических зависимостей в ЦДС.

Активная политика внешнеэкономической либерализации, которая проводилась в России в 2000–2010-х гг., привела к достаточно высокой степени участия российских компаний в глобальных цепочках создания стоимости. В России к началу 2020-х гг. доля иностранной ДС варьировалась от 17 до 70% в зависимости от отрасли экономики (рис. 1).

Наибольшие доли зарубежных товаров не конечного потребления для производства продукции, потребляемой на внутреннем российском рынке, наблюдаются в отраслях производства машин и оборудования, текстильной промышленности, производства электрооборудования, электроники и компьютеров, резиновых и пластмассовых изделий и химической промышленности. Наименьший уровень зависимости характерен для добывающих отраслей, рыболовства, производства кокса и нефтепродуктов и пищевой промышленности. Однако в условиях действия антироссийских санкций и разграничения стран-партнеров на дружественные и нейтральные страны в большей степени негативным эффектам санкционных ограничений подвержены производство машин и оборудования, фармацевтическая промышленность, производство автомобилей и иных транспортных средств, производство резиновых и пластмассовых изделий, химическая промышленность, производство электрооборудования. Именно в этих отраслях наблюдаются наибольшие уровни зависимости от поставок промежуточной продукции из недружественных стран.

Санкционные меры в отношении России стали триггером кардинальных изменений в сфере внешнеэкономической деятельности.

Финансовые санкции оказали всестороннее воздействие на возможности международных расчетов, торговые санкции повлияли на устоявшиеся форматы внешнеторгового сотрудничества, на те производства, которые были долгое время ориенти-

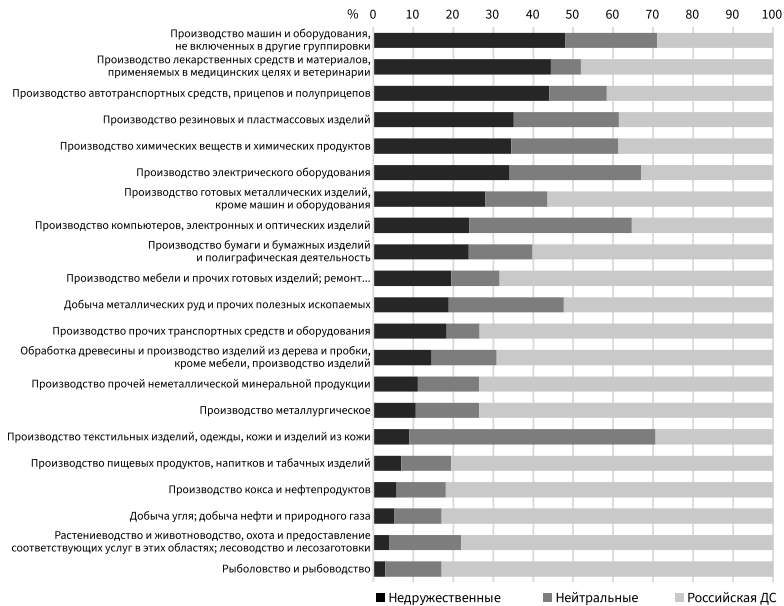


Рис. 1. Распределение добавленной стоимости по источникам поступления для целей потребления на внутреннем рынке в 2020 г. (%)

Источник: расчеты авторов по данным OECD TiVA.

рованы на поставки товаров из ЕС, США и других недружественных стран. Масштабные санкции в отношении поставок товаров и технологий в Россию включают [1] [2]:

- запрет на поставки в Россию и транзит через территорию России товаров и технологий двойного назначения;
- запрет на поставки оборудования и технологий для энергетики и нефтепереработки;
- запрет на поставку морских навигационных товаров и технологий;
- запрет на экспорт товаров и технологий, используемых в авиационной и космической отраслях;
- запрет на экспорт высокотехнологичных и иных товаров, которые могут содействовать промышленному развитию.

Основной фокус санкций направлен на ключевые экспортные товары России (энергоресурсы, продукция металлургии и пр.), а также высокотехнологичные товары и оборудование в части поставок в Россию. В рамках правил экспортного контроля США в отношении экспорта в РФ и РБ фактически действует «политика отказа» в лицензировании поставок американских товаров, то есть фактически запрет на экспорт. Кроме того, особенностью санкционного режима США является Правило прямого иностранного товара (Foreign Direct Product Rule), которое подразумевает, что иностранные компании, использующие американские технологии в производстве своей продукции, обязаны получить лицензию на экспорт товаров в Россию (или в другую подсанкционную страну). В 2023 и 2024 гг. расширяются меры по контролю за исполнением санкций как в отношении американских лиц, так и резидентов третьих стран в рамках механизма вторичных санкций.

Что касается ЕС, то здесь также действует широкий спектр торговых ограничений как на экспорт, так и на импорт. Ограничения на экспорт в Россию касаются высокотехнологичного оборудования и продукции двойного назначения, также в 2023 г. был введен запрет на транзит через территорию РФ чувствительных товаров. ЕС также работает над ужесточением мер экспортного контроля в отношении отдельных юридических лиц из третьих стран (Китая, Узбекистана, ОАЭ, Сирии, Армении и др. нейтральных стран). В отношении российских экспортных товаров происходит ужесточение контроля доступа на рынок ЕС металлургической продукции российского происхождения через цепочки поставок и добавленной стоимости с участием третьих стран.

Под воздействием масштабных ограничительных мер происходит переориентация торговых потоков российской внешней торговли, в том числе импорта, что заметно в разрезе отдельных укрупненных товарных групп (рис. 2). При восстановлении в 2023 г. объемов импорта по большей части товарных групп, доля нейтральных стран в российском импорте выросла значительным образом.

На диаграмме ниже товарные группы ранжированы по величине прироста доли нейтральных стран в совокупном объеме

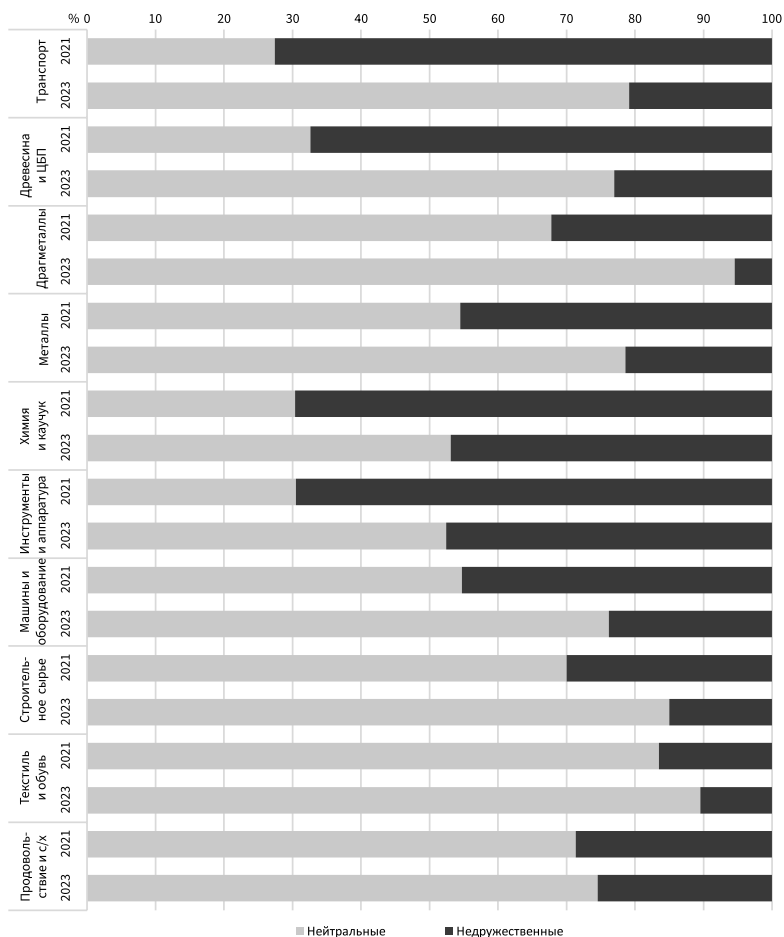


Рис. 2. Доли нейтральных и недружественных стран в российском импорте по укрупненным товарным группам в 2021 и 2023 гг. (%)

Источник: составлено авторами по данным ITC Trade Map.

импорта товаров группы. Так за 2022–2023 гг. наиболее существенные сдвиги произошли в структуре импорта транспортных средств (+55 п.п. прирост доли нейтральных стран), древесины

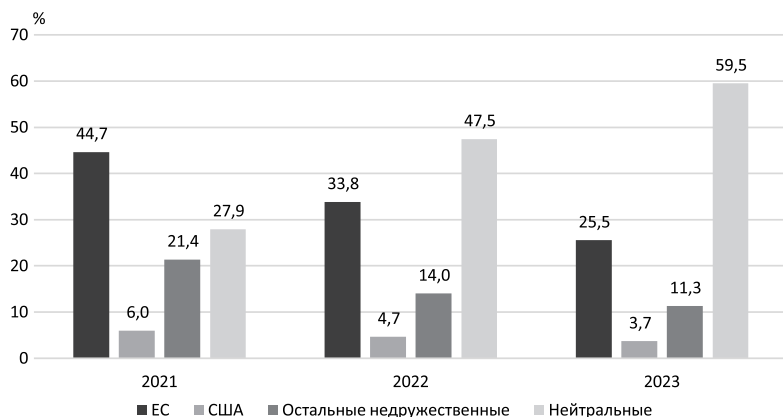


Рис. 3. Распределение импорта сырьевых, промежуточных и инвестиционных товаров по группам стран в 2021–2023 гг.

Источник: расчеты авторов по данным ITC Trade Map.

и продукции ЦБП (+44 п.п), драгоценных металлов (+26 п.п.), недрагоценных металлов (+25 п.п.), химической продукции (+23 п.п.). Наименьшие показатели зафиксированы по текстильным товарам, продовольственной и сельскохозяйственной продукции, где уже наблюдались достаточно высокие доли нейтральных стран, а также значительно меньший масштаб или отсутствие санкционных мер в отношении товаров группы.

Также целесообразно оценить переориентацию импорта в разрезе категорий потребления (сырье, промежуточные товары, оборудование, готовая продукция). На рис. 3 представлены данные по географической структуре импорта товаров неконечного потребления (все, кроме готовой продукции) в 2021–2023 гг.

Представленная статистика показывает, что на недружественные страны в 2021 г. приходилось более 72% российского импорта сырьевых, промежуточных товаров и продукции инвестиционного назначения. В условиях санкций эти показатели сокращаются, происходит переориентация импорта в 2022–2023 гг., в 2023 г. уже почти 60% приходилось на нейтральные страны.

1.2. АНАЛИЗ ПЕРЕОРИЕНТАЦИИ ИМПОРТА ТОВАРОВ НА МИКРОУРОВНЕ

Мы наблюдаем результаты достаточно успешной переориентации импорта по отдельным укрупненным товарным группам, также заметно увеличение доли нейтральных стран в импорте товаров неконечного потребления. При этом неочевидно, каким образом такие результаты переориентации транслируются в переориентацию импорта на микроуровне, то есть в закупках товаров отдельными фирмами для обеспечения своей производственной деятельности. Представляется, что не только в разрезе импорта отдельных фирм, но и отраслей результаты переориентации весьма неоднородны.

Для дальнейшего анализа переориентации импорта на альтернативные внешние и внутренние источники анализировались детализированные данные таможенной статистики а также использовались другие базы данных по необходимым экономическим показателям, среди которых показатели производства по отраслям (данные Росстата), экономические показатели фирмы (выпуск, труд, капитал и пр.) (база данных СПАРК), показатели торговли по отраслям (статистика ФТС России, через ключи перехода ТНВЭД-ОКПД2).

В рамках анализа рассматриваются только фирмы и отрасли обрабатывающей промышленности (коды ОКВЭД2 на 2 знаках — 10–32), количество импортеров в 2021–2022 гг. — достигло 17–18 тыс. фирм. При этом есть фирмы, которые импортировали в 2021 г., но импорт отсутствует в 2022 г. и наоборот. Причинами этому могут быть не только отказ от импорта, но ликвидация и/или перерегистрация юридического лица, в том числе в связи с санкциями. Количество фирм, которые осуществляли импорт и в 2021 г., и в 2022 г., составило 11 тыс. компаний. Сокращение количества фирм-импортеров в отраслях обрабатывающей промышленности в 2022 г. по сравнению с 2021 г. составило 5,7%. Самое большое снижение количества фирм-импортеров — в производстве транспортных средств и нефтепродуктов. Исключением из повсеместного сокращения числа импортеров по всем отраслям являются ЦБП, полиграфия и производство одежды.

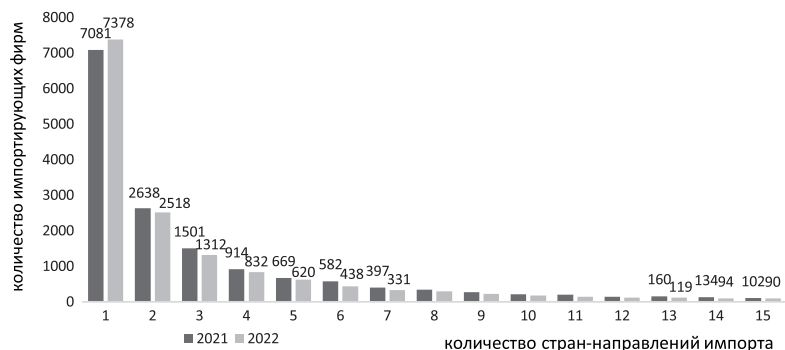


Рис. 4. Распределение компаний по количеству источников импорта

Источник: расчеты авторов.

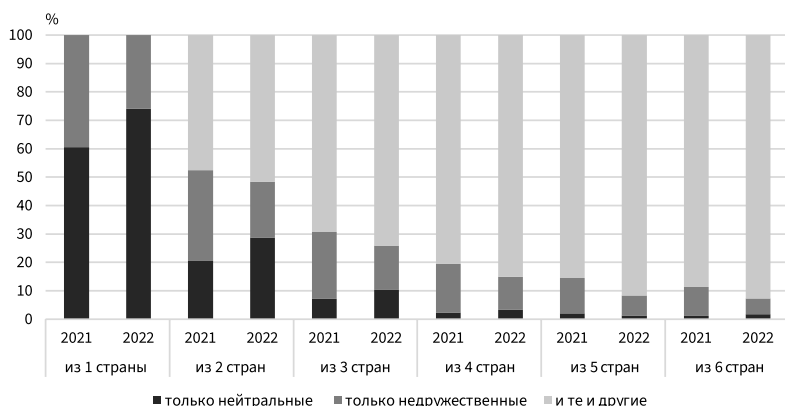


Рис. 5. Распределение фирм-импортеров по группам стран и количеству направлений импорта в 2021–2022 гг.

Источник: расчеты авторов.

Санкционные ограничения сузили спектр возможных и фактических направлений импорта для компаний. В 2022 г. увеличилось количество фирм, импортирующих из одной страны. Помимо непосредственно сокращения количества направлений импорта данные статистики отражают и общее сокращение импортеров, о чем говорилось выше (рис. 4).

Отмечается и здесь переориентация на нейтральные страны. Так, например, в 2021 г. фирмы, которые импортировали из одной страны, в 60% случаев закупали товары в нейтральных странах, в 2022 г. этот показатель возрос до 74%. В случае компаний, которые импортировали из двух стран в 2022 г., увеличилась доля тех, кто импортирует только из нейтральных, и тех, кто закупает импортную продукцию из стран обеих групп (рис. 5).

Важным показателем изменений торговых потоков в условиях санкций является изменение уровня концентрации импорта. Если ранее по общей выборке товаров мы рассматривали количество стран импорта вне зависимости от объемов торговли, то индекс концентрации импорта (ИКИ) позволяет учесть стоимостные значения импорта. ИКИ был рассчитан по формуле Херфиндаля—Хиршмана:

$$H = \sum_{i=1}^N s_i^2,$$

где s_i^2 — квадрат значения доли страны i в импорте, N — количество стран-поставщиков.

Расчет на всех товарных категориях показал, что ИКИ фирмы возрос по всем категориям продукции (сырьевые и промежуточные товары, машины и оборудование, готовая продукция). На рис. 6 представлены данные по ИКИ в отраслевой разбивке по промежуточным товарам. Концентрация импорта промежуточных товаров возросла в средних значениях по отраслям незначительно, но повсеместно, наиболее значимо в металлургической отрасли.

Индекс концентрации импорта по рассматриваемой товарной группе вырос по всем отраслям, кроме производства табака. Наиболее значимое увеличение (с 0,7 до 0,78) — в металлургической отрасли. Количество фирм, которые импортируют из одной страны, увеличилось на 7%.

Для дальнейшего анализа переориентации импорта на уровне отраслей и отдельных компаний мы сфокусируемся на рассмотрении группы сырья и промежуточных товаров (далее — промежуточные товары). Это целесообразно в связи с тем, что машины и оборудование не закупается на регулярной основе предприя-

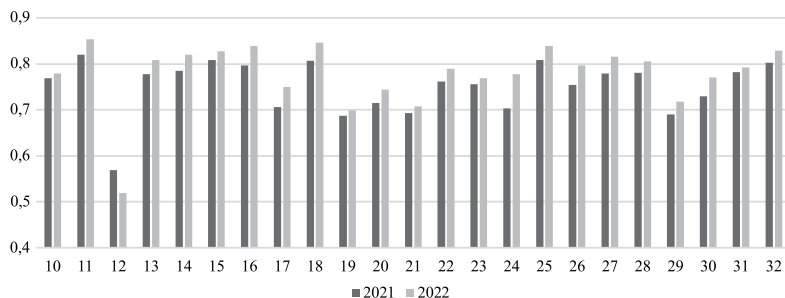


Рис. 6. Среднее значение индекса концентрации импорта промежуточных товаров по фирмам в отраслях обрабатывающей промышленности в 2021 и 2022 гг.

Источник: расчеты авторов.

тиями в отличие от промежуточных товаров, закупки такой продукции требуются для периодического обновления основных средств. Что касается готовой продукции, то она представляет интерес для анализа в меньшей степени, так как в меньших масштабах используется для целей обеспечения производственного процесса.

Что касается товарной структуры, то здесь также необходимо было учесть ряд моментов для получения более точных оценок переориентации, а именно:

- В целях оценки переориентации импорта была сопоставлена товарная структура импорта из недружественных и нейтральных стран.

- Позиции, которые отсутствовали в импорте из недружественных стран в 2021 г., были исключены из анализа.

- В анализ и расчет переориентации импорта на нейтральные страны попадают те позиции, по которым не было импорта из нейтральных стран в 2021–2022 гг., но они присутствовали в импорте из недружественных в 2021 г. (факт отсутствия переориентации).

По указанной выборке, сформированной в итоге обозначенных выше шагов, был проведен анализ, показавший, что в среднем

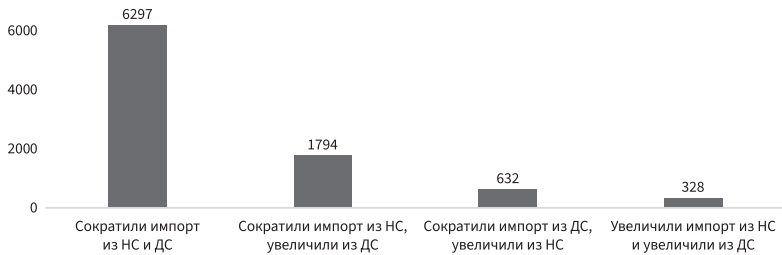


Рис. 7. Распределение количества компаний по динамике импорта в разрезе нейтральных и недружественных стран в 2022 г. к 2021 г.

Источник: расчеты авторов.

по отраслям импорт промежуточных товаров из недружественных стран в 2022 г. к 2021 г. сократился на 50%. На отраслевом уровне наблюдается только частичное замещение поставками из нейтральных стран.

По количеству компаний в общей рассматриваемой выборке (более 9 тыс. компаний) большинство предприятий, 70%, сократили импорт по обоим направлениям — из нейтральных и из недружественных стран. 20% (1794 компании) сократили импорт из недружественных стран и увеличили закупки из нейтральных. 632 компании (7%) сократили импорт из нейтральных стран и нарастили из недружественных, что соотносится с наращиванием объемов импорта подсанкционной продукции после объявления санкций и до их вступления в силу. Наконец, 3% (328 компаний) увеличили импорт как из нейтральных, так и из недружественных стран (рис. 7).

В отраслевом разрезе наибольшее количество компаний, которые не смогли переориентировать импорт даже частично, наблюдается в производстве напитков, деревообработке и производстве мебели, производстве транспортных средств и оборудования, пищевой промышленности (сокращение импорта из НС сопровождается нулевым или отрицательным приростом импорта из нейтральных стран; см. рис. 8).

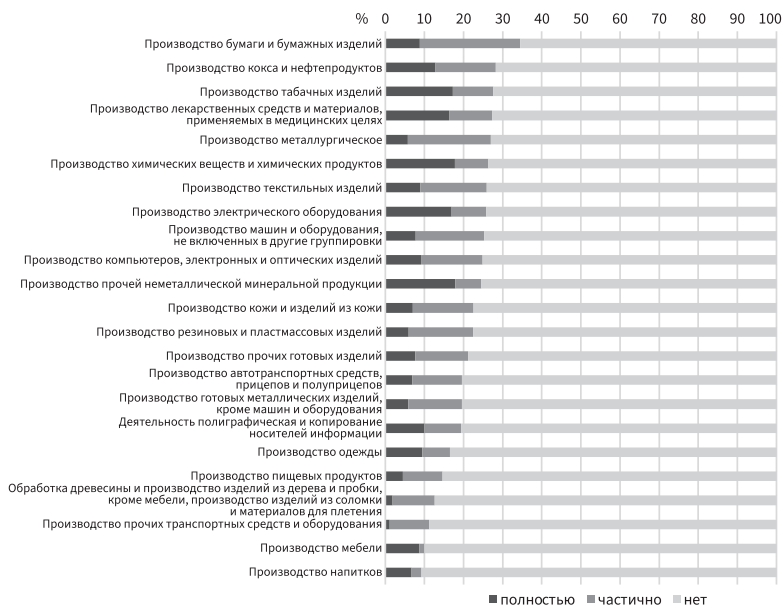


Рис. 8. Распределение количества компаний по наличию переориентации в отраслевом разрезе

Источник: расчеты авторов.

Наибольшее количество компаний, которые при сокращении импорта из недружественных стран смогли нарастить закупки из нейтральных, зафиксировано в таких отраслях, как ЦБП, производство кокса и нефтепродуктов, производство табачных изделий, лекарственных средств.

Таким образом, менее 30% общего количества фирм в отраслях полностью или частично заместили выпадающий импорт промежуточных товаров из НС, закупками из нейтральных стран (в среднем около 20%).

В стоимостных объемах только в 8 из 23 отраслей обрабатывающей промышленности более 50% отраслевого импорта в 2021 г. приходится на компании, которые в 2022 г. смогли полностью или частично заместить выпадающий импорт из НС.

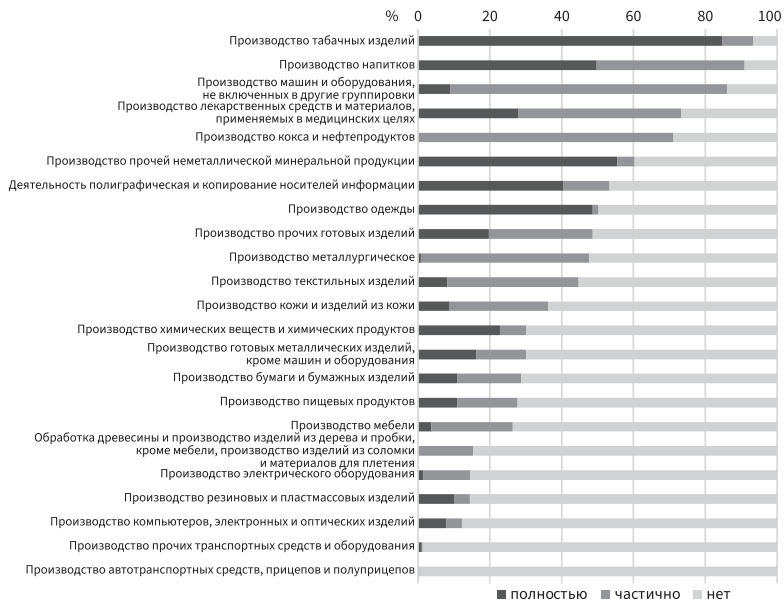
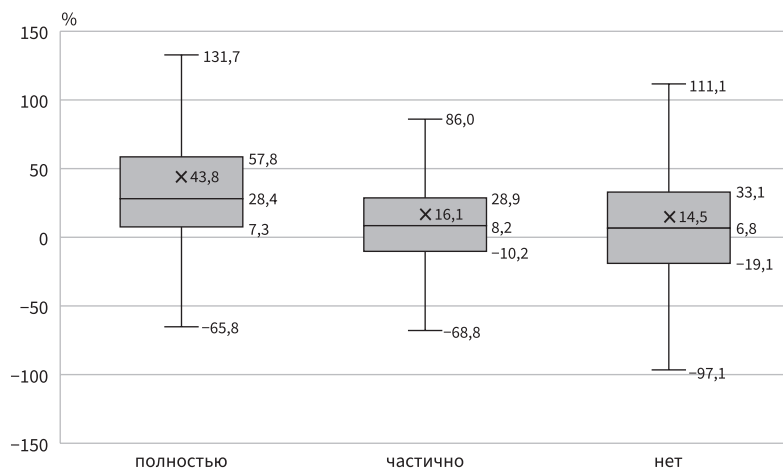


Рис. 9. Распределение стоимостных объемов импорта 2021 г., которые приходились на компании той или иной группы по наличию переориентации в отраслевом разрезе

Источник: расчеты авторов.

К таким отраслям относятся: производство табачных изделий (на компании, которые смогли полностью или частично переориентироваться на нейтральные страны, пришлось более 90% импорта 2021 г.), производство напитков, производство прочих машин и оборудования, производство лекарственных средств, кокса и нефтепродуктов, неметаллической минеральной продукции, полиграфия, производство одежды. Наиболее низкие показатели — в производстве автомобилей и прочих транспортных средств (рис. 9).

Очевидно, что по количеству переориентировавшихся компаний производство напитков проигрывает остальным отраслям, однако на эту небольшую долю переориентировавшихся компаний приходятся основные объемы импорта промежуточной про-



ПРИМЕЧАНИЕ: Крестом обозначены средние значения по отраслевым выборкам, чертой — медианы.

Рис. 10. Распределение показателей прироста выручки фирм в 2022 г. к 2021 г. в рамках выборок по степени переориентации импорта

Источник: расчеты авторов.

дукции в отрасли. Аналогичные выводы можно сделать по производству одежды и полиграфической деятельности. Обратные выводы следует отметить по автомобильной промышленности: притом, что по количеству фирм, которые смогли хотя бы частично переориентировать импорт, отрасль занимает не последние позиции в рейтинге, на эти предприятия приходится незначительные объемы импорта 2021 г.

Интерес также представляет анализ корреляции характера переориентации и выпуска фирмы. Если рассматривать три группы компаний вне отраслевого разреза, то можно выявить следующее: по компаниям, которым удалось полностью переориентировать импорт, наблюдаются в среднем более высокие показатели прироста выручки по сравнению с группами компаний, которые переориентировались частично или не смогли переориентировать импорт (рис. 10).

1.3. Оценка переориентации импорта на основе расчетов индексов переориентации и импортозамещения

Следует подчеркнуть, что частичная переориентация (прирост импорта из нейтральных стран превышает сокращение импорта из недружественных) может быть различного масштаба, в связи с чем необходима разработка показателя переориентации импорта для оценки ее степени. Такой показатель может быть рассчитан по отраслям и по отдельным компаниям. В этом случае мы сужаем выборку компаний до тех, которые сократили импорт из недружественных стран.

Количество фирм, сокративших импорт из недружественных стран по рассматриваемой выборке промежуточных товаров по итогам 2022 г., составило 8092 фирмы.

Для каждой фирмы в выборке был рассчитан показатель переориентации импорта с недружественных стран на нейтральные на основе соотношения приростов импорта по двум группам стран. Формула для расчета индекса переориентации представлена ниже:

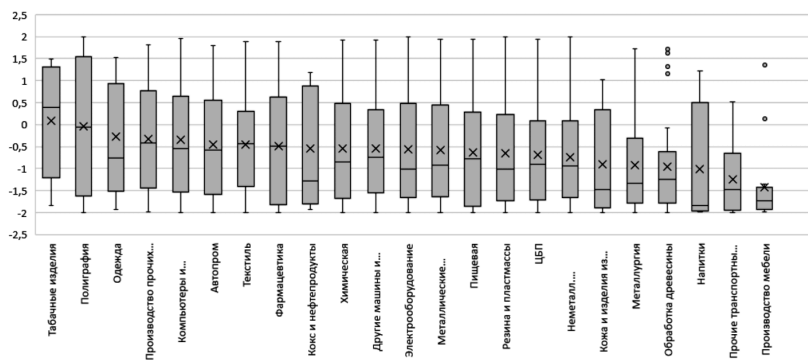
$$Imp_{jk}^{re} = \frac{D_j^{Fri} + D_j^{Unf}}{0,5 * (|D_j^{Fri}| + |D_j^{Unf}|)},$$

где D_j^{Fri} — прирост импорта промежуточных товаров компанией j из группы нейтральных стран в тыс. долларов в 2022 г. к 2021 г.;

D_j^{Unf} — прирост импорта промежуточных товаров компанией j из группы недружественных в тыс. долларов в 2022 г. к 2021 г.

Значения индекса переориентации импорта варьируются от -2 до 2, где значение -2 свидетельствует об отсутствии переориентации импорта, значения больше -2 до 0 говорят о частичной переориентации импорта (приросты импорта из нейтральных стран только частично покрывают выпадающий импорт из недружественных), значения от 0 до 2 показывают, что фирма смогла переориентировать импорт на нейтральные страны.

На рис. 11 представлено распределение индексов переориентации импорта отдельных фирм внутри отраслей обрабатываю-



ПРИМЕЧАНИЕ: Крестом обозначены средние значения по отраслевым выборкам, чертой — медианы, отдельные точки — выбросы.

Рис. 11. Распределение значений индекса переориентации импорта отдельных фирм в отраслевом разрезе

Источник: расчеты авторов.

щей промышленности, отрасли ранжированы по среднему показателю индекса переориентации в выборке.

Распределение в большей степени тяготеет к более высоким значениям индекса в отрасли производства табачных изделий, полиграфии, производстве одежды. В меньшей степени — в производстве мебели, транспортных средств, напитков, деревообработке, металлургии. Наибольший разброс значений индекса наблюдается по полиграфической деятельности, фармацевтике, производстве кокса и нефтепродуктов, пищевой промышленности, производству напитков. В основном медианные значения ниже средних, что свидетельствует о том, что относительно небольшое количество компаний имеет более высокие индексы и «вытягивает» средний показатель по выборке.

Для представления данных в рамках отчета по НИР, а также расчета отраслевого показателя был также сформирован отраслевой индекс переориентации импорта, рассчитываемый как средневзвешенный показатель по индексам отдельных фирм отрасли. Формула расчета представлена ниже.

$$Imp_k^{re} = 100 * \frac{\sum_1^n w_{jk} * Imp_{jk}^{re}}{n_k},$$

Imp_k^{re} — индекс переориентации фирмы j отрасли k ,
 w_{jk} — доля импорта фирмы j в совокупном импорте отрасли k ,
 n_k — количество фирм в отрасли k .

Результаты расчета индекса переориентации импорта по отраслям представлены в табл. 1.

Отраслевые индексы показывают, что по всем отраслям, кроме табачной промышленности, в 2022 г. произошла только частичная переориентация импорта по промежуточным товарам. Но и здесь результаты существенным образом различаются между фирмами отраслей. Наиболее низкие показатели демонстрируют производства кожи и изделий из нее, кокса и нефтепродуктов, производство мебели, производство прочих транспортных средств и оборудования. С наиболее высокими значениями по частичной переориентации выступают производство готовых металлических изделий, производство машин и оборудования, производство резины и пластмасс.

Отметим, что по производству кокса и нефтепродуктов компании разделены только на те, которые смогли частично переориентировать импорт на нейтральные страны или не смогли совсем. Судя по низкому значению индекса по данной отрасли показатели частичной переориентации низкие по рассматриваемым компаниям. В случае полиграфической деятельности большой разброс индекса и наличие компаний с частичной переориентацией, значения которой тяготеют к низким показателям, также объясняют низкое значение отраслевого индекса.

Кроме переориентации импорта из недружественных стран, необходимо учесть переориентацию компаний на закупки отечественных товаров. Здесь есть ограничения использования методологии расчета, примененной ранее при анализе переориентации на нейтральные страны, так как в открытом доступе отсутствуют данные по производству в разрезе детализированных товарных групп, чтобы проводить сопоставление с товарными группами ТНВЭД хотя бы на шести знаках в соответствии с имеющимися ключами перехода ОКПД2-ТНВЭД. Кроме того,

Таблица 1. Результаты расчета индекса переориентации импорта по отраслям обрабатывающей промышленности (ранжирован по убыванию значений).

Код	Наименование отрасли	Значение
12	Производство табачных изделий	2,60
25	Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	-0,12
28	Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	-0,17
22	Производство резиновых и пластмассовых изделий	-0,20
10	Производство пищевых продуктов	-0,23
20	Производство химических веществ и химических продуктов	-0,25
23	Производство прочей неметаллической минеральной продукции	-0,25
26	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	-0,31
21	Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях	-0,39
17	Производство бумаги и бумажных изделий	-0,40
27	Производство электрического оборудования	-0,41
24	Производство металлургическое	-0,53
29	Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	-0,54
32	Производство прочих готовых изделий	-0,55
11	Производство напитков	-0,57
13	Производство текстильных изделий	-0,60
16	Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения	-0,67
14	Производство одежды	-0,82
18	Деятельность полиграфическая и копирование носителей информации	-0,91
30	Производство прочих транспортных средств и оборудования	-1,10
31	Производство мебели	-1,19
19	Производство кокса и нефтепродуктов	-1,55
15	Производство кожи и изделий из кожи	-1,80

Источник: расчеты авторов.

не очевидна структура потребления произведенной на отечественном рынке продукции различными отраслями.

Тем не менее, чтобы оценить импортозамещение на основе индекса, сопоставить, какие отрасли в большей степени смогли заместить импорт из недружественных стран, какие в меньшей, был рассчитан индекс на основе агрегированных данных по производству и торговле, а также за счет допущения, что структура потребления товаров отечественного производства аналогична структуре потребления импортируемых товаров. В части данных по импорту на отраслевом уровне они были агрегированы до структуры в разрезе ОКПД2 (через ключи перехода) так, чтобы их можно было сопоставить с показателями производства на двух знаках ОКВЭД2 (прямое соответствие ОКПД2 на 2 знаках). Внутреннее потребление по ОКПД2 было рассчитано как разница между производством и экспортом. Распределение потребления товара по отраслям осуществлялось в соответствии со структурой потребления импортируемой товарной группы по отраслям. Таким образом, были получены показатели изменения импорта и изменения внутреннего потребления по ОКПД2 в разрезе анализируемых отраслей. Отраслевой индекс импортозамещения рассчитан с учетом веса товарной группы в совокупном импорте отрасли. Формула переориентации по товарной группе в отраслевом импорте представлена ниже.

$$Imp_{ik}^{sub} = 10 * \frac{D_{ik}^{Unf} + D_{ik}^{Dom}}{0,5 * (|D_{ik}^{Unf}| + |D_{ik}^{Dom}|)},$$

где D_{ik}^{Unf} — сокращение импорта товарной группы i отраслью k из группы недружественных стран в тыс. долларов в 2022 г. к 2021 г.;

D_{ik}^{Dom} — прирост потребления товарной группы i отечественного производства отраслью k в тыс. долларов в 2022 г. к 2021 г.

На отраслевом уровне рассчитывается среднее значение индексов по товарным группам, потребляемым отраслью, взвешенное на долю товарной группы в импорте отрасли. Результаты расчета на отраслевом уровне представлены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты расчета индекса импортозамещения по отраслям обрабатывающей промышленности (ранжирован по убыванию значений)

Код	Наименование отрасли	Значение
13	Производство текстильных изделий	2,08
14	Производство одежды	1,72
15	Производство кожи и изделий из кожи	1,39
21	Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях	1,39
18	Деятельность полиграфическая и копирование носителей информации	1,33
32	Производство прочих готовых изделий	1,32
16	Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения	1,30
26	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	1,29
11	Производство напитков	1,18
31	Производство мебели	1,04
27	Производство электрического оборудования	1,03
28	Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	0,89
17	Производство бумаги и бумажных изделий	0,85
23	Производство прочей неметаллической минеральной продукции	0,85
22	Производство резиновых и пластмассовых изделий	0,82
10	Производство пищевых продуктов	0,73
19	Производство кокса и нефтепродуктов	0,60
30	Производство прочих транспортных средств и оборудования	0,56
20	Производство химических веществ и химических продуктов	0,48
12	Производство табачных изделий	0,14
24	Производство металлургическое	0,07
29	Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	-0,46
25	Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	-0,50

Источник: расчеты авторов.

Важно отметить, что полученные результаты не стоит рассматривать как достоверные показатели импортозамещения. Данные оценки были сделаны для приблизительного сопоставления отраслей в части переориентации с импорта на закупки продукции отечественного производства. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в части импортозамещения наименьших успехов достигли отрасли металлургии и производства готовых металлических изделий, автотранспортных средств, табачных изделий, химическая промышленность, производство прочих транспортных средств. Наиболее позитивные результаты демонстрируют отрасли производства текстильных изделий и одежды, изделий из кожи, лекарственных средств, полиграфическая деятельность.

Ситуация в автомобильной отрасли, как минимум на конец 2022 г., действительно соответствовала полученным результатам. Переориентация на китайских поставщиков произошла в части поставок готовой продукции, но не промежуточных товаров. В 2022 г. наблюдался дефицит деталей и комплектующих для традиционных западных брендов для российского рынка, а также используемых в кооперационных проектах с российскими производителями. Это отразилось на количественных и качественных показателях выпускаемых автомобилей [3].

С учетом результатов показателей как по переориентации на нейтральные страны, так и по импортозамещению отечественной продукцией можно сделать следующие выводы:

- По итогам 2022 г. в наиболее уязвимом положении с точки зрения замещения выпадающего импорта оказались металлургия и производство различных транспортных средств.

- Производство готовых металлических изделий, машин и оборудования, резины и пластмасс, текстильная промышленность и фармацевтика показали более позитивные результаты, чем другие отрасли по переориентации импорта на альтернативные источники.

- При сокращении спектра потенциальных источников импорта и повышении его географической концентрации необходимо содействие диверсификации импорта через развитие внешнеэкономических связей, доступа к информации в рамках цепочек по-

ставок и создания стоимости, снижение торговых барьеров, в том числе за счет формирования региональных торговых соглашений, с учетом потребностей в определенных товарах.

2. СТОЛКНОВЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРИОРИТЕТОВ И МНОГОСТОРОННЕГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТОРГОВЛИ: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ТОРГОВЫХ ВОЙН НА МИРОВУЮ ЭКОНОМИКУ И ЭКОНОМИКУ ОТДЕЛЬНЫХ СТРАН

На фоне глобальной турбулентности последних лет, вызванной пандемией коронавируса, последовавшим кризисом и далее новыми шоками для мировой экономической системы, связанными с военной операцией России на Украине и ответными ограничительными мерами со стороны отдельных стран, сюжеты торговой войны между США и Китаем 2017–2019 годов в определенной степени поблекли. Торговое противостояние между двумя крупнейшими экономиками мира на время ушло на второй план в информационном пространстве, однако развивалось на протяжении последующих лет и приобрело новые черты, переросло в открытое промышленно-технологическое соперничество. Тарифы торговой войны, несмотря на заключение соглашения между США и Китаем, продолжают действовать. Актуальным остается вопрос о последствиях торговых ограничений, при этом не только о макроэкономических, но и об отраслевых эффектах.

2.1. Ключевые направления торговых войн 2017–2019 годов

Введению ограничений в отношении Китая со стороны США предшествовали внешнеторговые расследования в соответствии с законодательством США (Закон о расширении торговли 1962 года, секция 232, и Закон о торговле 1974 года, секция 301) и в целом оформление приоритетов американской торговой политики администрации президента Д. Трампа. К последним были отнесены: укрепление суверенитета США, правоприменение

законов США о торговле, расширение экспорта товаров и услуг, защита прав интеллектуальной собственности (ИС). Кроме того, были поставлены четкие цели для инициирования торгового конфликта:

- Защита интересов американских производителей на внутреннем рынке.

- Перенос производственных мощностей на территорию США и увеличение рабочих мест внутри страны, решение проблемы перепроизводства в ряде секторов (в частности, в металлургической промышленности).

- Сокращение дефицита торгового баланса с крупнейшими партнерами США (в первую очередь с Китаем).

- Борьба с «несправедливыми» торговыми практиками и, соответственно, сдерживание экономического развития Китая (субсидии, манипулирование обменным курсом, нарушение прав ИС и пр.).

- Реформирование ВТО, торговая война была призвана продемонстрировать невозможность оперативного разрешения проблем в рамках ВТО.

В итоге торговая война развернулась по нескольким направлениям, где США были введены ограничения либо в виде повышения таможенных пошлин и установления тарифных квот, либо в формате мер экспортного контроля. Ключевыми направлениями стали меры в отношении стали и алюминия и меры в ответ на нарушение прав ИС и принудительный трансфер технологий американских компаний со стороны китайских партнеров. Меры США и торговых партнеров по двум указанным трекам торговой войны представлены в табл. 3.

В рамках взаимной торговли США и Китая по двум трекам торговой войны (металлы и интеллектуальная собственность) повышенные тарифы охватили около 66% американского импорта из Китая и порядка 58% американского экспорта в Китай. Средний уровень таможенного тарифа Китая в отношении США повысился на 13,5 п.п. (с 8,3% в 2017 году до 21,8% в 2019 году). Средний уровень таможенного тарифа США в отношении Китая повысился на 17 п.п. (с 4% до 21%) [4].

Таблица 3. Меры США в ходе торговой войны и ответные шаги торговых партнеров США

Сталь и алюминий	Интеллектуальная собственность
США	Этап 1: обмен взаимными тарифными ограничениями летом 2018 года (ИС-1) — США повысили тарифы в отношении \$34 млрд импорта из Китая на 25% — Китай ответил симметрично, повысив тариф на 25% в отношении \$34 млрд американского импорта; — США повысили тарифы на 25% в отношении \$16 млрд китайского импорта; — Китай ответил симметрично, повысив тариф на 25% в отношении \$16 млрд импорта из США.
— Повышение тарифов на сталь и алюминий в 2018 году (с учетом действующих страновых исключений: Аргентина, Австралия, Корея, Бразилия) на 25 п.п. и 10 п.п. соответственно. С мая 2019 года отмена тарифов в отношении Мексики и Канады в связи с USMCA и балансирующих мер — Повышение США тарифов на изделия из стали (исключения: Аргентина, Австралия, Канада, Мексика, Южная Корея, Бразилия) и алюминия (исключения: Аргентина, Австралия, Канада, Мексика) в 2020 году. Итоговый охват: \$ 41 млрд (85% общего импорта стали и алюминия, около 2% общего импорта США)	Этап 2: продолжение торговой войны, сентябрь 2018 г. (ИС-2) — Повышение США тарифов на ~\$200 млрд китайского импорта — на 25% — Повышение тарифов Китаем на ~\$60 млрд американского экспорта в КНР (размер тарифов варьируется от 5 до 25%), имеет место повторное повышение ставок пошлин по ряду позиций ИС-1
Китай и другие страны	Этап 3: дальнейшая эскалация после неудачи переговоров, сентябрь 2019 г. (ИС-3) — США ввели дополнительные пошлины в размере 15% на \$112 млрд китайского импорта — Китай ответил введением дополнительных пошлин и их повышением на \$29 млрд американского импорта Итоговый охват: — США: ~\$330 млрд, ~66% импорта из Китая — КНР: ~\$90 млрд, ~58% импорта из США
— Повышение Китаем тарифов на 128 товаров из США (объем импорта в 2017 году — \$3 млрд), размер тарифов варьируется от 15% до 25% — Повышение Мексикой тарифов на американские товары (объем импорта \$3,6 млрд), разброс от 7% до 25% — Повышение тарифов Турцией (объем импорта — \$1,8 млрд), разброс от 4% до 140% — Повышение тарифов ЕС на (\$3,2 млрд американского импорта), размер дополнительных тарифов варьируется от 10% до 50%). ЕС ввел специализированные меры в отношении стали (тарифная квота — 25% на 23 продукта) на 200 дней — Повышение Канадой тарифов (\$12,8 млрд американского импорта), размер доп. тарифов варьируется от 10% до 25%) — Повышение Россией тарифов на 80 товаров (импорт — \$346 млн) Итоговый охват: \$25 млрд (около 2% общего экспорта США)	

Источник: составлено авторами на основе данных из открытых информационных ресурсов.

2.2. Методология и входные данные

Для анализа макроэкономических и отраслевых эффектов торговой войны КНР и США мы использовали CGE-модель GLOBE v1 из [5]. Подобные модели на сегодняшний день — стандартный инструмент для исследования последствий изменений тарифов в международной торговле и более подробно с их более чем 60-летней историей можно познакомиться, например, в работе [6]. Наш подход к моделированию был аналогичен статье [7] как по части подготовки данных для калибровки модели, так и по части выбора замыканий этой модели. Последние предполагали фиксированный запас труда в экономиках моделируемых регионов и возможность, при необходимости, ничем не ограниченной подстройки используемого количества капитала под текущие нужды. Это можно интерпретировать как замыкание для оценки долгосрочных эффектов (период 4–6 лет) изменения тарифов.

Наиболее важная часть входных данных GLOBE v1, глобальная матрица социальных счетов, имела базовый год 2023. Отличия при ее подготовке по сравнению с [7] состояли только в 1) региональном и отраслевом разбиении, 2) использовании наиболее свежей базы данных GTAP (версия 11, базовый год 2017) в качестве донора структурных коэффициентов таблиц затраты—выпуск, 3) расчете средневзвешенных по стоимостным объемам торговли ставок тарифов для товаров модели в базовом 2023 году на основе национальных тарифных расписаний и статистики торговли товарами в соответствующей детализации и 4) применении процедуры из статьи устранения неизбежных незначительных расхождений в построенной базе данных взамен используемых по умолчанию в GLOBE v1 процедур округления и масштабирования.

Регионы модели были следующими: пять стран ЕАЭС, Индия, Китай, США и Остальной мир. Отраслевое/товарное разбиение отвечало номенклатуре GSC3, используемой в GTAP 11, за тем лишь исключением, что транспортные секторы *wtg*, *atg* и *otg* были агрегированы в единый транспортный сектор по причине невозможности в GLOBE v1 наличия двух и более секторов, создающих услуги, из которых складывается транспортная наценка, объясняющая разность CIF и FOB-стоимостей импорта CGE-модели.

Источником данных по тарифам на импорт на 2023 год у стран ЕАЭС был ЕТТ ЕАЭС, взятый из системы Консультант+. Данные же по стоимостным объемам торговли стран ЕАЭС были получены у ЕЭК. Тарифы Индии, Китая и США были получены на уровне национальных тарифных линий с официальных сайтов национальных таможенных служб этих стран. Данные по торговле, нужные для нахождения средневзвешенных значений тарифов, в соответствующей национальной номенклатуре товаров были извлечены из базы данных проекта TradeMap. Тарифы на импорт для региона Остальной мир были взяты из соответствующей нашей модели агрегации регионов и отраслей базы данных GTAP 11.

Построенная входная база данных GLOBE v1 позволяет запустить эту CGE-модель в холостом режиме, воспроизводя базовое равновесие за ноль итераций, что является одной из стандартных проверок корректности глобальных матриц социальных счетов торговых CGE-моделей. Однако поскольку нас интересует оценка эффектов торговой войны КНР и США, то дополнительно было необходимо подготовить базу данных с изменениями тарифов на импорт, которые были имплементированы в CGE-модели при расчете необходимых сценариев. Для подготовки этих данных мы, опять же, взяли данные по торговле на уровне национальных тарифных линий, использовавшиеся ранее для расчета в детализации товаров/отраслей модели, средневзвешенных по стоимостным объемам торговли значений тарифов. На этот раз нам нужны были изменения средневзвешенного тарифа, для чего мы взяли перечни изменений тарифов на импорт у КНР и США в детализации на уровне национальных тарифных линий с официальных сайтов Главного таможенного управления КНР и Администрации президента США соответственно.

2.3. Результаты моделирования эффектов торговой войны

Ход торговой войны между США, Китаем и другими торговыми партнерами США был разбит на четыре основных шага. На первом шаге (называемом далее «Металлы») моделировалось повышение пошлин на сталь и алюминий со стороны США и ответные

меры вовлеченных стран. Остальные шаги были названы ИС-1, ИС-2 и ИС-3, так как повышение пошлин на импорт со стороны США мотивировалось ответом на нарушения КНР прав на интеллектуальную собственность (ИС) американских компаний.

В сценарии ИС-1 моделировалась одновременно следующая цепочка событий. США повысили тарифы в отношении 34 млрд долларов импорта из Китая на 25%, а Китай ответил симметрично, повысив тариф на 25% в отношении 34 млрд долларов американского импорта. Затем США повысили тарифы на 25% в отношении 16 млрд долларов китайского импорта, а Китай ответил симметрично, повысив тариф на 25% в отношении 16 млрд долларов импорта из США. В сценарии ИС-2 производилось повышение Соединенными Штатами тарифов на ~200 млрд долларов китайского импорта — на 25% с последующим повышением тарифов Китаем на ~60 млрд долларов американского экспорта в КНР (размер тарифов варьировался от 5% до 25%). В сценарии ИС-3 моделировались изменения тарифов США и КНР за 2019–2023 годы.

Для идентификации затронутых торговой войной товарных групп использовались официальные документы Федерального реестра США, а также Таможенной тарифной комиссии Госсовета Китая. В текстах документов были представлены списки товарных групп с точностью до восьмого знака HTS и соответствующие им новые тарифы. Первоначальные значения тарифов были также взяты из официальных таможенных расписаний США и Китая.

В целях моделирования тарифы были агрегированы сначала с точностью до шестого знака. Агрегирование осуществлялось путем взвешивания с учетом объемов импорта. Данные об импорте были взяты с портала ITC Trademap. Для перехода к классификатору GTAP по тарифам использовалась таблица соответствия между шестизначными кодами и секторами GTAP. Таблица соответствия является составной частью проекта GTAP. При переходе тарифы были взвешены повторно по аналогичной процедуре.

В таблице 4 приведены результаты прогнозов модели эффектов торговой войны на ВВП. За счет перераспределения торговых потоков страны остального мира незначительно выигрывают от торгового противостояния Китая и США. По всем направле-

Таблица 4. Прогнозируемые эффекты на ВВП (млрд долларов США и процентное изменение) от различных этапов торговой войны КНР и США

Регион	Металлы	ИС-1	ИС-2	ИС-3	Общее изменение
Китай	-1,8 (-0,01 %)	-23,4 (-0,13 %)	-44,9 (-0,25 %)	-86,2 (-0,48 %)	-156,3 (-0,87 %)
США	-48,3 (-0,19 %)	-5,1 (-0,02 %)	-10,2 (-0,04 %)	-20,4 (-0,08 %)	-84,0 (-0,33 %)
Остальной мир	+30,9 (+0,03 %)	+8,0 (+0,01 %)	+23,9 (+0,02 %)	+15,6 (+0,02 %)	+78,4 (+0,08 %)
Весь мир	-20,2 (-0,02 %)	-20,2 (-0,02 %)	-30,3 (-0,03 %)	-90,8 (-0,09 %)	-161,4 (-0,16 %)

Источник: расчеты авторов.

ниям торговой войны для Китая зафиксированы более негативные последствия по сравнению с США. Сокращение ВВП Китая составляет 156 млрд долларов, или 0,87%. В случае США показатели 84 млрд долларов и 0,33% соответственно.

Прогнозируемые эффекты на торговлю Китая и США приведены в табл. 5. Меры США, которые были направлены на корректировку торгового баланса страны, привели к сокращению дефицита торгового баланса. Результаты расчетов демонстрируют, что это произошло за счет более существенного сокращения импорта по сравнению с экспортом, по которому эффекты также негативные. В случае Китая ситуация обратная, экспорт сократился на величину, вдвое превышающую снижение по импорту.

В целом расчеты показывают, что в результате принятых решений торговые потоки будут перераспределяться с направления США—КНР к направлениям США — остальной мир и внутри остального мира, однако в целом торговля уменьшится. Общее влияние на мировую экономику прогнозируется слабо положительное.

Прогнозируемые моделью изменения выпуска по отраслям в экономиках США и Китая отрицательные по подавляющему

Таблица 5. Прогнозируемые эффекты на торговлю Китая и США (млрд долларов США и проценты) от различных этапов торговой войны

Показатель	Металлы	ИС-1	ИС-2	ИС-3	Общее изменение
Китай					
Экспорт	-1,1 (-0,03 %)	-14,9 (-0,40 %)	-47,2 (-1,27 %)	-159,3 (-4,29 %)	-222,5 (-5,99 %)
Импорт	-0,6 (-0,02 %)	-19,8 (-0,63 %)	-18,8 (-0,60 %)	-56,8 (-1,81 %)	-96,0 (-3,06 %)
Изменение торгового баланса	-0,5	+4,9	-28,3	-102,6	-126,5
США					
Экспорт	-24,9 (-0,83 %)	-11,4 (-0,38 %)	-12,0 (-0,40 %)	-51,5 (-1,72 %)	-99,7 (-3,33 %)
Импорт	-38,1 (-0,96 %)	-12,3 (-0,31 %)	-37,7 (-0,95 %)	-101,5 (-2,56 %)	-189,6 (-4,78 %)
Изменение торгового баланса	+13,2	+0,9	+25,7	+50,0	+89,8

Источник: расчеты авторов.

большинству секторов для обеих стран. Так, негативная динамика наблюдается по 48 из 58 рассматриваемых отраслей Китая и по 50 — в случае США.

Положительные эффекты в случае отраслей США наблюдаются по производству электроники (+1,79%), металлических изделий (+0,33%) и прочей обрабатывающей промышленности, однако многие отрасли ощутили негативное влияние, среди них транспортное машиностроение, цветная металлургия, химическая промышленность.

В случае Китая к проигрывающим отраслям относятся черная (-0,86%) и цветная (-1,29%) металлургия, точное машиностроение (-1,22%) и производство электроники (-4,96%), отрасли лесоперерабатывающего комплекса (от -4 до -2%), производство металлических изделий (-1,49%), к выигрывающим — производство семян и плодов масличных культур (+3,15%) и другие секторы растениеводства.

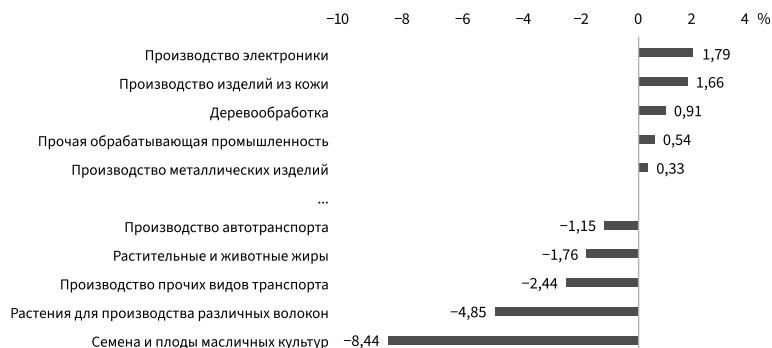


Рис. 12. Наиболее пострадавшие и выигравшие от торговой войны отрасли экономики США (изменения выпуска, %)

Источник: расчеты авторов.

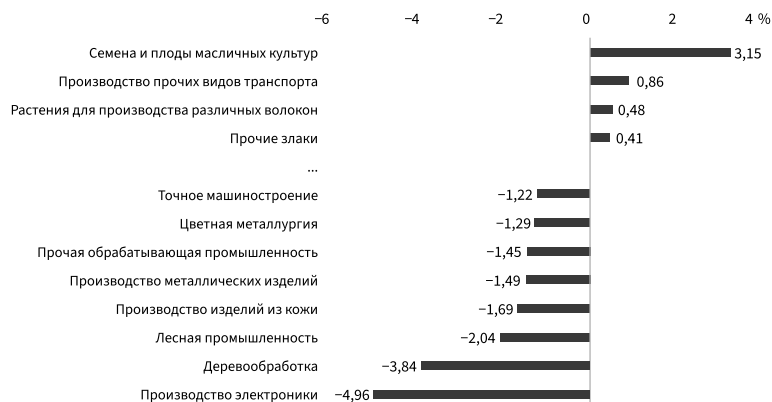


Рис. 13. Наиболее пострадавшие и выигравшие от торговой войны отрасли экономики Китая (изменения выпуска, %)

Источник: расчеты авторов.

Позитивные эффекты в случае США сформировались в тех отраслях, которые не только были целями американской протекционистской политики, но и тех, где американские компании в меньшей степени зависели от импорта промежуточных товаров и оборудования из Китая, подпавших под ограничения, или смог-

ли переориентировать закупки с китайских поставщиков на альтернативные направления. Однако, как показывают результаты моделирования, такие отрасли в меньшинстве.

На сегодняшний день тарифы торговой войны продолжают действовать в отношении Китая. По треку стали и алюминия США отменили действие дополнительных тарифных ограничений в отношении стали и алюминия из Мексики и Канады в связи с заключением обновленного соглашения НАФТА (USMCA) в 2019 году.

В 2020 году Китай и США подписали торговое соглашение по ряду вопросов внешнеэкономического взаимодействия — так называемая сделка первой фазы. Данное соглашение можно считать знаковым, так как Китай официально согласился на ряд мер по совершенствованию своего законодательства в части вопросов защиты прав ИС, трансфера технологий, отмены нетарифных барьеров, применяемых к отдельным товарам из США, либерализации доступа американских фирм на рынок страховых услуг Китая, валютного регулирования. В частности, положения соглашения сделки первой фазы включали [8].

Проследить выполнение отдельных пунктов соглашения представляется достаточно проблематичной задачей, так как все, что связано с совершенствованием законодательства, на практике сложно измеримо с точки зрения фактической имплементации мер регулирования. Хронологически после заключения сделки первой фазы Китай провел значительную либерализацию доступа иностранных компаний на рынки банковских и страховых услуг, были отменены различные ограничительные требования к иностранным активам и количественные лимиты на иностранный капитал [9]. Однако такие меры распространялись не только на компании США и были запланированы еще до эскалации торговой войны в 2018 г. [10]. В связи с этим нельзя напрямую относить эту линию либерализации к давлению со стороны США.

Притом что в рамках сделки были сформированы обязательства по расширению торговли, тарифы торговой войны США и Китая остались в силе с возможностью формирования перечней исключений из действия повышенных ставок по запросам ком-

паний. По итогам указанного периода Китай не смог реализовать взятые на себя обязательства по увеличению закупок американских товаров. Очевидным негативным фактором в этом случае стала пандемия коронавируса, начавшаяся сразу после подписания соглашения. В то же время, согласно расчетам экспертов Института международной экономики Петерсона, по категории сельскохозяйственных товаров показатели закупок американской продукции Китаем были близки к согласованным объемам, значительным получилось отставание по промышленным и энергетическим товарам [11].

Результаты проведенного моделирования эффектов мер торговой войны, которые были связаны с тарифными ограничениями, показали, что в целом экономики США и Китая испытывают негативные эффекты от торгового противостояния. Это продемонстрировано расчетами на модели общего равновесия как на отраслевом, так и на общеэкономическом уровнях. Причиной является высокий уровень взаимной зависимости и ориентации компаний на сформированные цепочки добавленной стоимости и торговой кооперации между США и Китаем, шоки значительных торговых ограничений ожидаемо в краткосрочной перспективе приводят к негативным эффектам.

Более значимыми и долгосрочными являются процессы технологического размежевания сфер международной кооперации между США и Китаем, которые развиваются в последнее время. Переориентация технологического и производственного взаимодействия происходит за счет мер нетарифного регулирования торговли обеими странами. В результате расширения применения инструментов экспортного контроля и масштабного субсидирования высокотехнологичных отраслей со временем могут сложиться более независимые технологические полюса, тяготеющие либо к США, либо к Китаю. Отправной точкой же такого открытого противостояния вопреки устоявшимся нормам многостороннего регулирования международной торговли стала торговая война США и Китая в 2017–2019 годах, оформившая стратегический курс обеих стран на реориентацию существовавших форматов внешнего взаимодействия и кооперации.

3. ВЛИЯНИЕ ТРАНСГРАНИЧНОГО УГЛЕРОДНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЕС НА ЭКОНОМИКУ РОССИИ И ДРУГИХ СТРАН

3.1. Введение в ЕС Пограничного корректирующего углеродного механизма

Пограничный корректирующий углеродный механизм (СВАМ) — это инструмент трансграничного углеродного регулирования Европейского союза (далее — ТУР ЕС), который применяется к определенным импортируемым в ЕС продуктам и представляет собой плату за выбросы углерода, образовавшиеся при их производстве, через покупку специальных сертификатов. Еврокомиссия декларирует в качестве основной цели внедрения СВАМ: установление «справедливой» цены на углерод, выделяемый при производстве углеродоемких товаров, ввозимых в ЕС, и поощрение перехода к более чистому промышленному производству в странах, не входящих в ЕС [12].

СВАМ должен стать дополнением к европейской системе торговли углеродными единицами (ETS), которая определяет цены на углеродные единицы внутри ЕС. Предполагается, что стоимость сертификатов СВАМ на импортируемые в ЕС товары будет аналогичной плате за выбросы для производителей ЕС в рамках ETS — цена сертификата СВАМ будет рассчитываться на основе еженедельной средней стоимости квоты на аукционе ETS (в евро за тонну выбросов CO₂). Объем платежей по ТУР рассчитывается по следующей формуле:

$$\begin{aligned} \text{Объем платежей в рамках ТУР} &= \text{Количество сертификатов} \\ &\quad \text{на 1 т выбросов} * \text{Цена сертификата} = \\ &= (\text{Фактические объемы выбросов от производства товаров} - \\ &\quad \text{Объем выбросов от производства товара, разрешенный в рамках} \\ &\quad \text{бесплатной квоты в ЕС}) * \text{Объем импорта в тоннах} * \text{Средняя} \\ &\quad \text{цена сертификата СТК ЕС} \end{aligned}$$

Таким образом, внедрение СВАМ должно уравнивать стоимость выбросов на товары, производимые и импортируемые в ЕС. Од-

нако в отличие от ETS в рамках СВAM можно будет приобрести неограниченное количество сертификатов.

Правовой основой для функционирования СВAM являются:

— Регламент Европейского парламента и Совета (2023/956) об утверждении СВAM, от 10 мая 2023 г. [13].

— Исполнительный регламент Комиссии (2023/1773) по выполнению требований СВAM и предоставлению отчетности в течение переходного периода от 17 августа 2023 г. [14].

Внедрение СВAM будет происходить поэтапно, механизм полностью вступит в силу в 2026 г. С 1 октября 2023 г. до 31 декабря 2025 г. СВAM работает в переходном режиме.

Постепенное внедрение СВAM согласуется с постепенным сокращением объема выдачи бесплатных квот предприятиям в рамках ETS на аналогичную продукцию. Поскольку прекращение выдачи бесплатных квот для участников европейского углеродного рынка будет происходить в различных секторах с 2026 по 2034 г., соответствующая корректировка будет проводиться и для обязательств в рамках СВAM. Лишь с 2034 г. не будет поправки на бесплатные квоты и плата СВAM будет распространяться на 100% выбросов, связанных с импортируемым товаром, попадающим под действие СВAM.

На протяжении переходного периода импортеры обязаны представлять Комиссии поквартальные отчеты (содержащие информацию о количестве ввезенных товаров, прямых и непрямых выбросах парниковых газов¹, связанных с ними, и каких-либо произведенных платежах за эти выбросы, в том числе при производстве исходных материалов для товара) без необходимости покупки и предъявления сертификата СВAM. Отчет по товарам, ввезенным за IV квартал 2023 г., необходимо было подать к 31 января 2024 г. Последний отчет — по товарам, ввезенным за IV квартал 2025 г., соответственно, должен был быть подан к 31 января 2026 г. До конца 2024 г. компании могут предоставлять отчетность на основе методологии ЕС либо с использованием эквивалент-

¹ В зависимости от вида продукции отчетность включает данные о выбросах трех видов парниковых газов (диоксид углерода, оксид азота, перфторуглероды), связанных с ее производством (см. табл. 6).

ных методов расчета выбросов [15]. Начиная с 1 января 2025 г. использование методологии ЕС станет обязательным. Использование упрощенных схем расчетов встроенных выбросов на основании данных «по умолчанию» (default values) разрешалось лишь до июля 2024 г., начиная с III квартала 2024 г. и до конца 2025 г. такие оценки можно применять лишь для сложных товаров и только в отношении 20% от общего объема всех выбросов.

С 1 января 2026 г. для импортеров станет обязательным ежегодное декларирование количества ввезенных за прошедший год товаров, попадающих под действие СВАМ, регистрация в национальных компетентных органах в качестве уполномоченного декларанта и покупка соответствующего количества сертификатов СВАМ. Количество сертификатов, предъявляемых декларантом, должно соответствовать сумме всех выбросов, связанных с соответствующим импортируемым товаром (в тоннах CO₂). Предъявление сертификатов необходимо будет осуществлять через реестр СВАМ каждый год в срок до 31 мая, с 2027 года соответственно за выбросы, импортированные в 2026 году. Верификация отчетности со стороны независимого внешнего органа также станет обязательной с 2026 г.

Сначала СВАМ будет распространяться на импортируемую продукцию, производство которой является углеродоемким и имеет высокий риск «утечки» углерода² (табл. 6). На эти 6 секторов суммарно приходится более 50% выбросов в рамках ETS. Непрямые выбросы будут учитываться в СВАМ после переходного периода лишь для ряда секторов (цемент и удобрения).

Действие СВАМ не распространяется на товары:

- импортируемые из Исландии, Лихтенштейна, Норвегии и Швейцарии;
- связанные с военной деятельностью;
- товары незначительной стоимости (менее 150 евро за партию³).

² Под «утечкой» углерода Еврокомиссия понимает перенос производства компаниями из ЕС в юрисдикции с более либеральной политикой в отношении выбросов углерода, либо замену продукции из ЕС более углеродоемким импортом.

³ Партия может включать различные виды продукции.

Таблица 6. Охват прямых/непрямых выбросов от продукции, подпадающей под действие СВАМ

Продукция, подпадающая под действие СВАМ	Отчетные параметры	Парниковые газы, на которые распространяется действие СВАМ	Выбросы, покрываемые во время переходного периода	Выбросы, покрываемые после переходного периода
Цемент	Тонна продукции	Только двуокись углерода	Прямые и не прямые	Прямые и не прямые
Удобрения		Двуокись углерода и оксид азота (для некоторых видов удобрений)		
Железо и сталь		Только двуокись углерода		
Алюминий		Двуокись углерода и перфторуглероды (для некоторых видов алюминия)		Только прямые (подлежит пересмотру)
Водород		Только двуокись углерода		
Электроэнергия	МВт-ч	Только двуокись углерода	Только прямые	Только прямые

Источник: данные Еврокомиссии.

СВАМ предусматривает возможность зачета углеродных платежей, произведенных вне ЕС, в целях избежания двойной платы за выбросы — в таком случае импортеру нужно будет доказать, что налог на углерод при производстве импортируемого товара уже был уплачен в стране происхождения товара.

3.2. Методология оценки эффектов ТУР ЕС на экономику России и других стран

В настоящей работе оценивается влияние введения ЕС трансграничного углеродного налога на экономику России, ЕАЭС и других стран. Проводятся оценки влияния на ВВП, выпуски отраслей, торговые потоки. Для оценки эффектов используется вычисли-

мая модель общего равновесия GTAP-E (Energy) [16], разработанная международным проектом GTAP. Модель является многострановой, что позволяет рассмотреть, как изменяется структура торговли товаров и услуг. Исходные данные, на которых откалибрована модель, включают 147 регионов (стран) и 65 секторов. Данные GTAP 10-й версии основаны на данных международных организаций таких, как Comtrade, World Bank, а также национальных данных разных стран, с помощью которых были построены таблицы затраты—выпуск. Модель позволяет проводить симуляции политических мер и других экзогенных шоков и оценивать их влияние на экономические показатели стран. Модель является статической, то есть включает два периода: до и после шока, и в зависимости от предпосылок о мобильности капитала и труда между отраслями можно судить о длительности подстройки экономики после шока. Преимуществом модели общего равновесия является то, что она дает возможность анализировать межотраслевые взаимосвязи в экономике. Модель включает информацию о выбросах от использования промежуточных товаров в процессе производства отраслей, что позволяет исследовать влияние углеродного регулирования на экономику.

Поставленная цель — оценить последствия ТУР ЕС для экономик государств — членов ЕАЭС с помощью вычислимой модели общего равновесия GTAP-E. Необходимо ответить на вопрос, как повлияет введение ТУР ЕС на отрасли России, других стран ЕАЭС и отдельных экономик мира и какие можно предложить меры, чтобы снизить негативные последствия от введения ТУР ЕС.

Для текущей задачи исходные данные были агрегированы в 18 регионов и 14 секторов. Среди регионов были выделены ЕС+ЕАСТ (включая Великобританию и страны Европейской ассоциации свободной торговли), Северная Америка, Китай, Россия, Армения, Беларусь, Казахстан, Киргизия, остальные страны бывшего СССР, Восточная Европа, Латинская и Центральная Америка, островные страны Тихого океана, Восточная Азия, Юго-Восточная Азия, Южная Азия, группа из Западной Азии и стран Ближнего Востока и Северной Африки, Южная Африка, страны Западной и Восточной Африки отнесены к группе Остального мира. Для 14 секторов были выбраны сектора ТУР ЕС (химическая

Таблица 7. Охват санкциями ЕС товаров, включенных в перечень ТУР ЕС

Код ТН ВЭД	Охват санкциями	Наименование
25233000	полностью	Цемент глиноземистый
25231000	полностью	Клинкеры цементные
25232100	полностью	Портландцемент белый
25232900	полностью	Портландцемент прочий
25239000	полностью	Цементы гидравлические, прочие
27160000		Электроэнергия
28080000		Кислота азотная
2814		Аммиак
28342100	полностью	Нитраты калия
3102		Азотные удобрения
3105	полностью	Смешанные удобрения
72	частично	Черные металлы (исключения 7202 и 7204)
7301		Шпунтовые конструкции и сварные профили из черных металлов
7302	полностью	Железнодорожные изделия из черных металлов
730300	полностью	Чугунные трубы
7304	полностью	Бесшовные стальные трубы
7305	полностью	Трубы большого диаметра
7306	полностью	Стальные трубы, кроме труб большого диаметра и бесшовных
7307	полностью	Фитинги из черных металлов
7308	полностью	Конструкции из черных металлов
7309	полностью	Емкости из черных металлов более 300 л
7310	полностью	Емкости из черных металлов менее 300 л
7311	полностью	Емкости из черных металлов для сжатого газа
7601		Алюминий и его сплавы
7603		Алюминиевые порошки
7604		Алюминиевые прутки и профили
7605		Алюминиевая проволока
7606	полностью	Алюминиевые плиты и листы
7607		Алюминиевая фольга
7608		Алюминиевые трубы
76090000		Фитинги для труб или трубок алюминиевые
29	частично	Органические химические соединения
28041000		Водород
39	частично	Пластмассы и изделия из них

Источник: составлено авторами.

промышленность, резиновые и пластмассовые изделия, черные металлы, цветные металлы, изделия из металлов, минеральные продукты, электроэнергия), энергетические товары (уголь, газ, нефть и нефтепродукты), также были выделены группы других энергоемких товаров, сельского хозяйства и группа, куда попали все остальные отрасли.

Важно отметить, что моделирование эффектов осуществлялось для ситуации отсутствия санкций в отношении России, чтобы оценить эффекты в условиях потенциальной отмены или снижения ограничений в будущем. Если рассматривать текущую ситуацию, то санкционные меры охватывают практически все товары из перечней ТУР ЕС (табл. 7).

Таким образом, интерес представляют результаты оценок ТУР ЕС на Россию в ситуации отсутствия санкционных ограничений, а также в отношении других стран (страны ЕАЭС, с которыми Россия формирует согласованную климатическую политику, Китай, США и пр.). Ограничения в отношении российской продукции очевидно привели к реконфигурации торговых потоков, что, в свою очередь, может усиливать негативные эффекты для отдельных стран, которые заместили российский экспорт на европейском рынке.

3.3. Результаты оценки модели общего равновесия

В настоящий параграф включены таблицы с результатами прогнозов модели GTAP-E для сценария введения в ЕС ТУР как на уровне экономики в целом, так и на отраслевом. Так, табл. 8 содержит прогнозируемые моделью изменения основных макроэкономических переменных в данном сценарии.

Согласно расчетам, изменения реального ВВП стран ЕАЭС будут лежать в диапазоне $-0,4\% \dots +0,1\%$. Выигрыш в терминах ВВП среди стран ЕАЭС будет ожидаться только у Киргизии ($+0,05\%$, или $+4,1$ млн долларов США). Спад же ВВП прогнозируется у Казахстана ($-0,38\%$, или $-624,4$ млн долларов США), России ($-0,36\%$, или $-5601,2$ млн долларов США), Белоруссии ($-0,32\%$, или $-175,2$ млн долларов США) и Армении ($-0,17\%$, или $-19,8$ млн долларов США).

Таблица 8. Декомпозиция изменения реального ВВП, на изменения реальных совокупного импорта и совокупного экспорта для стран и регионов модели

Регионы	ВВП	Совокупный экспорт	Совокупный импорт	Потребление
Армения	-0,17% (-20 М)	-0,29% (-11 М)	-0,23% (-14 М)	-0,18% (-18 М)
Белоруссия	-0,32% (-175 М)	-0,41% (-140 М)	-0,37% (-136 М)	-0,31% (-102 М)
Казахстан	-0,38% (-624 М)	-0,47% (-276 М)	-0,43% (-202 М)	-0,38% (-359 М)
Киргизия	+0,05% (+\$4 М)	+0,19% (+\$5 М)	+0,08% (+\$8 М)	+0,06% (+\$6 М)
Россия	-0,36% (-5601 М)	-0,57% (-2303 М)	-0,59% (-1683 М)	-0,36% (-2967 М)
Весь ЕАЭС	-0,36% (-6416 М)	-0,54% (-2725 М)	-0,53% (-2028 М)	-0,36% (-3439 М)
Китай	+0,00% (+\$7 М)	-0,05% (-1262 М)	-0,04% (-908 М)	-0,00% (-34 М)
Северная Америка	+0,01% (+\$2763 М)	-0,01% (-264 М)	-0,00% (-12 М)	+0,01% (+\$1772 М)
Весь мир	+0,02% (+\$14684 М)	-0,03% (-6179 М)	-0,03% (-6180 М)	+0,02% (+\$8087 М)

Источник: расчеты авторов.

Перейдем теперь к обсуждению приведенных на рис. 14 ожидаемых изменений экспорта, импорта выпуска и потребления России в разрезе отраслей при введении в действие ТУР ЕС.

По данным на рис. 14 видно, что прогнозируемое моделью изменение объемов выпуска у всех товарных отраслей России при реализации ТУР ожидается в диапазоне -8,3%...+2,8%. Наибольший процентный спад выпуска будет ожидать в следующих секторах: черная металлургия (-8,33%, или -4462,4 млн долларов США), химическая промышленность (-2,62%, или -1606,6 млн долларов США) и производство и распределение электроэнергии (-1,24%, или -2407,3 млн долларов США). В следующих же секторах России прогнозируется наибольший относительный прирост выпуска: цветная металлургия (+2,77%, или +1075,0 млн долларов США),

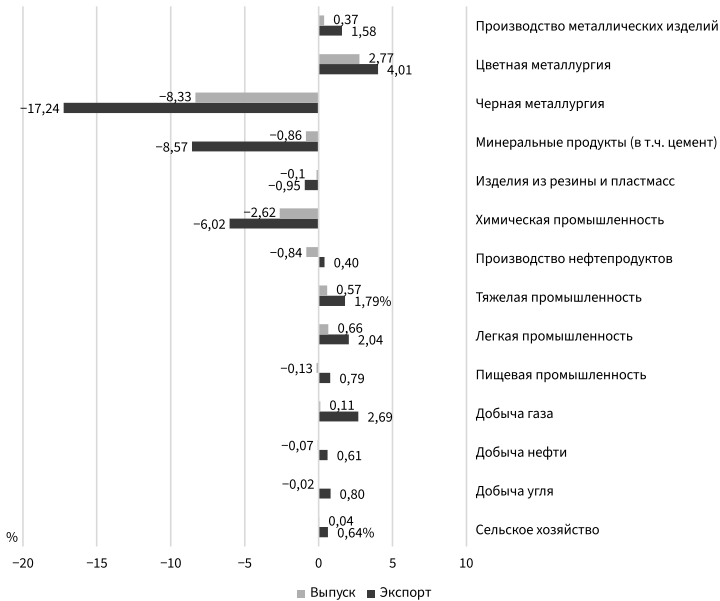


Рис. 14. Прогнозируемые изменения (в % и млн долларов США) реальных экспорта, импорта выпуска и потребления по отраслям для экономики России

Источник: расчеты авторов.

легкая промышленность (+0,66% или +447,5 млн долларов США) и тяжелая промышленность (+0,57% или +664,3 млн долларов США).

По товарам в сфере действия ТУР наблюдается значительное сокращение экспорта по всем рассматриваемым странам (страны ЕАЭС, Китай, США) (табл. 9). По энергетическим товарам положительная динамика объясняется наращиванием импорта таких товаров для обеспечения производственных нужд внутреннего рынка при замещении импорта.

С учетом действия санкционных ограничений эффекты могут быть относительно ниже в настоящее время для России и Беларуси примерно пропорционально сокращению торговых потоков в последние годы. Для остальных стран с учетом переориентации торговли потенциально эффекты могут быть значительнее.

Таблица 9. Влияние ТУР на показатели экспорта отдельных стран в ЕС в отраслевом разрезе

	Беларусь	Казахстан	Киргизия	Россия	Китай	США
Сельское хозяйство	0,74%	0,94%	0,11%	0,89%	0,09%	0,09%
Добыча угля	3,60%	2,34%	0,61%	1,85%	0,45%	0,44%
Добыча нефти	1,23%	0,31%	-0,05%	0,81%	-0,20%	-0,51%
Добыча газа	8,77%	6,80%	1,61%	4,07%	-2,44%	-3,00%
Пищевая промышленность	1,26%	1,68%	0,44%	1,47%	0,39%	0,36%
Легкая промышленность	2,25%	3,41%	0,60%	2,73%	0,53%	0,48%
Тяжелая промышленность	2,15%	3,14%	0,95%	2,41%	0,83%	0,76%
Производство нефтепродуктов	0,64%	0,73%	0,33%	0,70%	0,17%	0,14%
Химическая промышленность	1,63%	-37,13%	-51,37%	-22,84%	-9,55%	-6,19%
Изделия из резины и пластмасс	2,04%	-10,21%	-9,78%	-5,44%	0,11%	-0,03%
Минеральные продукты (в т.ч. цемент)	-63,64%	-61,17%	-27,64%	-36,33%	-21,36%	-10,30%
Черная металлургия	1,70%	-38,22%	3,32%	-62,88%	-38,47%	-3,82%
Цветная металлургия	2,57%	-27,65%	2,98%	6,09%	-3,77%	0,03%
Производство металлических изделий	3,82%	-4,74%	1,27%	1,50%	0,02%	0,19%
Производство и распределение электроэнергии	-64,67%	-90,71%	-22,44%	-77,90%	-93,05%	-76,04%
Всего товары	-5,53%	-2,73%	2,79%	-3,30%	-0,87%	-0,49%

Источник: составлено авторами.

Подводя итоги, можно сделать следующие выводы относительно эффектов ТУР ЕС и сформировать ряд рекомендаций:

— Оценка последствий полноценного введения ТУР (на этапе score 1, в рамках которого учитываются только прямые выбросы

в процессе производства товара) для экономики России с использованием модели общего равновесия показывает, что негативный эффект на ВВП составит $-0,4\%$ (близкие результаты по Беларуси и Казахстану), на совокупный экспорт — $-0,6\%$, на товарный экспорт в ЕС — $-3,3\%$. Положительный эффект для Киргизии реализован за счет существенного прироста выпуска в цветной металлургии. По товарным группам в сфере действия ТУР негативные эффекты наблюдаются как в случае стран — членов ЕАЭС, так и в случае США и Китая.

— Эффектом ТУР становится переориентация торговых потоков России: рост поставок энергетических товаров в ЕС, экспорта товаров в сфере действия ТУР на альтернативные рынки (в ЕАЭС).

— Санкционные списки ЕС в настоящее время покрывают подавляющее большинство товаров, охваченных ТУР, в связи с чем для России негативный эффект от ТУР снижается. Для российской экономики принципиальной становится оценка перспектив введения аналогичных ТУР инструментов приоритетными внешнеторговыми партнерами (странами ЕАЭС, Китаем, Индией), что может негативно повлиять на переориентированные торговые потоки России на нейтральные страны.

— В случае отмены санкций ЕС в отношении российских товаров и полноценного введения ТУР эффекты на поставки черных металлов, цемента, химической продукции, резины и пластмасс будут ограниченными, так как экспорт уже минимизирован. В то же время восстановление экспорта можно ожидать по цветной металлургии с учетом применения низкоэмиссионных технологий в алюминиевой промышленности.

— Для России особые риски представляет развитие мер климатической политики в нейтральных странах под воздействием глобальной кампании в этой сфере, продвигаемой развитыми странами. Необходимо отслеживать развитие инструментов углеродного регулирования в странах-партнерах, препятствовать формированию климатических барьеров, продолжать развитие национальных стандартов в области климата, в частности по формированию углеродной отчетности компаний, в соответствии с признанной международной практикой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современное состояние глобальной экономики и торговли в условиях геополитической напряженности и неопределенности создает сложные условия для оценки и прогнозирования последствий тех или иных сценариев их развития. Потенциально возможный новый этап торговых войн может углубить траекторию фрагментации мировой экономики.

Со стратегической точки зрения установки российской внешнеэкономической политики связаны с длительным действием санкций и поступательным развитием сотрудничества со странами вне «западного» блока. Российская экономика остается глубоко интегрированной в мировую экономику, несмотря на действующие ограничения. Взаимодействие с нейтральными странами по многим вопросам связано с дисбалансами и слабостью кооперационных связей, что ограничивает развитие торгового, промышленного и финансового взаимодействия. Большую роль играют сформировавшиеся технологические цепочки, ориентированные на участие недружественных стран. Вызовы формируются и в смежных областях регулирования, связанных с климатической повесткой, где России пока удастся последовательно отстаивать собственные интересы.

В свете полученных результатов в рамках трех блоков исследования при развитии мер экономической политики необходимо учитывать ряд аспектов в развитии ВЭД России, описанных ниже.

Импорт играет важную роль в формировании динамики экономических показателей фирмы и отрасли, выпуск зависит от возможностей реагирования на шоки со стороны предложения. В условиях санкционных ограничений необходимо содействовать снижению концентрации импорта через развитие внешнеэкономических связей, расширение информированности о внешних рынках и потенциальных партнерах в рамках цепочек поставок и создания стоимости, снижение торговых барьеров, в том числе за счет формирования региональных торговых соглашений, с учетом потребностей в определенных товарах.

Торговые войны показали общий негативный эффект торговых ограничений на экономику мира и отдельных стран, между-

народную торговлю. Технологии стали основным предметом противостояния на международной арене. В настоящее время Россия ориентирована на текущее и долгосрочное технологическое сотрудничество с Китаем, целесообразно развивать это сотрудничество с максимальным уровнем кооперации и локализации технологий на российском рынке, при этом учитывать альтернативные направления (например, Индия, страны Ближнего Востока) для обеспечения диверсификации технологических цепочек.

Для России особое значение представляет развитие мер климатической политики в нейтральных странах под воздействием глобальной кампании в этой сфере, продвигаемой развитыми странами. Необходимо отслеживать развитие инструментов углеродного регулирования в странах-партнерах, препятствовать формированию климатических барьеров, продолжать развитие национальных стандартов в области климата в соответствии с международной практикой.

Список использованных источников

- [1] EU sanctions against Russia [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/sanctions-against-russia/>. Загл. с экрана.
- [2] Russia Sanctions and Export Controls [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.trade.gov/russia-sanctions-and-export-controls>. Загл. с экрана.
- [3] АвтоВАЗ поделился итогами 2022 года и раскрыл планы на 2023-й [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://motor.ru/news/avto-vaz-results-2022-10-01-2023.htm>. Загл. с экрана.
- [4] US-China Trade War Tariffs: An Up-to-Date Chart. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.piie.com/research/piie-charts/2019/us-china-trade-war-tariffs-date-chart>. Загл. с экрана.
- [5] McDonald S. T.K.R.S. Globe: A SAM based global CGE model using GTAP data//United States Naval Academy, 2007.
- [6] Седалищев В. В. Памяти Л. Йохансена: первая в мире CGE-модель и ее демонстрация на примере России//Экономическая политика. 2023. № 4. С. 108–137.

- [7] Кнобель А.Ю., Седалищев В.В. Риски и выгоды для ЕАЭС от различных сценариев интеграции в Азиатско-Тихоокеанском регионе // Экономическая политика. 2017. № 2. С. 72–85.
- [8] ECONOMIC AND TRADE AGREEMENT BETWEEN THE UNITED STATES OF AMERICA AND THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ustr.gov/sites/default/files/files/agreements/phase%20one%20agreement/US_China_Agreement_Fact_Sheet.pdf. Загл. с экрана.
- [9] China Unveils 12 Measures to Further Open its Banking and Insurance Sectors [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.china-briefing.com/news/chinas-banking-insurance-sectors-opening-up-12-measures-unveiled/>. Загл. с экрана.
- [10] Financial liberalization in China: How inbound financial institutions should strategize. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/banking-and-capital-markets/ey-financial-liberalization-in-china.pdf. Загл. с экрана.
- [11] US-China phase one tracker: China's purchases of US goods [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.piie.com/research/piie-charts/us-china-phase-one-tracker-chinas-purchases-us-goods>. Загл. с экрана.
- [12] Carbon Border Adjustment Mechanism [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_en#faq. Загл. с экрана.
- [13] Regulation (EU) 2023/956 of the European Parliament and of the Council of 10 May 2023 establishing a carbon border adjustment mechanism [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2023.130.01.0052.01.ENG&toc=OJ%3AL%3A2023%3A130%3ATOC. Загл. с экрана.
- [14] COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2023/1773 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2023_228_R_0006#d1e40-94-1. Загл. с экрана.
- [15] Commission publishes default values for determining embedded emissions during the CBAM transitional period and updated guidance on reporting obligations [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://taxation-customs.ec.europa.eu/news/commission-publishes-default-values-determining-embedded-emissions-during-cbam-transitional-period-2023-12-22_en. Загл. с экрана.
- [16] GTAP-E: A Revised Energy-Environmental Version of the GTAP Model [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/res_display.asp?RecordID=2959. Загл. с экрана.

Bitcoin как деньги: обзор выполнения функции средства платежа и средства сбережения

Зубарев А.В., к.э.н., старший научный сотрудник лаборатории исследования цифровых финансов Института Гайдара

Шилов К.Д., научный сотрудник лаборатории исследования цифровых финансов Института Гайдара

Аннотация. Настоящая работа анализирует выполнение Bitcoin'ом функций средства платежа и средства сбережения, анализируя теоретическую и эмпирическую литературу. Несмотря на наличие некоторой монетарной ценности в виде наличия определенных транзакционных выгод в отдельных специфичных ситуациях, Bitcoin оказывается довольно плохим средством платежа ввиду высокой волатильности и инфраструктурных ограничений. Однако фиксированное предложение и независимость от государства укрепляют его роль как актива для долгосрочного сбережения, что подтверждается растущим интересом институциональных инвесторов, запуском ETF и инициативами стран по включению Bitcoin'а в резервы. Эти тенденции свидетельствуют о его трансформации из спекулятивного инструмента в потенциальное «цифровое золото». Тем не менее успех этой трансформации не гарантирован.

ВВЕДЕНИЕ

Криптовалюты являются уникальным и новым типом активов. Прошло всего 16 лет с момента возникновения первой криптовалюты — Bitcoin’a, а капитализация рынка криптовалют (3,3 трлн долларов США) к концу 2024 г. уже оказалась выше, чем капитализация публичных компаний Германии (табл. 1). При этом первая криптовалюта Bitcoin до сих пор остается самой высоко капитализированной в своем классе, к тому же со значительным отрывом — капитализация второй по размеру криптовалюты Ether более чем в 4 раза меньше. Примечательно, что в долларовом выражении капитализация Bitcoin’a на сегодняшний день сравнима с объемом предложения канадского доллара, более чем на 70% превышает предложение рубля и более чем в 3 раза — капитализацию отечественных публичных компаний.

Таблица 1. Капитализация некоторых активов по состоянию на конец 2024 года

Актив	Капитализация (млрд)
Золото ¹	\$17 970
Британские компании (London Stock Exchange)	\$4466
Компания Apple	\$3518
<i>Весь рынок криптовалют</i>	<i>\$3330</i>
Немецкие компании (Deutsche Borse AG)	\$2752
<i>Bitcoin</i>	<i>\$1860</i>
Объем предложения (M2) канадского доллара	\$1833
Компания Tesla	\$1317
Объем предложения (M2) российского рубля	\$1093
Объем предложения (M2) швейцарского франка	\$1055
Компания Visa	\$609,8
Российские компании (Мосбиржа)	\$564,9
<i>Ether</i>	<i>\$401,5</i>

¹ Все золото, которое уже добыто из земли и находится в обращении или хранении в какой-либо форме.

Тем не менее дискуссии о природе криптовалют, и в частности Bitcoin'a, еще очень далеки от завершения. Единственное, что можно сказать наверняка, так это то, что криптовалюты являются достаточно высокорисковыми инвестиционными активами [1], однако это довольно мало говорит о сущности и функциональном назначении тех или иных цифровых активов. Ситуация усугубляется еще и тем, что данный рынок до сих пор динамично развивается и многие прогнозы, предположения и суждения о будущем криптовалют носят крайне спекулятивный характер. Одни нарративы в сфере криптовалют стремительно сменяются другими, и то, что сегодня захватывает внимание исследователей и инвесторов и даже может казаться перспективным, уже завтра оказывается непопулярным, избыточным или просто пресекается регуляторами. Среди таких нарративов, привлекавших к себе внимание в разные периоды, были бум ICO в 2017–2018 гг. (см., например: [2], [3], [4], [5], [6]), попытки внедрения блокчейна и смарт-контрактов во всевозможные сферы экономики в 2018–2019 гг. (см.: [7], [8], [9]), секторы DeFi и NFT в 2020–2022 гг. (см.: [10], [11], [12], [13], [14]), а также децентрализованные метавселенные с использованием криптовалют в 2021–2022 гг. (см.: [15] и [16]). В 2023–2024 гг. популярными стали мемкойны (см.: [17], [18], [19]). В 2024 г. также краткосрочную популярность приобрели «тапалки» Notcoin и Hamster Kombat, простые по своей механике игры, в которых в качестве вознаграждения игрокам выдавалась криптовалюта [20], но которые смогли привлечь к себе внимание сотни миллионов пользователей. В 2025 г. ожидался рост популярности криптовалют, каким-либо образом связывающих свое существование с искусственным интеллектом (например, ИИ-агенты, магнетизирующиеся с помощью криптовалют²).

Bitcoin при этом всегда остается основной, самой высоко капитализированной и центральной цифровой монетой, о которой в первую очередь думают при произнесении слова «криптовалюта». В том числе это положение подчеркивается и долей, которую

² Прогноз инвестиционной компании Greyscale Investment на 2025 г. <https://www.grayscale.com/research/market-commentary/grayscale-research-insights-crypto-sectors-in-q1-2025>



Рис. 1. «Доминация» Bitcoin'a, % от совокупной капитализации криптовалютного рынка

Источник: coinstats.app.

Bitcoin занимает на рынке криптовалют (рис. 1): даже в периоды наибольшего роста всего рынка (2017–2018, 2021–2022) капитализация Bitcoin'a составляла более трети капитализации всего рынка. И это вопреки тому факту, что Bitcoin сегодня является в техническом отношении наиболее отсталой криптовалютой — самой медленной, с самыми дорогими транзакциями и с очень низкой пропускной способностью³, хотя вполне ожидаемой была бы потеря им лидерства в борьбе с более совершенными конкурентами, что не раз обсуждали экономисты (см.: [21], [22] и [23]). Так что же делает его таким особенным? Может, Bitcoin — это новые «деньги»?

Вопросу о том, насколько Bitcoin можно или нельзя называть «деньгами», посвящено множество экономических и финансовых исследований. В настоящей работе мы предприняли попытку систематизации данной литературы по двум направлениям, а именно насколько Bitcoin способен выполнять функции, традиционно приписываемые деньгам, — функцию средства обмена и функцию средства сбережения. Мы не рассматриваем третью основ-

³ Примечательно, что Bitcoin стал отставать от других криптовалют уже в 2011 г. с появлением Litecoin'a [22].

ную функцию денег — меру стоимости, так как на сегодняшний день практически неизвестно о массовых случаях номинирования каких-либо товаров и услуг в Bitcoin'ах. Обычно для этих целей используется фиатная валюта, но иногда с возможностью оплаты данной суммы в криптовалюте, исходя из ее текущего рыночного курса. В работе мы рассматриваем как теоретические, так и эмпирические исследования, хотя последних по данной теме гораздо меньше в силу сложностей количественной оценки, в какой мере Bitcoin используется как средство платежа и/или сбережения. Среди теоретических работ достаточно большой пласт занимают те, которые в качестве одной из предпосылок моделирования сразу принимают тезис о том, что Bitcoin является средством платежа, и с помощью различных макроэкономических и монетарных моделей оценивают, как данный факт может повлиять, например, на обращение фиатной валюты и на денежно-кредитную политику в рамках отдельной экономики.

Фундаментально же на вопрос о том, является ли Bitcoin деньгами или нет, правильным видится ответить «Да, является, но лишь в некоторой степени». Как отмечал Фридрих Хайек [24], удобнее было бы, если бы слово «деньги» было прилагательным, так как это, скорее, свойство («денежность»), которым одни объекты обладают в большей степени, чем другие, в зависимости от степени их ликвидности и ценности. Джевонс [25] выделял семь атрибутов, которым должны удовлетворять «хорошие» деньги — редкость, портативность, долговечность (не портятся), однородность, делимость, стоимостная стабильность и распознаваемость. Халабурда и соавторы [26] (а также [27]) считают, что для успешного выполнения функции средства платежа объект должен обладать атрибутами делимости, однородности, портативности, достаточной редкости, надежности от подделок, а для функции средства сбережения — долговечностью, редкостью и достаточной простотой обеспечения сохранности. Легко убедиться, что Bitcoin в XXI в. обладает всеми этими атрибутами, хотя и с некоторыми оговорками, однако данные атрибуты скорее являются необходимыми, но не достаточными условиями.

Помимо функций денег и их атрибутов, есть еще один важный аспект. Условно его можно обозначить как «географический», хотя

по факту он, скорее, является социально-групповым. Иными словами, как верно заметили Халабурда и соавторы [26], среди того класса объектов, которые мы называем деньгами, нет ни одного, который может быть средством обмена в *абсолютно всех* транзакциях и *всегда* выступать в качестве эффективного средства сбережения. Например, достаточно сложно расплатиться аргентинскими песо в России, причем как наличными, так и с помощью электронных денег коммерческих банков (ввиду западных санкций, повлекших за собой отключение системы SWIFT и ухода систем Visa и Mastercard), как и российским рублем в Аргентине. Таким образом, когда говорят, что российский рубль является *общепринятым* средством обмена, необходимо уточнять социальные и/или географические границы, в которых это *принято*. В данном контексте Bitcoin также является деньгами, только принят он в качестве такого инструмента в довольно узком кругу лиц.

Важно также обозначить, что с регуляторной точки зрения деньгами, то есть «законным платежным средством» (legal tender) в отдельно взятой экономике, считается то, что таковым признает государство. Bitcoin не является законным платежным средством ни в одной стране мира, кроме Сальвадора, причем в 2025 г. данный статус, вероятно, им будет утрачен⁴.

Несмотря на кажущееся наличие соответствующих атрибутов, способен ли Bitcoin быть деньгами, то есть выполнять функции средства платежа и средства сбережения?

БИТКОИН КАК СРЕДСТВО ПЛАТЕЖА

Одной из первых работ, посвященных анализу Bitcoin'а как денег, является работа Йермака [28], первый вариант препринта которой был опубликован еще в 2013 г. В ней автор дает первое в экономической академической литературе концептуальное

⁴ По условиям соглашения с Международным валютным фондом в обмен на кредит размером \$1,4 трлн (<https://www.imf.org/en/News/Articles/2024/12/18/pr-24485-el-salvador-imf-reaches-staff-level-agreement-on-an-eff-arrangement>). Отметим, что Bitcoin пробыв в статусе официального платежного средства еще и в Центральноафриканской Республике, но всего месяц, в апреле 2022 г.

описание Bitcoin'a, также дает небольшой исторический экскурс о его возникновении и кратко обзораеет возникшие регуляторные аспекты в 2013–2014 гг. Основной фокус статьи приходится на анализ выполнения Bitcoin'ом основных функций денег. Йермак утверждает, что Bitcoin выполняет функцию средства обмена лишь частично. В своей работе он подчеркивает, что, хотя число продавцов, готовых принимать Bitcoin, постепенно увеличивается, глобальное использование криптовалюты в качестве платежного средства остается крайне ограниченным⁵. Основная причина кроется в сложности и неудобстве использования: длительные задержки верификации транзакций, отсутствие инфраструктуры для кредитования и низкая ликвидность бирж. Bitcoin-транзакции зачастую ограничены узким кругом технически подкованных пользователей и определенными нишевыми секторами, такими как онлайн-продажи программного обеспечения. При этом большинство операций связано со спекулятивной активностью, а не с покупкой товаров и услуг.

Йермак также отмечает, что высокая волатильность курса Bitcoin'a мешает выполнению его функции средства обмена. Частая смена курса заставляет продавцов пересчитывать цены, что создает неудобства для покупателей. Дополнительной проблемой является отсутствие у Bitcoin'a связи с основными мировыми валютами, что исключает возможность надежного хеджирования рисков. Кроме того, процесс приобретения Bitcoin'a и обеспечения его безопасности слишком сложен для массового использования. Все эти факторы, по мнению Йермака, препятствуют превращению Bitcoin'a в широко используемое средство обмена. В итоге автор приходит к выводу, что, несмотря на частичное выполнение функции средства платежа, Bitcoin является, скорее, спекулятивным активом.

⁵ Любопытно отметить, что в статье, со слов основателя Coinbase (который в тот момент был просто Bitcoin-кошельком) Фреда Эрсам в интервью для Goldman Sachs [31], приводится цифра в 24 тыс. зарегистрированных продавцов в их кошельке, которые в том числе осуществляют продажу товаров и услуг за Bitcoin. Тем не менее даже Эрсам признавал, что в начале 2014 г. около 80% всех транзакций носили спекулятивный характер, хотя при этом отмечал, что в начале 2013 г. их было около 95%, подчеркивая тренд на «принятие» Bitcoin'a в качестве средства платежа.

Хазлетт и Лютер [29] вступают в дискуссию с Йермаком и предлагают несколько другой взгляд на Bitcoin как средство платежа. Они критикуют подход Йермака, который утверждал, что Bitcoin нельзя считать деньгами, поскольку он плохо выполняет функции денег — средства платежа, средства сбережения и меры стоимости. Хазлетт и Лютер подчеркивают, что подобное смешение функций и определения денег ведет к путанице. Они, ссылаясь на определения из учебного пособия Мишкина [30] и работы Кийотаки-Райта [31] [32], утверждают, что определяющая характеристика денег заключается в их принятии в качестве средства обмена, независимо от того, насколько хорошо они справляются с двумя другими функциями. На этом основании Bitcoin, как утверждают авторы, уже может считаться деньгами, хотя и в некоторых ограниченных рамках.

Авторы утверждают, что Bitcoin находит применение в качестве средства обмена в отдельных интернет-нишах⁶ и что в рамках этих ниш Bitcoin уже может считаться полноценными деньгами. Однако его использование в глобальном масштабе, сравнимое с основными фиатными валютами, пока остается ограниченным. Подкрепляют авторы данный аргумент приведением статистики, аналогичной приведенной нами ранее в табл. 1, объема денежного предложения отдельных фиатных валют в долларах США и их сравнения со средней капитализацией Bitcoin'а в 2018 г. в размере 129 млрд долларов (что сравнимо с предложением чешской кроны в 134,4 млрд долларов).

Естественным образом, высокая капитализация Bitcoin'а, сопоставимая с некоторыми фиатными валютами, не обязательно свидетельствует о его широком использовании в качестве средства обмена, а может говорить, например, о высоком спекулятивном спросе. Тем не менее авторы все равно подчеркивают, что спекулятивный спрос связан с ожиданиями будущего роста Bitcoin'а как средства обмена и может отражать веру пользователей в его более широкое «принятие» (adoption).

⁶ К сожалению, без уточнения, каких конкретно ниш. Авторы ссылаются на указания по применению правил Сети по борьбе с финансовыми преступлениями (FinCEN) к лицам, управляющим, обменивающим или использующим виртуальные валюты под номером FIN-2013-G001 от 18.03.2013.

Авторы также отмечают, что информация о фактических транзакциях, в которых Bitcoin используется в качестве средства платежа за товары и услуги, остается крайне ограниченной, что затрудняет точную оценку его роли как средства обмена. Однако даже при отсутствии точных данных они утверждают, что если Bitcoin является платежным средством даже в узком кругу интернет-пользователей, то этого уже достаточно, чтобы классифицировать Bitcoin как деньги для отдельной общности людей. В конце концов, по мнению авторов, то, какой объект выступает в качестве денег, определяется убеждениями людей о приемлемости объекта для этих целей, но не внутренними качествами этих товаров.

Позицию Хазлетта и Лютера критикует в своей книге Чамберс [33], поддерживая в этой дискуссии Йермака, отвечая на их тезис о том, что в основе спекулятивного спроса на Bitcoin все равно лежат будущие ожидания его принятия как средства платежа, тем, что, вероятно, резкий рост цен на тюльпаны в XVII веке в Нидерландах тоже был, по всей видимости, основан на будущем использовании тюльпанов в качестве средства платежа.

В целом Чамберс в своей книге критикует функциональный и товарные подходы к определению денег, утверждая, что деньги — это не материальный объект или вещь с внутренней ценностью, а скорее, социальные отношения кредита и долга⁷. В частности, Чамберс критикует давнее представление о деньгах как о товаре с внутренней ценностью (например, золотые или серебряные монеты) и отвергает современные взгляды, рассматривающие деньги как просто вымышленную конструкцию или продукт государственного указа (*fiat* на латыни означает «декрет, указ»). Вместо этого он рассматривает деньги в рамках «кредитной теории», утверждая, что они по своей сути представляют собой систему кредитных и долговых отношений, а некоторые жетоны (токены) или символы, такие как монеты, банкноты или цифровые записи,

⁷ Аналогичным образом Чамберс выступает также против чисто номиналистических взглядов, сводящих деньги к тому, чем их считает общество (деньги — это то, что все согласны считать таковым), выступая за более глубокое понимание их реляционной онтологии.

лишь воплощают собой в материальной/цифровой форме эти отношения. По его мнению, эти жетоны не представляют стоимости сами по себе, а функционируют как требования в рамках более широкой сети социальных обязательств.

Опираясь на историческую практику, Чамберс подчеркивает, что все деньги функционируют как кредит. Доллар или любая другая денежная единица представляет собой требование на будущие товары, услуги или обязательства. Кредит и долг — это две стороны одних и тех же отношений, поэтому деньги в основе своей связаны с доверием и признанием между сторонами. Что касается товарных денег, то Чамберс опровергает идею о том, что ценность денег определяется их материальным составом, например золотом или серебром. Он показывает, что, даже когда драгоценные металлы использовались в качестве денег, их денежная (монетарная) стоимость превышала их товарную стоимость, подчеркивая реляционную (от слова *relations*, отношения) природу денег.

По вопросу сущности Bitcoin'a Чамберс с позиции кредитной теории денег отказывается относить его к деньгам, так как криптовалюты не являются ничьим обязательством или, говоря шире, не существует рынка Bitcoin-кредитов. Более того, Чамберс указывает даже на исходную позицию создателя Bitcoin'a Сатоши Накамото в его программной статье [34] о том, что Bitcoin, стремясь создать систему обмена без посредников (банков), ограничивает себя в том, чтобы стать деньгами, ведь без посредника в виде банка не будет и кредитных отношений.

Чамберс видит в тексте Накамото желание построения Bitcoin'a по образу товарных денег, но без самого товара и, собственно, без кредитных отношений, которые и делают из товара деньги. Чамберс в итоге определяет Bitcoin как «фейковый» товар (*faux commodity*), у которого нет никакого применения (*use-value*), но у которого есть некоторая транзакционная ценность (*exchange-value*) в том смысле, что Bitcoin нельзя преобразовать во что-то другое (из золота можно выковать ожерелье, а пшеницу можно засеять), а можно только передать другому. При этом, если Bitcoin обменивается на другой предмет и/или товар, то, по сути, это является просто бартерной сделкой.

С точки зрения функционального подхода Чамберс, подерживая Йермака, подчеркивает «неудобство» использования Bitcoin'a как средства платежа. Он отмечает достаточно низкую пропускную способность сети Bitcoin'a (среднее время «согласования» транзакции может достигать одного часа), что является несомненным препятствием для его использования в качестве полноценного средства платежа. Тем не менее сегодня существуют решения-надстройки (так называемые Layer-2 решения) над блокчейном Bitcoin'a, которые значительно ускоряют проведение транзакций. Одним из таких решений для Bitcoin'a является Lightning Network (LN), который позволяет пользователям открывать платежные каналы вне основного блокчейна, проводить мгновенные и недорогие транзакции, а затем записывать в блокчейн только конечный результат. Это решает проблему высокой комиссии и низкой скорости подтверждения транзакций в сети Bitcoin, особенно для микроплатежей. Дивакаруни и Зиммерман [35] продемонстрировали наличие существенной связи между внедрением Lightning Network и уменьшением загруженности блокчейна Bitcoin'a, что свидетельствует о том, что LN положительно повлиял на эффективность Bitcoin'a как средства платежа. Однако в исследовании также отмечается, что по большей части активность в сети Bitcoin по-прежнему сосредоточена на трейдинге и спекуляциях, а не на использовании его в качестве платежной системы. Более того, пока не проведен полноценный анализ транзакционной активности внутри сети Lightning, трудно сказать, насколько данное Layer-2 решение действительно используется для осуществления каких-либо коммерческих транзакций⁸.

⁸ Парадоксальным также является тот факт, что владельцы узлов Lightning Network работают себе в убыток. Готэм [42] подробно разобрал экономику LN-узлов и продемонстрировал эту иррациональность владельцев узлов, вопреки которой количество узлов продолжает расти. По мнению автора, многих операторов мотивируют факторы, выходящие за рамки сиюминутной прибыли, такие как участие сообщества и личный интерес к технологии. В исследовании подчеркивается, что операторы узлов часто обосновывают свои убытки «только в фиатном выражении» (ввиду изменения курса Bitcoin'a), предпочитая исчислять свою прибыль в биткоиновом выражении, что затрудняет понимание их экономического поведения.

Среди сугубо теоретических статей, анализирующих криптовалюты с позиции макро- и монетарной экономики, достаточно популярным подходом (фреймворком) для моделирования роли криптовалют как средства платежа являются поисковые модели денег, и в частности первая, и самая популярная из них, модель Кийотаки и Райта, изложенная в их работах 1989 [31] и 1993 [32] гг.⁹ Данная модель является достаточно важной для нового монетаризма, так как позволяет смоделировать эндогенное возникновение денег как средства платежа¹⁰, а также модель сделала использование подхода теории поиска популярным для моделирования различных монетарных аспектов¹¹.

Применительно к криптовалютам данная модель используется, например, в работе Хендриксона и соавторов [36]. Юридический статус криптовалют и сегодня является достаточно неопределенным в большом количестве стран, а в конце 2015 г., когда была опубликована работа, данный вопрос был особо актуальным. В своем исследовании авторы, используя модифицированную модель Кийотаки—Райта, предприняли попытку проанализировать, способна ли государственная политика в области регулирования обращения криптовалют (а именно запрет криптовалют в транзакциях с государственными агентами) повлиять на Bitcoin. В результате решения модели авторы демонстрируют, что при наличии некоторого значительного количества экономических агентов, желающих использовать исключительно криптовалюту для расчетов, эффективность запрета Bitcoin'а государством зависит от размера его аппарата принуждения. Соответственно, чем больше агентов желает пользоваться криптовалютой, тем больше потребуется сотрудников различных ведомств для осуще-

⁹ На сегодняшний день выделяют три поколения поисковых моделей денег. Модель Кийотаки—Райта относят к первому поколению, модель Трехоса—Райта [45], ко второму и модель Лагоса—Райта [46] — к третьему.

¹⁰ Важность необходимости эксплицитного моделирования денег, финансовых институтов и других монетарных явлений обсуждается в работе Уильямсона [47] и [48].

¹¹ Хотя до этого данный подход использовался преимущественно для моделирования издержек поиска (search frictions) на рынке труда, за что в том числе Питер Даймонд, Дэйл Мортенсен и Кристофер Писсаридес в 2010 г. получили Нобелевскую премию по экономике.

ствления эффективного запрета. Если продолжить логику авторов, то следствием модели является то, что в экономиках с большей долей государственного сектора осуществлять запрет криптовалют будет значительно проще. С другой стороны, при прочих равных властям тем проще запретить криптовалюту, чем большая доля агентов согласна принимать фиатную валюту.

В другой своей работе 2017 г. Хэндерсон и Лютер [37] проанализировали не только политику запрета Bitcoin'a, но и политику штрафов. Авторы продемонстрировали, что с ростом суровости наказания за использование криптовалют снижается вероятность того, что экономические агенты будут ею пользоваться. Оптимальный размер штрафов в модели зависит от размера государственного аппарата, соответственно, при минимально возможном размере аппарата требуется бесконечно большой размер штрафов и, наоборот, при некотором достаточно большом размере аппарата штраф может быть равен нулю.

В работе Сона [38] предпринимается попытка расширения модели Кийотаки—Мура применительно к криптовалютам в описанном выше варианте Хендриксона—Лютера посредством добавления производственного сектора. Проведенный анализ позволил выявить ряд возможных факторов, влияющих на стоимость криптовалюты, использующейся в качестве платежного средства. Несмотря на то что в явном виде уравнение цены в модели отсутствует, Сон продемонстрировал, что при калибровке модели на реальных данных можно получить оценку цены Bitcoin'a опосредованно, исходя из значения параметра модели, отражающего вероятность того, что случайный экономический агент будет готов принять криптовалюту в качестве средства оплаты за товары и услуги. В свою очередь, данный параметр явным образом зависит от уровня потребления населения (желание агентов потреблять все большее разнообразие товаров и услуг), от уровня глобализации (увеличение количества сделок) и от количества фиатной валюты у агентов (криптовалюта с ограниченным предложением растет в цене с ростом денежного предложения фиатной валюты при фиксированном производстве, эффект инфляции). Таким образом, и цена криптовалюты в соответствии с приведенной моделью зависит положительно от обозначенных факторов.

В модифицированном виде поисковая модель денег Лагоса—Райта [39], которую принято относить к третьему поколению соответствующих работ, также используется в ряде исследований. В работе представителей Банка Канады Жу и Хендри [40] исследуется вопрос влияния массового принятия криптовалюты (некоторых частно эмитируемых электронных денег) в рамках одной экономики на монетарную политику, проводимую центральным банком, а также на общественное благосостояние. Результаты моделирования продемонстрировали, что вытеснение криптовалютой фиатной валюты в качестве средства платежа может отрицательно повлиять на общественное благосостояние ввиду ориентированности эмитента электронных денег на максимизацию собственной прибыли вместо общественно полезных задач, которые выполняет центральный банк. Более того, чем больше агенты пользуются криптовалютой, тем более сильна монопольная власть частного эмитента и тем больше его монопольный рента. Авторы также показали, что начиная с некоторого порогового значения использования криптовалюты происходит одномоментное снижение благосостояния, а оптимальная монетарная политика ЦБ становится полностью зависимой от монетарной политики эмитента электронной валюты. Выпуск цифровых валют центральных банков (ЦВЦБ) как абсолютного субститута частных криптовалют, по мнению авторов, способен упростить проведение монетарной политики и повысить уровень общественного благосостояния.

Вопросу конкуренции Bitcoin'a с другими платежными системами посвящена работа Чиу и Кеппля [41], в которой авторы, используя доработанную модель Лагоса—Райта, проанализировали дизайн Bitcoin'a с экономической точки зрения. Авторы формализовали проблему двойного расходования средств (*double spending problem*)¹² в блокчейне и продемонстрировали, как она решается с помощью алгоритма консенсуса «доказательство работы», а так-

¹² Ситуация, когда используют одну и ту же единицу криптовалюты в более чем одной транзакции в один момент времени. Такое может произойти в случае, если злоумышленнику удастся взять контроль над блокчейном и валидировать две такие противоречивые транзакции. Именно для предотвращения такой ситуации и требуется механизм консенсуса.

же за счет относительно большого времени окончательного расчета (settlement) по транзакциям в распределенном реестре (около 1 часа в блокчейне Bitcoin'a). В исследовании также проведен анализ эффективности Bitcoin'a как средства платежа по сравнению с платежной системой США, который продемонстрировал, что криптовалюты могут конкурировать с розничными платежными системами, однако лишь в случае преодоления некоторых проблем масштабируемости, изменения структуры вознаграждения майнеров и перехода на более эффективный механизм консенсуса (например, «доказательство владения»).

Вопросам того, способен ли Bitcoin выполнять функцию средства платежа и как это будет отражаться на политике центрального банка, а также каковы источники флуктуации цены криптовалюты, посвящена работа Шилинга и Улига [42]. В ней авторы строят теоретическую модель, в которой участвуют два типа экономических агентов (попеременно выступающих в роли производителей и потребителей) и существует центральный банк, который таргетирует некоторый стохастический уровень инфляции¹³ посредством выпуска или сокращения определенного количества новых единиц фиатной валюты (доллара). Деньги распределяются в экономике простой раздачей («вертолетные деньги»), а сокращаются посредством некоторого паушального налога. Также в модели существует криптовалюта (типа Bitcoin'a), которая эмитируется децентрализованно (экзогенно), распределяется между агентами и предложение которой может быть ограничено или расти со временем. Обе валюты могут использоваться в качестве средства платежа. В рамках модели цена Bitcoin'a выражена мартингалом, то есть текущая цена является условным математическим ожиданием цены в следующем периоде. С помощью такой модели авторы продемонстрировали ряд любопытных тезисов. Так, выпуск новых единиц криптовалюты, использующейся в качестве средства платежа (даже если цены номинированы в фиатной валюте), по сути, финансируется налогами в долларах,

¹³ Стохастическим уровень инфляции является в том смысле, что ее конкретный уровень зависит от некоторого агрегированного случайного шока. Иными словами, центральный банк таргетирует уровень инфляции в зависимости от текущей ситуации в экономике.

то есть изъятием некоторой суммы долларов из экономики центральным банком. Цена Bitcoin'a может как расти, так и падать, и это в значительной степени определяется ожиданиями. Более того, авторы показали, что волатильность криптовалюты не исключает ее функцию как средства платежа, однако при ограниченном предложении и стабильно долго положительной долларовой инфляции функция Bitcoin'a как средства платежа должна постепенно исчезать.

Статья Гаррата и Уоллеса [23] посвящена концептуальному анализу стоимости Bitcoin'a и других криптовалют. Авторы трактуют Bitcoin как «внешние деньги» (outside money), то есть деньги, которые не являются ничьими обязательствами, в отличие от «внутренних денег» (inside money), которые при консолидации на достаточно высоком уровне просто «схлопнутся»: активы и обязательства, номинированные во «внутренних деньгах», окажутся равны¹⁴. По мнению авторов, необходимыми атрибутами внешних денег являются их ограниченность и невозможность подделки. Для успешного же их использования при отсутствии, как у Bitcoin'a, какой-либо внутренней фундаментальной стоимости, полезности и денежного потока в виде дивидендов, необходима уверенность владельца в том, что в будущем данный актив останется ценным для других агентов. Таким образом, ценность Bitcoin'a основывается исключительно на вере пользователей в то, что другие продолжат принимать Bitcoin в будущем.

С помощью упрощенной версии модели пересекающихся поколений, близкой по духу модели Самуэльсона [43], авторы анализируют различные разнообразие равновесия, в которых может оказаться Bitcoin. Так, они показывают возможность сценариев, когда Bitcoin имеет постоянную положительную стоимость (в терминах количества товаров, которые можно приобрести за 1 BTC); когда Bitcoin полностью обесценивается; когда Bitcoin имеет некоторую положительную стоимость, после чего, например вследствие появления какой-то новой, более привлекательной криптовалюты, может как полностью обесцениться, так и разделить рынок с кон-

¹⁴ Другим примером «внешних денег» являются товарные деньги, например обеспеченный золотом британский фунт стерлингов во время золотого стандарта.

курентом, а то и вовсе сразу вытеснить его. Возможность всех этих равновесий по мнению авторов, обусловлена тем, что стоимость Bitcoin'a зависит от субъективных факторов, таких как вера пользователей и их самореализующихся ожиданий. Важно подчеркнуть именно самореализующиеся ожидания, так как если сегодня все поверят в то, что Bitcoin в результате некоторого экзогенного шока рухнет завтра, то он рухнет уже сегодня, до наступления момента шока. Введение выплат процентов или дивидендов могло бы снизить неопределенность, гарантировав криптовалюте некоторый «фундаментально обоснованный» ценовой уровень, однако такое изменение потребовало бы значительных модификаций в Bitcoin'е, что представляется маловероятным.

Дискуссия о Bitcoin'е как о средстве платежа с учетом высокой волатильности его цены пересекается также с дискуссией о фундаментальной стоимости денег. Для теоретического анализа данного аспекта традиционных фиатных денег используются модели пересекающихся поколений, которые разрабатывали в своих работах, например, Нил Уоллес [44] и Жан Тироль [45] в 80-х гг. XX в. В соответствии с этими моделями деньги существуют как некоторые активы, имеющие нулевую внутреннюю стоимость, однако имеют некоторую текущую стоимость до тех пор, пока есть уверенность, что в будущем они смогут быть обменяны на товары (транзакционные выгоды). Тироль также обратил внимание, что транзакционные выгоды для денег схожи по своему смыслу с дивидендами для акций (то есть они являются фундаментальными факторами стоимости обоих видов активов), однако если дивиденды являются «внешним» фактором по отношению к цене акций¹⁵ и, скорее, выступают в качестве некоторого «якоря» для оценки фундаментальной стоимости ценных бумаг, то транзакционные выгоды зависят от текущей стоимости денег, а также от ее стоимости в будущем.

Бие и соавторы [46] выдвигают предположение, что криптовалюта также может приносить транзакционные выгоды, причем

¹⁵ В данном контексте Тироль имел в виду, что весь свободный денежный поток компании выплачивается в пользу акционеров. Также в рамках макроэкономических моделей цена акции часто моделируется как приведенная стоимость будущих дивидендов.

порой такие, какие не могут приносить фиатные валюты (например, с помощью нее можно переводить деньги между достаточно несвязанными экономиками типа Зимбабве и Венесуэлы). Используя модель пересекающихся поколений, авторы выводят теоретическое уравнение цены криптовалюты Bitcoin, которая, однако, зависит не только от транзакционных выгод, но и от ряда издержек: сложности конвертации в фиатные валюты, транзакционных издержек блокчейнов и криптовалютных бирж, а также рисков кражи криптовалюты и внезапного обвала цены ввиду экзогенных факторов, не связанных с вышеперечисленными «фундаментальными» аспектами стоимости и никак на них не влияющих (так называемые солнечные пятна, sunspots). Иными словами, авторы продемонстрировали множество возможных равновесий цены Bitcoin'a, которые, однако, могут совершенно не зависеть от фундаментальных факторов его стоимости, то есть от чистых (за вычетом всех издержек) транзакционных выгод.

В качестве подтверждения данного тезиса авторы также проанализировали недельные ряды доходности Bitcoin'a в период с июля 2010 по декабрь 2018 г. В качестве прокси для их теоретических фундаментальных факторов они собрали данные в части комиссий за транзакции в блокчейне и составили два индекса. Первый индекс отражает простоту доступа к Bitcoin'у и составлен на основе информации о событиях, влияющих на степень простоты приобретения криптовалюты — появление новых обменников в разных странах, значимые улучшения инфраструктур бирж, получения криптовалютными биржами лицензий в новых юрисдикциях и т. д. Второй индекс отражает улучшение условий для использования Bitcoin'a в качестве средства платежа (транзакционные выгоды) и составлен на основе соответствующих новостей о том, что какие-либо крупные сервисы и компании (в том числе не совсем легальные) готовы принимать в счет оплаты за свои товары и услуги криптовалюты. В качестве транзакционных издержек авторы также использовали статистику о крупных взломах криптовалютных бирж и комиссии за проведение транзакций в сети Bitcoin.

По итогам калибровки теоретической модели на реальных данных авторы смогли построить динамику ожидаемого изме-

нения цены Bitcoin'a в соответствии с моделью, то есть ввиду изменения фундаментальных факторов, коими являются транзакционные выгоды и вероятность краха криптовалют (sunspots). Однако сравнение полученных результатов с динамикой фактической доходности криптовалюты выявило, что фундаментальные факторы оказались способны объяснить лишь 5,2% вариации доходностей. Таким образом, оставшиеся 94,8%, вероятно, представляют собой действия спекулянтов¹⁶.

Действия спекулянтов постарались отразить в своей модели Болта и Ван Оордта [47], которые также разработали модель ценообразования криптовалют, но совместив подходы из микро- (из области экономики платформ) и макроэкономики (аспект спроса на деньги). С помощью нее авторы пытаются проанализировать влияние на цену виртуальных валют, в том числе Bitcoin'a, одновременно спроса на них как на средство платежа и на спекулятивный актив. Авторы выводят модель, в которой обменный курс криптовалюты зависит от текущего объема транзакций в блокчейне, решений и ожиданий вперёдсмотрящих инвесторов касательно ее покупки и ожиданий от будущего использования криптовалюты (adoption) другими агентами и продавцами товаров и услуг, то есть от ожидания будущих сетевых эффектов.

Макроэкономический аспект модели основан на модифицированном уравнении обмена Фишера, с помощью которого авторы связали курс криптовалюты (относительно, например, доллара США) с количеством транзакций с ней, объема спекулятивных покупок, скоростью обращения криптовалюты и ее доступным предложением. Это позволяет учесть как текущие транзакционные выгоды, так и спекулятивный спрос, влияющий на курс.

Авторы также моделируют поведение спекулянтов, которые предъявляют спрос на криптовалюту в случае, если для их субъективного риск-профиля ожидаемая прибыль превышает риск,

¹⁶ В целом вопрос наличия или отсутствия у Bitcoin'a каких-либо «фундаментальных» факторов его цены остается открытым. Помимо гипотезы Бие и соавторов о наличии у Bitcoin'a транзакционных выгод, являющихся фундаментальным аспектом его стоимости, существует также гипотеза о затратах на майнинг в качестве оценки фундаментальной стоимости Bitcoin, сформулированная Хейзом (см.: [81]).

а также двусторонние (продавец-покупатель) рынки, на которых происходит использование криптовалют в качестве средства платежа с учетом сетевых эффектов.

Одним из центральных аспектов модели является влияние спекуляций. Авторы показывают, что в ранней стадии адаптации криптовалюты курс сильно зависит от ожиданий инвесторов, которые стремятся извлечь прибыль, а не использовать актив в качестве средства обмена. Спекулятивный спрос уменьшает количество монет, доступных для реальных транзакций, что увеличивает их стоимость. Однако по мере роста использования криптовалюты для реальных платежей этот эффект ослабевает, а курс становится менее чувствительным к изменениям ожиданий спекулянтов. Это объясняет, почему на ранних стадиях криптовалюты характеризуются высокой волатильностью.

Модель также учитывает сетевые эффекты, играющие ключевую роль в распространении криптовалюты. Чем больше потребителей и продавцов используют криптовалюту, тем выше ее привлекательность для новых участников, что усиливает ее принятие как средства платежа. Например, для потребителей привлекательны трансграничные платежи с низкими комиссиями, а для продавцов — снижение издержек на обработку транзакций. Таким образом, авторы подчеркивают важность сетевых эффектов, которые могут трансформировать криптовалюту из спекулятивного актива в широко используемое средство платежа.

Статья делает вывод, что с увеличением использования криптовалюты в качестве средства платежа ее курс стабилизируется, поскольку снижается влияние спекуляций, а основным фактором становится транзакционная активность. Тем не менее авторы отмечают, что дальнейшее исследование эмпирических данных о реальном использовании криптовалют крайне важно для проверки теоретических прогнозов.

Отметим, что волатильность цены Bitcoin'a действительно снижается в исторической перспективе. На рис. 2 представлена динамика капитализации Bitcoin'a и волатильность дневных доходностей криптовалюты в годовом выражении. По графику видно, что, несмотря на достаточно высокие значения стандартного отклонения, наблюдается тренд на снижение данного пока-

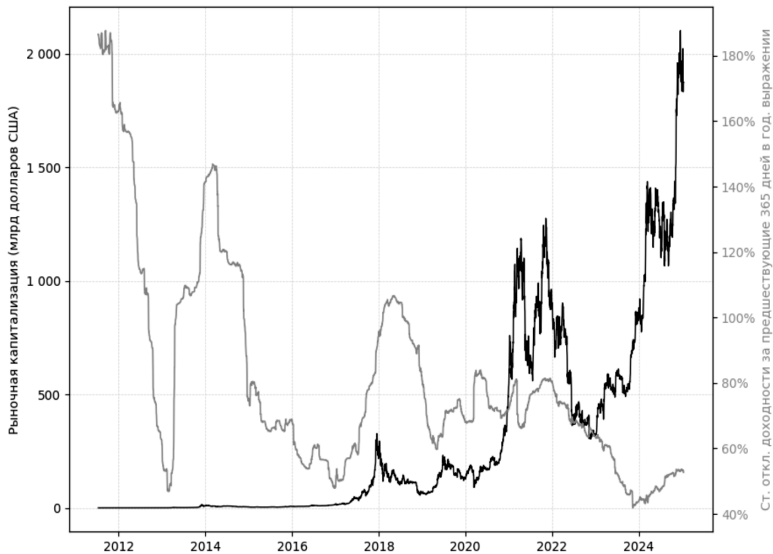


Рис. 2. Рыночная капитализация Bitcoin'a (левая ось) и стандартное отклонение доходностей Bitcoin'a в годовом выражении

Источник: составлено авторами по данным coinmarketcap.com.

зателя, сопровождающийся ростом капитализации. Можно также отметить, что даже на локальных пиках рынка в конце 2013, 2017, в 2021–2022 и в конце 2024 г. волатильность каждый раз значительно ниже предыдущих значений.

Вполне вероятно, однако, что это связано не с увеличением использования Bitcoin'a как средства платежа, а просто является отражением хорошо задокументированного свойства финансовых активов, когда с ростом капитализации компаний их акции становятся менее волатильными [48]. Ниже мы также рассмотрим некоторые эмпирические работы, связанные с попыткой оценки объемов фактического использования Bitcoin'a как средства платежа, выводы из которых, скорее, свидетельствуют в пользу снижения волатильности все-таки из-за роста капитализации.

Ряд работ посвящен эмпирическому исследованию использования Bitcoin'a как средства платежа. Одной из первых таких работ стала работа Глейзера и соавторов [49], которые предприняли попытку ответить на вопрос, чем же на самом деле является Bitcoin — спекулятивным активом или средством платежа. Для этого авторы проанализировали данные о транзакциях и объемах торгов криптовалютой Bitcoin на криптовалютной бирже Mt. Gox, данные из блокчейна Bitcoin'a и посещаемость соответствующей страницы Википедии за период с 2011 по 2013 год. Авторы проверяли две основные гипотезы. Первая состояла в том, что если Bitcoin является «валютой» (currency), то пользователи приобретают криптовалюту в первую очередь для того, чтобы использовать ее в качестве альтернативной платежной системы для совершения финансовых транзакций или покупки товаров. Соответственно, с ростом количества пользователей (то есть количества Bitcoin-кошельков) должно наблюдаться увеличение объемов транзакций в блокчейне.

В качестве второй (альтернативной) гипотезы авторы проверяют тезис, что Bitcoin является инвестиционным активом. Тогда, предполагают авторы, рост числа пользователей должен отражаться только на объемах торгов на биржах. Также авторы проверяют, насколько динамика цены Bitcoin'a подвержена влиянию новостей (24 события, взятых также из статьи в Википедии), связанных с Bitcoin'ом, причем выдвигается гипотеза, что если актив является спекулятивным, то цены реагируют только на позитивные новости.

Используя модель GARCH(1,1) для учета гетероскедастичности, авторы оценили ряд моделей, где в качестве зависимой переменной использовался показатель объема транзакций в блокчейне (для проверки первой гипотезы) и цены криптовалюты (для второй). Результаты эконометрического моделирования показали, что увеличение числа новых пользователей приводит к росту объемов торгов на биржах, но не влияет на транзакционную активность в блокчейне. Это свидетельствует о том, что новые пользователи приобретают Bitcoin для спекулятивных целей, а не для использования в качестве средства платежа. Авторы также отметили, что цена Bitcoin более чувствительна к позитивным

новостям, чем к негативным, что отражает эмоциональную предвзятость пользователей. Таким образом, авторы отвергли гипотезу о том, что Bitcoin является средством платежа и не отвергли альтернативную гипотезу о том, что он используется преимущественно как инвестиционный (спекулятивный) актив.

Одним из методов раскрытия сущности Bitcoin'a в научной литературе является исследование статистических свойств рядов цены и доходностей. Уайт с соавторами [50] рассуждают на тему природы Bitcoin'a — является ли он деньгами, технологическим продуктом или чем-то еще. Авторы сравнивают его с различным классами активов — валютами, классами финансовых активов (акции разных стран, разные облигации) и товарами. Они также анализируют поведение Bitcoin'a как пузыря, сравнивая его с динамикой других известных примеров пузырей на рынке.

Авторы используют различные подходы. Во-первых, они сравнили поведение Bitcoin с валютами, активами и финансовыми индексами, применяя корреляционный анализ, а также вычислили финансовые метрики, такие как рыночные «беты» и коэффициенты Шарпа, чтобы сравнить соотношение доходности и риска между разными активами. Во-вторых, для изучения распространения Bitcoin была использована модель диффузии (diffusion model), основанная на кривой Ричардса, применяемой для оценки роста технологических продуктов. Наконец, исторические данные о пузырях (тюльпаномания, пузырь Южного моря и доткомы) были использованы для сравнения ценового поведения Bitcoin с крупными спекулятивными эпизодами прошлого.

Результаты показали, что Bitcoin не соотносится с большинством фиатных валют по своим статистическим свойствам. Его характеристики ближе к высокорисковым финансовым инструментам, ориентированным на спекуляции, с сильной корреляцией с деривативными индексами и обратной корреляцией с основными валютами. Применение модели диффузии показало, что Bitcoin следует паттерну технологических продуктов, а не валют, демонстрируя сигмоидальный рост, типичный для инновационных IT-продуктов. Кроме того, поведение Bitcoin в периоды быстрого роста цены напоминает исторические спекулятивные пузыри, однако его базовая транзакционная ценность отличает

его от чисто спекулятивных активов. Исследование показывает, что Bitcoin не вписывается в классическое определение валюты или товара, а, скорее, действует как новый класс активов, связанный с технологическими инновациями и спекулятивными инвестициями.

Исследование Баура и соавторов [51] посвящено попытке с помощью эмпирического анализа ответить на вопрос, является ли Bitcoin средством обмена или же это в большей степени (спекулятивный) актив. Для этого авторы на выборке дневных данных в период с июля 2010 по июнь 2015 г. исследуют свойства рядов доходностей Bitcoin'a, их корреляции с доходностями других финансовых активов (S&P 500, обменные курсы разных валют, различных индексов облигаций, цен на золото, серебро, нефть и газ), связь между доходностями Bitcoin'a и доходностями рынков акций и валют в моменты их наибольшей волатильности, а также исследуют статистику использования Bitcoin-кошельков и анализируют оборачиваемость совокупного предложения криптовалюты.

Доходности Bitcoin'a демонстрируют наиболее высокие значения среднего и стандартного отклонения среди прочих активов, сильно отрицательный коэффициент асимметрии и высокий коэффициент эксцесса указывают на скошенность распределения доходностей криптовалюты влево и на наличие тяжелого хвоста с большим количеством экстремальных отрицательных доходностей, чем то предсказывает нормальное распределение. Примечательно, что более высокие коэффициенты асимметрии и эксцесса в абсолютном выражении на данной выборке наблюдались лишь для индекса, отражающего динамику высокодоходных («мусорных») облигаций США. Авторы продемонстрировали, что достаточно часто в ряде цен Bitcoin'a возникают пузыри, самые продолжительные из которых на их выборке наблюдались в первой половине 2011 г., в начале и конце 2013 г. Что касается корреляций, то авторы показали, что Bitcoin значимо (хотя бы на уровне выше 0,05) не связан ни с одним из рассмотренных классов активов, а подробный анализ поведения криптовалюты в период высокой волатильности на валютных и фондовом рынках, а также в кризисные моменты, не позволяет считать Bitcoin «тихой гаванью» (safe-haven asset).

Что касается анализа поведения Bitcoin-кошельков и показателя оборачиваемости, то авторы демонстрируют, что лишь малая часть владельцев криптовалюты регулярно совершает какие-либо транзакционные операции. Большинство пользователей криптовалюты приобретают ее в основном для инвестиций (приобрели и не используют) и для спекуляций (постоянно полностью избавляются, а потом приобретают вновь).

В другой своей работе Баур и Димпфл [52] исследовали волатильность рядов доходностей Bitcoin'a с целью проанализировать ее роль в выполнении криптовалютой функций денег и, в частности, функции средства платежа. Используя в основном GARCH-модель, а также ее модификацию с динамической условной автокорреляцией (DCC-GARCH) и непараметрическую меру волатильности Гармана—Класса, авторы сделали ряд выводов касательно поведения волатильности криптовалюты в период с марта 2009 по август 2020 г. Так, авторы отметили исторический тренд на снижение волатильности по метрике Гармана—Класса, однако на промежутке с 2014 по 2020 г. средний уровень волатильности как будто бы оставался стабильным. Результаты оценивания моделей DCC-GARCH между Bitcoin'ом и некоторыми обменными курсами (EUR/USD и JPY/USD) продемонстрировали довольно низкий уровень условной корреляции.

Авторы также проверили влияние на волатильность Bitcoin'a внешних шоков, таких как крупные взломы криптовалютных бирж, а также период повышенной неопределенности на рынках во время пандемии COVID-19 (авторы выбрали в качестве границ такого периода февраль и май 2020 г.). С помощью добавления соответствующих дамми-переменных в уравнение волатильности модели GARCH(1,1), Баур и Димпфл пришли к выводу, что волатильность Bitcoin'a в период пандемии находилась в рамках ее естественных уровней (коэффициент при дамми-переменной оказался незначимым). Влияние хакерских атак, несмотря на значимый на 10%-м уровне коэффициент, оказывается экономически незначительным.

Отдельно авторы провели анализ Bitcoin'a как средства для диверсификации портфеля акций из индекса S&P500 и продемонстрировали некоторую спорность тезиса о том, что Bitcoin

является хорошим активом-диверсификатором. С точки зрения коэффициента Шарпа оптимальной долей Bitcoin'a в портфеле оказывается 50%, однако если составлять портфель исходя из минимальной вариации доходности (minimal variance portfolio), то доля Bitcoin'a в лучшем случае может достигать 2,5%.

Сравнивая волатильность Bitcoin'a и волатильности обменных курсов EUR/USD и JPY/USD авторы проверяют, насколько криптовалюта интегрирована в традиционный валютный рынок. На основе результатов модели DCC-GARCH, они отвергают гипотезу о наличии значительной корреляции между волатильностями Bitcoin'a и традиционных валют, как и гипотезу о том, что волатильность Bitcoin и традиционных валют имеет одинаковую магнитуду. Они также показывают, что кросс-курс традиционных валют через Bitcoin демонстрирует периодически достаточно сильные отклонения, что говорит о низком уровне интегрированности его в традиционный валютный рынок.

На основе полученных результатов авторы делают вывод о том, что ввиду высокой волатильности полноценное использование Bitcoin'a в качестве средства платежа крайне затруднено. Те же компании, которые принимают в оплату криптовалюту, лишь работают через платежный шлюз криптовалютной биржи, которая от лица фирмы принимает Bitcoin'ы и тут же меняет их на фиатную валюту по текущему курсу. По своей сути это то же самое, что делать покупку с помощью иностранной валюты. По мнению авторов, единственным условием для того, чтобы Bitcoin стал полноценным средством платежа, является провозглашение его законным платежным средством в какой-либо стране с параллельным вводом ограничений на оборот любой другой валюты внутри страны, что выглядит крайне сомнительным шагом для любой развитой или даже развивающейся страны.

Исследование Фоли, Карлсена и Путниса [53] является уникальным в своем роде, так как оно посвящено оценке масштабов использования Bitcoin'a в различной незаконной деятельности в интернете. В исследовании определяется доля транзакций в сети Bitcoin'a, связанных с торговлей наркотиками, мошенничеством и другими видами противоправной деятельности, а также изучается, как псевдоанонимность Bitcoin'a влияет на эконо-

мику черного рынка. Авторы собрали обширную базу адресов кошельков, связанных с нелегальной деятельностью и крупными черными биржами (типа Silkroad). Источником для этой информации послужили публичные материалы дел ФБР, судов, а также действующие и архивные форумы маркетплейсов в даркнете, на которых некоторые Bitcoin-адреса указывались в качестве эскроу-счетов для проведения сделок.

Для оценки объема Bitcoin-транзакций, связанных с нелегальной деятельностью, авторы использовали кластерный анализ (network cluster analysis) на транзакционных данных блокчейна, с помощью которого смогли обнаружить кластеры адресов, связанных с даркнетом. Метод оценки с контролем обнаружения (detection-controlled estimation) позволил (на основе анализа транзакций с выявленными кластерами) оценить вероятность того, вовлечен ли конкретный кошелек в незаконную деятельность. Всего авторы проанализировали около 303 млн транзакций, проведенных между 106 уникальными Bitcoin-адресами.

В итоге авторы обнаружили, что около 26% всех адресов и около 46% всех транзакций было связано с нелегальной деятельностью в сети Bitcoin в период с января 2009 по апрель 2017 г. По расчетам исследователей, в апреле 2017 г. ежегодный оборот криптовалюты для обслуживания черного рынка составил около 76 млрд долларов, а на адреса, с ним связанные, приходится около 40% всего предложения Bitcoin'a. Для контекста авторы приводят информацию о том, что, например, в США в 2010 г. на приобретение наркотиков было потрачено около 100 млрд долларов. Естественным образом, с 2016 г. доля таких транзакций в сети Bitcoin в долларовом выражении снижается ввиду привлечения к нему внимания со стороны спекулянтов и инвесторов, однако в абсолютном выражении данные обороты росли¹⁷. Так, если в 2015 г. доля таких транзакций составляла 40–60%, то к апрелю 2017 г. она

¹⁷ Примечательно, что Bitcoin активно продолжали использовать в незаконной деятельности после 2013 г., когда был арестован основатель крупнейшего черного маркетплейса в США Silkroad. Несмотря на то что его смогли идентифицировать без помощи анализа блокчейна Bitcoin, уже к тому моменту активные пользователи криптовалюты знали об отсутствии какой-либо анонимности этой криптовалюты. Обзор этих аспектов приведен в [72].

была уже ниже 20%. В заключении авторы делают вывод о том, что широкое использование Bitcoin'а в качестве средства платежа для незаконной деятельности является одним из важнейших аспектов его фундаментальной стоимости.

Работа Макарова и Шоар [54] посвящена анализу различных аспектов блокчейна Bitcoin'а, таких как транзакционная активность, структура сети, работа и конкуренция между майнерами, концентрация владения криптовалютой. В качестве исходных данных авторы также использовали данные блокчейна в период с момента его появления в январе 2009 года и до середины июня 2021 г. Макаров и Шоар обратили внимание, что в силу особенностей функционирования протокола Bitcoin, а также попыток пользователей «замести следы», около 90% всех транзакций не имеет никакого экономического смысла. Оставшиеся 10% транзакций преимущественно приходится на инвестиционную (спекулятивную) активность, включая переводы средств со счетов пользователей на счета криптовалютных бирж или обменников, а также перевод средств уже между ними.

Что касается незаконной деятельности, то, по расчетам авторов, на них приходится всего около 4% от всех Bitcoin-транзакций. Такую большую разницу с результатами Фоли и соавторов Макаров и Шоар объясняют двумя аспектами. Во-первых, Фоли и соавторы исключили из выборки транзакции, направленные на криптовалютные биржи и обменники; а во-вторых, выбранная ими имплементация метода кластеризации приводила к задвоению количества даркнет-транзакций. Так, авторы подсчитали объем нелегальных транзакций в 2020 г., который составил всего 5,4 млрд долларов (против 76 долларов у Фоли и коллег), причем из них только 1,6 млрд долларов приходится на черный рынок, 1,7 млрд долларов на сектор азартных игр (gambling), 1,4 млрд долларов на сервисы «отмывания» денег (миксеры, которые смешивают «черную» и «белую» криптовалюту), 0,55 млрд долларов связано с мошенничеством (пирамидами, фишинговые ссылки и т.п.) и еще 16 млн долларов на вымогательства, связанные со взломами отдельных пользователей (ransom).

Таким образом, Макаров и Шоар ставят под сомнение тезис Фоли о том, что незаконная активность является определяющим

и фундаментальным фактором стоимости Bitcoin'a, так как основная активность, с ним связанная, — это, все-таки, инвестиции и спекуляции.

Важной работой, проводящей эмпирическую оценку использования Bitcoin'a в качестве платежного средства, является статья Граф фон Люкнера, Рейнхарт и Рогоффа [55], посвященная исследованию роли Bitcoin'a как средства для трансграничных денежных переводов. Используя транзакционные данные крупнейших криптовалютных p2p-обменников LocalBitcoins и Paxful, авторы смогли оценить не только объемы сделок, в которых Bitcoin использовался как средство для денежного перевода между странами, но и выявить страны, в которых данная услуга оказалась наиболее востребованной, а также оценить движение капитала с помощью Bitcoin между различными странами.

Стоит отметить, что сделки на рассматриваемых авторами p2p-обменниках проходят в off-chain режиме, то есть их счета выступают в качестве своего рода эскроу-счетов, а сами сделки купли-продажи Bitcoin'ов могут проходить с помощью традиционных банковских переводов, платежных систем либо вообще при личной встрече. Используя данные более чем по 128 млн сделок на этих площадках в период с 2017 по 2022 г., авторы построили алгоритм сопоставления сделок (matching algorithm), с помощью которого смогли идентифицировать трансграничные транзакции, когда по одной операции Bitcoin'ы покупаются в одной стране, а по другой эти же Bitcoin'ы уже продаются в другой стране.

В качестве нижней границы оценки авторы установили, что около 11% всех транзакций на p2p-площадках LocalBitcoins и Paxful было вовлечено в перевод средств в другую страну, или порядка 1,2 млрд долларов за 5 лет. Анализ непосредственно стран пользователей также продемонстрировал, что Bitcoin в качестве системы денежных переводов используют в странах с достаточно высокими требованиями системы контроля капитальных операций и валютного обмена — Аргентина, Венесуэла, Нигерия, Гана. Авторы также продемонстрировали робастность своих результатов на примере массового отключения электричества в Венесуэле в марте 2019 г., что значительно отразилось на объемах торгов Bitcoin'ом как за венесуэльские боливары, так и за валюты стран

их торговых партнеров, что действительно демонстрирует использование криптовалюты как средства трансграничных платежей. Второй случай — это «естественный» эксперимент с усилением валютного контроля в Аргентине в 2019 г., после чего количество транзакций с использованием аргентинского песо выросло более чем в два раза в течение года.

Таким образом, работа Граф фон Люкнера, Рейнхарт и Рогоффа демонстрирует, что Bitcoin является не только спекулятивным активом, но и имеет практическое применение как система денежных переводов, что говорит о наличии у него некоторых транзакционных выгод. Результаты этого исследования подчеркивают также региональный аспект этих транзакционных выгод, так как Bitcoin получил свое распространение в данном ключе в тех странах, где имеющиеся ограничения не позволяют или значительно затрудняют использование привычных банковских каналов для совершения транзакций. Также можно заметить, что перечисленные страны имеют достаточно слабую локальную валюту, скорость обесценения которой, вероятно, с точки зрения жителей таких стран, сопоставима с волатильностью Bitcoin'a. Но что, если ограничений на движение капитала нет, а местная фиатная валюта очень стабильна, какие транзакционные выгоды имеет Bitcoin?

Для ответа на этот вопрос можно обратиться к уникальному примеру Сальвадора, в котором Bitcoin на государственном уровне был признан законным платежным средством в 2021 г.¹⁸ В статье Альвареза и соавторов [56] обсуждаются последствия данного решения и анализируется использование Bitcoin'a как повседневного средства платежа. Авторы провели обширное репрезентативное социологическое исследование, проведя более 1800 персональных интервью с жителями Сальвадора в феврале 2022 г., спустя полгода после признания Bitcoin'a законным платежным средством.

Следует отметить, что правительству Сальвадора была известна проблема с высокими комиссиями и медленной скоростью проведения платежей в блокчейне Bitcoin'a, так что было создано специальное приложение Chivo Wallet, являющееся, по сути,

¹⁸ Напомним, что официальной валютой Сальвадора является доллар США.

некастодиальным кошельком. Это означает, что в сети Bitcoin'a есть ряд кошельков, принадлежащих компании, обслуживающей Chivo Wallet, а сами Bitcoin'ы, которые отражаются в этом Chivo Wallet, по факту лежат на кошельках именно этой компании. С одной стороны, это позволило создать систему, в которой платежи между пользователями Chivo Wallet проходят мгновенно и без комиссий, так как фактического движения Bitcoin'a в сети не происходит. С другой — данная система оказывается, по сути, закрытой, непрозрачной и обособленной от блокчейна Bitcoin'a.

Для стимулирования пользователей всем зарегистрировавшимся в Chivo Wallet пользователям правительство Сальвадора начисляло приветственные 30 долларов в криптовалюте. Результаты опроса показали, что, несмотря на осведомленность населения о Chivo Wallet (68% опрошенных), спустя полгода после запуска этой программы лишь 40% опрошенных скачали приложение (причем все из них скачали именно в сентябре 2021 г.) и лишь 20% продолжили пользоваться кошельком после траты приветственного бонуса. Более того, из тех, кто продолжил пользоваться Chivo Wallet, только 10% использовали в качестве средства оплаты им Bitcoin, в то время как 90% — доллары США, которые также можно было использовать для оплаты с помощью данного приложения.

На стороне компаний лишь 20% в феврале 2022 года принимали криптовалюту к оплате и только 5% их продаж было осуществлено с помощью Bitcoin'a. Причем если компании получали оплату в криптовалюте, то в 88% случаев они тут же обменивали их на доллары США.

В итоге авторы делают вывод, что, несмотря на законный статус, Bitcoin не снискал популярности в качестве средства платежа среди широких слоев населения Сальвадора. Если же взглянуть на этот результат в контексте предыдущих разобранных работ, то можно предположить, что эксперимент в Сальвадоре не удался из-за отсутствия ограничений на движение капитала и валютного обмена, тем более что в Сальвадоре свободно доступен доллар США.

Обобщая некоторым образом приведенный обзор научной литературы, можно сказать, что Bitcoin действительно имеет некоторые транзакционные выгоды — это демонстрируют как теоретические модели, так и практика его использования.

Причем, судя по всему, транзакционные выгоды от использования криптовалюты заключаются в возможности ее использовать в качестве средства платежа в двух ситуациях: для приобретения товаров и услуг на черном рынке, либо для обхода требований контроля капитала и валютного контроля. Во второй ситуации также косвенно могут проявляться выгоды от владения Bitcoin'ом как средством сбережения, если локальная фиатная валюта демонстрирует высокую скорость обесценения. В данном контексте также уместно критически взглянуть на результаты работы Граф фон Люкнера, Рейнхарт и Рогоффа [55], которые из транзакций со всеми возможными криптовалютами отобрали для анализа именно операции с Bitcoin'ом, хотя вполне справедливо ожидать, что масштабы использования стейблкоинов (USDT, USDC) для осуществления трансграничных переводов могут быть значительно выше.

БИТКОИН КАК СРЕДСТВО СБЕРЕЖЕНИЯ

Несмотря на то что средство сбережения является одной из функций денег, существует один специфичный актив, который, как считается, выполняет эту функцию намного лучше — золото. Золото уже на протяжении тысячелетий признается одним из самых универсальных и надежных средств сбережения. Его уникальные физические свойства, такие как долговечность, делимость и редкость, сделали этот металл ценным активом в глобальной экономике, который оставался в центре мировой денежной системы на протяжении тысячелетий. Сегодня золото не только используется для создания монет и ювелирных изделий, но и служит резервным активом для центральных банков. Историческая память использования золота как денег говорит о наличии в нем монетарной ценности [22], которая выражается в широко распространенном восприятии золота как денег «на черный день» [57], что в том числе выражается в современной роли золота в инвестиционных портфелях.

В частности, золото рассматривается как эффективный хедж от внезапных рыночных колебаний, вызванных ростом неопре-

деленности ввиду реализации глобальных финансово-экономических (см.: [58], [59]), (гео)политических (см.: [60] и [61]), эпидемиологических [62] и некоторых климатических рисков [63]. Исследования также показывают, что в долгосрочной перспективе золото демонстрирует высокую устойчивость к снижению покупательной способности фиатных валют. Так, работы [64] и [65] демонстрируют, что золото может выступать хеджем против инфляции, но лишь на длительном горизонте в десятилетия, в то время как на коротких периодах рост золота не всегда способен покрыть инфляцию фиатных валют.

Bitcoin имеет некоторые поверхностные сходства с золотом, отчего его часто также называют «цифровым золотом» и в том числе в различных исследованиях в контексте анализа выполнения криптовалютной функции средства сбережения сравнивают именно с этим благородным металлом. Во-первых, как и золото, Bitcoin обладает ограниченным предложением, установленным на уровне 21 млн монет¹⁹. Этот аспект создает предпосылки для аналогичного восприятия его как средства сбережения, не подверженного инфляции. Во-вторых, генезис обоих активов концептуально не связан с государством, хотя и является субъектом его регулирования. Это делает их привлекательными для инвесторов, стремящихся диверсифицировать свои портфели и защитить сбережения от политических и экономических рисков. Конечно же стоит упомянуть, что в отличие от золота Bitcoin существует исключительно в цифровой форме, что накладывает некоторые ограничения на его восприятие как средства сбережения и как актива «на черный день»²⁰. Более того, за плечами золота тысячелетняя история и уверенность в нем как средстве сохранения капитала, в то время как за Bitcoin'ом — лишь 16 лет существования, из которых 9 о нем знал лишь достаточно узкий круг лиц.

¹⁹ В этом смысле Bitcoin, по крайней мере сейчас, кажется намного более «ограниченным» в своем предложении, чем золото, так как существует ненулевая вероятность нахождения новых запасов металла, в то время как алгоритм Bitcoin'a однозначно гарантирует конечное число монет.

²⁰ Известен тезис о том, что если не будет интернета, то не будет и Bitcoin'a. Однако в такой ситуации как будто бы проблемы с Bitcoin'ом окажутся не самыми важными.

Схожесть Bitcoin'а с золотом сподвигла Чиаена и коллег [66] использовать модель уровня цен в экономике при золотом стандарте, разработанную Робертом Барро в 1979 г. [67], для анализа динамики Bitcoin'а. В соответствии с моделью Барро авторы сначала описывают совокупное предложение криптовалюты Bitcoin (M^S) как произведение цены криптовалюты (P^B) на количество единиц криптовалюты в обращении (B), или как $M^S = P^B B$. С другой стороны, спрос на Bitcoin (M^D) моделируется аналогично кембриджскому уравнению (уравнение обмена Фишера) как произведение общего уровня цен товаров и услуг (P) и размера Bitcoin-экономики (G), деленное на скорость обращения криптовалюты (V), или как $M^D = PG/V$. Приравнявая спрос (M^S) и предложение (M^D), становится возможным выразить цену криптовалюты Bitcoin как функцию, прямо зависящую от произведения общего уровня цен и размера Bitcoin-экономики и обратно пропорциональную произведению скорости обращения Bitcoin и количества криптовалюты в обращении, или $P^B = PG/VB$. Переписав полученное выражение в линейном виде и добавив другие показатели для проверки дополнительных гипотез (α_t и m_t), авторы получают следующее уравнение:

$$p_t^B = \beta_0 + \beta_1 p_t + \beta_2 g_t + \beta_3 v_t + \beta_4 b_t + \beta_5 \alpha_t + \beta_6 m_t + \epsilon_t$$

где p_t^B — цена криптовалюты Bitcoin в долларах США;

p_t — общий уровень цен;

g_t — размер Bitcoin-экономики;

v_t — скорость обращения (velocity) единиц криптовалюты Bitcoin;

b_t — количество единиц криптовалюты Bitcoin в обращении;

α_t — некоторая мера инвестиционной привлекательности вложений в Bitcoin;

m_t — макроэкономические и финансовые индикаторы.

С помощью вышеприведенной модели авторы проверяют три гипотезы. В соответствии с первой гипотезой рыночная цена криптовалюты Bitcoin определяется в результате взаимодействия сил спроса и предложения. Иными словами, описанная выше теоретическая модель способна объяснить ценообразование криптовалюты Bitcoin, а значит, коэффициенты при общем уровне

цен (p_t) и размере Bitcoin-экономики (g_t) должны быть положительными ($\beta_1, \beta_2 > 0$), в то время как коэффициенты при скорости обращения (v_t) и количестве криптовалюты в обращении (b_t) — отрицательными ($\beta_3, \beta_4 < 0$).

Вторая гипотеза касается инвестиционной привлекательности криптовалюты Bitcoin. Так, авторы полагают, что новостной фон вокруг криптовалюты может некоторым образом сказываться на привлекательности вложений в Bitcoin как финансовый актив. Тем не менее авторы указывают, что новостной фон может быть как позитивным, так и негативным, а значит, и знак коэффициента β_5 при показателе инвестиционной привлекательности m_t может иметь любой знак.

Третья гипотеза заключается в наличии влияния на цену криптовалюты Bitcoin макроэкономической ситуации и обстановки на финансовых рынках, которые, в свою очередь, отражаются на динамике фондовых индексов, системы обменных курсов и цен на нефть. Тем не менее авторы также затрудняются предположить возможный знак корреляции между ценой Bitcoin и перечисленными показателями, однако полагают, что некоторая значимая связь должна присутствовать, и ожидают, что коэффициент β_6 окажется статистически значимым.

В работе авторы проверяют гипотезы на дневных данных на двух периодах — с ноября 2009 по сентябрь 2013 г. и с октября 2013 по ноябрь 2015 г. Разделение на периоды было сделано на основе результатов тестов используемых рядов на единичные корни Зивота—Эндрюса (Zivot—Andrews) и Клемента—Монтанэ—Рэйеса (Clemente—Montañés—Reyes). В качестве показателя количества единиц криптовалюты Bitcoin в обращении (b_t) используется количество «добытых» единиц Bitcoin. Показатели количества совершенных транзакций и/или количества уникальных адресов (кошельков) в распределенной сети Bitcoin используются как прокси для размера Bitcoin-экономики (g_t). В качестве показателя скорости обращения криптовалюты (v_t) авторы берут показатель *bitcoin days destroyed*, который рассчитывается на уровне каждой отдельной транзакции как количество единиц криптовалюты Bitcoin в транзакции, умноженное на количество полных дней с момента последней транзакции с участием данных

конкретных единиц криптовалюты. Таким образом, те единицы криптовалюты, которые долго не использовались и в некоторый день пришли в движение, имеют больший вес и значительно увеличивают значение данного показателя. Авторы утверждают, что данная метрика является хорошим индикатором скорости обращения криптовалюты Bitcoin (v_t), однако это утверждение представляется крайне неочевидным. Наконец, авторы используют обменный курс евро к доллару США в качестве показателя уровня цен (p_t). Так как цена Bitcoin выражена в долларах США, то, например, удорожание доллара относительно евро, скорее всего, приведет и к его удорожанию относительно криптовалюты Bitcoin.

Для проверки второй гипотезы в качестве показателя инвестиционной привлекательности (a_t) авторы используют показатель объема дневных просмотров статьи Bitcoin на сайте Wikipedia и количество новых пользователей и сообщений на форуме bitcointalk.com. Для проверки третьей гипотезы в качестве макроэкономических и финансовых переменных (m_t) используются цены на нефть и значения индекса Доу-Джонс (Dow Jones).

В итоге авторы получили следующие результаты. Из четырех показателей, используемых в качестве объясняющих переменных для цены криптовалюты Bitcoin на основе теоретической модели, лишь две переменные оказались значимы с ожидаемым знаком — количество «добытых» единиц криптовалюты (b_t) с отрицательным и показатели, характеризующие размер Bitcoin-экономики (g_t), а именно количество совершенных транзакций и количество уникальных адресов, с положительным. Скорость обращения криптовалюты (v_t) и уровень цен (p_t) оказались незначимыми, однако авторы все же не отвергли свою первую гипотезу и сделали вывод о том, что ценообразование криптовалюты Bitcoin может быть в значительной степени объяснено спросом и предложением в соответствии с предложенной ими моделью.

Касательно второй гипотезы авторы получили значимый и положительный коэффициент при показателе количества сообщений на форуме bitcointalk.com, что также означает неотвержение гипотезы. Тем не менее авторы не обнаружили значимой связи цены криптовалюты Bitcoin с ценой на нефть и индексом Доу-Джонс и отвергли третью гипотезу.

Таким образом, авторы приходят к выводу о сомнительности тезиса, что Bitcoin может быть хорошим средством сбережения (как и хорошим средством обмена), особенно в краткосрочной перспективе. Результаты продемонстрировали, что Bitcoin в значительной степени не связан с фундаментальными макроэкономическими факторами и ведет себя скорее как спекулятивный пузырь, чем как стабильная валюта. Такая волатильность подрывает надежность криптовалюты как средства сбережения, поскольку желаемое денежное средство должно сохранять свою стоимость в течение долгого времени.

Во многих работах, анализирующих Bitcoin как деньги, которые мы уже приводили в прошлом параграфе, естественным образом обсуждается выполнение им функции средства сбережения. Тот же Йермак [28] считает, что Bitcoin сталкивается с серьезными трудностями в выполнении функции средства сбережения. Он подчеркивает, что высокая волатильность курса делает хранение Bitcoin крайне рискованным, так как его стоимость может значительно измениться за короткий период. Для сравнения он приводит данные о волатильности курса Bitcoin, которая в 2013 г. составляла 142%, что значительно превышает аналогичные показатели для основных мировых валют и золота. Кроме того, автор отмечает отсутствие инфраструктуры для обеспечения безопасности цифровых кошельков, что подвергает владельцев Bitcoin риску краж и хакерских атак. Хотя некоторые компании предлагают страховку для защиты средств, это связано с дополнительными затратами и сложностями для пользователей. Йермак приходит к выводу, что данные характеристики делают Bitcoin неудобным и небезопасным средством сбережения, что ограничивает его применение в этой роли. Аналогичного мнения придерживается и Чамберс [33].

Одним из методов раскрытия сущности Bitcoin'a в научной литературе является исследование статистических свойств рядов цены и доходностей. Так, например, одной из первых и, пожалуй, самых цитируемых эмпирических статей по данному вопросу является работа Диберг [68], в которой на основе оценки GARCH-моделей на выборке с июля 2010 по май 2015 г. был сделан вывод о наличии сходства статистических свойств доходностей и волатильности Bitcoin'a с золотом и долларом США. Результаты дан-

ного исследования, однако, были подвергнуты сомнению Бауром и соавторами [69], которые продемонстрировали невозможность репликации результатов Дибера, а также с помощью аналогичных GARCH-моделей показали, что свойства рядов доходностей и волатильности Bitcoin значительным образом отличаются от аналогичных свойств рядов для доходностей золота и доллара США.

В целом, принимая во внимание защитные свойства золота, многие исследователи пытались «примерить» роль защитного актива и на Bitcoin, однако в значительной своей массе результаты свидетельствуют в пользу отсутствия данного свойства или, в лучшем случае, возникновения краткосрочных периодов, когда Bitcoin может выступать в качестве хеджа отдельных активов (см., например: [70], [71] и [72]). Тем не менее было и мнение, что ситуация может измениться, если будет достигнута некоторая «зрелость» актива как с точки зрения транзакционных издержек на его приобретение, так и с точки зрения ликвидности рынка [73].

В ранее упомянутой статье Баура и Дипфла [52], в которой исследуется роль волатильности в выполнении Bitcoin'ом функции денег, обсуждается также выполнение Bitcoin'ом функции средства сбережения. С одной стороны, полученные результаты в ходе анализа различных аспектов волатильности Bitcoin'a говорят о том, что он является довольно плохим средством сбережения. Тем не менее авторы отмечают долгосрочный тренд на удорожание Bitcoin'a, который сохраняется и спустя более чем четыре года после момента написания статьи, что все же демонстрирует некоторые свойства актива для долгосрочного сбережения. В том числе это объясняется и «чистым» дефляционным дизайном ввиду четко ограниченного предложения, которого, например, в явном виде нет у золота.

Авторы также отмечают парадоксальность того, что золото и фиатные валюты полагаются хорошими средствами сбережения ввиду их «стабильности». При этом цены данных активов изменяются достаточно активно, причем взаимосвязанно — стоимость золота растет из-за инфляции (по факту — удешевления) в фиатных валютах.

В пользу тезиса о наличии долгосрочных свойств Bitcoin'a как средства сбережения авторы также приводят статистику доходностей вложений в криптовалюту в зависимости от момента по-

купки в период с мая 2013 по июнь 2020 г. На данной выборке получилось, что только те, кто купил Bitcoin в декабре 2017 — январе 2018 г., к моменту написания статьи были в убытке, однако уже в октябре 2020 г. и эти инвесторы вышли в плюс. В итоге авторы отмечают некоторый потенциал Bitcoin в качестве долгосрочного средства сбережения, альтернативного золоту.

В контексте сравнения Bitcoin'а и золота как средства сбережения и приведенной Бауром и Дипфлом статистики видится уместным отметить, что почти за 15 лет²¹ существования Bitcoin-рынка наиболее длительный период просадки, который мог бы испытывать инвестор, составлял всего 3 года и 2 месяца (с декабря 2013 по февраль 2017). В то же самое время, если бы инвестор купил золото в январе 1980 г., поддавшись панике на фоне ослабления доллара США и геополитической напряженности, то он смог бы выйти в точку безубыточности (номинальную) лишь спустя 28 лет в феврале 2008 г. Другой такой пример — волатильность на мировых рынках в августе—сентябре 2011 г. вследствие долгового кризиса в Еврозоне. Если бы инвестор купил золото во время него, то ему пришлось бы ждать почти 9 лет следующего глобального кризиса из-за пандемии COVID-19, чтобы в июле 2020 года выйти в номинальную безубыточность.

Выводы

Проведенное исследование демонстрирует сложный и многогранный характер Bitcoin'а, который сочетает в себе, как ни парадоксально, черты спекулятивного инструмента, средства платежа и средства сбережения. Основной вывод состоит в том, что Bitcoin, хотя и обладает определенными свойствами, характерными для денег, выполняет их функции лишь частично. В качестве средства обмена его использование остается ограниченным ввиду высокой волатильности, инфраструктурных ограничений и узости пользовательской базы. Эти факторы препятствуют интеграции Bitcoin в повседневные финансовые операции, особен-

²¹ С марта 2010 г., когда была открыта первая площадка под названием Bitcoin Market.

но в странах с развитой экономической инфраструктурой, где его преимущества перед фиатными валютами минимальны.

Наиболее ярко ограничения Bitcoin как средства обмена проявляются в его волатильности, которая, согласно исследованиям, в 5–10 раз превышает волатильность основных мировых валют. Это создает серьезные риски для всех участников транзакций, включая покупателей и продавцов, вынуждая их либо избегать использования Bitcoin, либо немедленно конвертировать его в стабильные валюты. Несмотря на это, в некоторых контекстах, таких как черный рынок и страны с ограничениями в части движения капитала и обращения иностранной валюты, Bitcoin демонстрирует транзакционные выгоды по сравнению с некоторыми другими, обычно слабыми фиатными валютами, и используется как платежное средство. Вероятно, однако, что его применение в этих случаях связано больше с отсутствием альтернатив, чем с присущими ему преимуществами.

Вместе с тем анализ показывает, что Bitcoin обладает некоторыми признаками средства сбережения. Ограниченное предложение в 21 млн монет и отсутствие привязки к государственным финансовым системам создают предпосылки для его использования как актива, защищенного от инфляции. Однако, опять же, высокая волатильность цены, кражи и хакерские атаки, а также отсутствие институциональной защиты препятствуют его массовому использованию в этой роли. Тем не менее на долгосрочных горизонтах цена Bitcoin'a демонстрирует стабильный рост, а максимальная длительность убытков пока намного ниже, чем у золота. Это делает его привлекательным для некоторых групп инвесторов, стремящихся диверсифицировать свои портфели и защитить капитал в долгосрочной перспективе.

С учетом последних тенденций, таких как запуск Bitcoin-ETF, рост интереса со стороны институциональных инвесторов и инициативы отдельных государств (например, покупка Bitcoin Сальвадором и Бутаном, дискуссии о создании Bitcoin-резервов в США), становится очевидным, что Bitcoin движется в сторону становления как нового актива для сбережений. Эти события подтверждают его эволюцию от спекулятивного инструмента к более зрелому инвестиционному активу и усиливают его статус «цифрового золота».

Тем не менее остается открытым вопрос о том, сможет ли Bitcoin в будущем преодолеть свои текущие институциональные ограничения и утвердиться как новый сберегательный актив. На данном этапе Bitcoin остается уникальным гибридом между высокорисковым инвестиционным активом и потенциальным средством сбережения, роль которого в глобальной финансовой системе еще далека от окончательного определения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Corbet S. et al. Cryptocurrencies as a financial asset: A systematic analysis // *International Review of Financial Analysis*. 2019. Vol. 62. P. 182–199. DOI 10.1016/j.irfa.2018.09.003.
- [2] Block J.H. et al. The entrepreneurial finance markets of the future: a comparison of crowdfunding and initial coin offerings // *Small Business Economics*. 2021. Vol. 57. P. 865–882. DOI 10.1007/s11187-020-00330-2.
- [3] Gryglewicz S., Mayer S., Morellec E.. Optimal financing with tokens // *Journal of Financial Economics*. 2021. Vol. 142. No. 3. P. 1038–1067. DOI 10.1016/j.jfineco.2021.05.004.
- [4] Simonov A., Zyamalov V. Long Run Return and Survival Factors of ICO // *HSE Economic Journal*. 2019. Vol. 23. No. 4. DOI 10.17323/1813–8691-2019-23-4-585-604.
- [5] Aslan A., Şensoy A., Akdeniz L. Determinants of ICO success and post-ICO performance // *Borsa Istanbul Review*. 2023. Vol. 23. No. 1. P. 217–239. DOI 10.1016/j.bir.2022.10.005.
- [6] Campino J., Brochado A., Rosa Á. Initial coin offerings (ICOs): Why do they succeed? // *Financial Innovation*. 2022. Vol. 8. No. 1. P. 17. DOI 10.1186/s40854-021-00317-2.
- [7] Monrat A. A., Schelén O., Andersson K. A survey of blockchain from the perspectives of applications, challenges, and opportunities // *Ieee Access*. 2019. Vol. 7. P. 117134–117151. DOI 10.1109/ACCESS.2019.2936094.
- [8] Zhang L. et al. The challenges and countermeasures of blockchain in finance and economics // *Systems Research and Behavioral Science*. 2020. Vol. 37. No. 4. P. 691–698. DOI 10.1002/sres.2710.
- [9] Alkhudary R., Brusset X., Fenies P. Blockchain in general management and economics: A systematic literature review // *European Business Review*. 2020. Vol. 32. No. 4. P. 765–783. DOI 10.1108/EBR-11-2019-0297.

- [10] Corbet S., Goodell J. W., Günay S. What drives DeFi prices? Investigating the effects of investor attention // Finance Research Letters. 2022. Vol. 48. P. 102883. DOI 10.1016/j.frl.2022.102883.
- [11] Corbet S. et al. Are DeFi tokens a separate asset class from conventional cryptocurrencies? // Annals of Operations Research. 2023. Vol. 322. No. 2. P. 609–630. DOI 10.1007/s10479-022-05150-z.
- [12] Yousaf I., Nekhili R., Gubareva M. Linkages between DeFi assets and conventional currencies: Evidence from the COVID-19 pandemic // International Review of Financial Analysis. 2022. Vol. 81. P. 102082. DOI 10.1016/j.irfa.2022.102082.
- [13] Yousaf I., Yarovaya L. Static and dynamic connectedness between NFTs, Defi and other assets: Portfolio implication // Global Finance Journal. 2022. Vol. 53. P. 100719. DOI 10.1016/j.gfj.2022.100719.
- [14] Bao H., Roubaud D. Non-Fungible Token: A Systematic Review and Research Agenda // Journal of Risk and Financial Management. 2022. Vol. 15. No. 5. P. 215.
- [15] Vidal-Tomás D. The new crypto niche: NFTs, play-to-earn, and metaverse tokens // Finance research letters. 2022. Vol. 47. No. 102742. DOI 10.1016/j.frl.2022.102742.
- [16] Gunay S., Sraieb M. M., Muhammed S. Decrypting Metaverse crypto Market: A nonlinear analysis of investor sentiment // International Review of Financial Analysis.. 2024. Vol. 96. P. 103714. DOI 10.1016/j.irfa.2024.103714.
- [17] Yousaf I., Pham L., Goodell J. W. The connectedness between meme tokens, meme stocks, and other asset classes: Evidence from a quantile connectedness approach // Journal of International Financial Markets, Institutions and Money. 2023. Vol. 82. P. 1016. DOI 10.1016/j.int-fin.2022.101694.
- [18] Li C., Yang H. Will memecoins' surge trigger a crypto crash? Evidence from the connectedness between leading cryptocurrencies and memecoins // Finance Research Letters. 2022. Vol. 50. P. 103191. DOI 10.1016/j.frl.2022.103191.
- [19] Kalacheva A. et al. Detecting Rug Pulls in Decentralized Exchanges: The Rise of Meme Coins. Available at SSRN 4981529. 2024. DOI 10.2139/ssrn.4981529.
- [20] Ghasemi G., Farahani M. S. An analysis of the social, psychological, and legal aspects of Hamster Kombat coin // Sustainable Economies. 2024. Vol. 2. No. 4. P. 234–234. DOI 10.62617/se.v2i4.234.
- [21] Catalini C., Gans J. S. Some simple economics of the blockchain // Communications of the ACM. 2020. Vol. 63. No. 7. P. 80–90. DOI 10.1145/3359552.

- [22] Rogoff K. Digital currencies and gold // *The Curse of Cash*. 2016. P. 208–217.
- [23] Garratt R., Wallace N. Bitcoin 1, bitcoin 2: An experiment in privately issued outside monies // *Economic Inquiry*. 2018. Vol. 56. No. 3. P. 1887–1897. DOI 10.1111/ecin.12569.
- [24] Hayek F. A. Denationalisation of money: an analysis of the theory and practice of concurrent currencies. Ludwig von Mises Institute, 1976.
- [25] Jevons W. S. Money and the Mechanism of Exchange. 1875.
- [26] Halaburda H., Sarvary M., Haeringer G. Beyond Bitcoin: Economics of Digital Currencies and Blockchain Technologies. Springer International Publishing, 2022.
- [27] Stroukal D. Can Bitcoin become money?: Its money functions and the regression theorem // *International journal of business & management*. 2018. Vol. 6. No. 1. P. 36–53. DOI 10.20472/BM.2018.6.1.004.
- [28] Yermack D. Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal // *Handbook of digital currency* / ed. by Chuen D. L. K. 2024. P. 29–40.
- [29] Hazlett P. K., Luther W. J. Is bitcoin money? And what that means // *The Quarterly Review of Economics and Finance*. 2020. Vol. 77. P. 144–149. DOI 10.1016/j.qref.2019.10.003.
- [30] Mishkin F. S. The economics of money, banking, and financial markets. 2007.
- [31] Kiyotaki N., Wright R. On money as a medium of exchange // *Journal of political Economy*. 1989. Vol. 97. No. 4. P. 927–954. DOI 10.1086/261634.
- [32] Kiyotaki N., Wright R. A search-theoretic approach to monetary economics // *The American Economic Review*. 1993. Vol. 83. No. 1. P. 63–77.
- [33] Chambers S. A. Money has no value. Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2023.
- [34] Nakamoto S. A peer-to-peer electronic cash system — 2008.
- [35] Divakaruni A., Zimmerman P. The lightning network: Turning bitcoin into money // *Finance Research Letters*. 2023. Vol. 52. No. 103480. DOI 10.1016/j.frl.2022.103480.
- [36] Hendrickson J. R., Hogan T. L., Luther W. J. The political economy of bitcoin // *Economic Inquiry*. 2016. Vol. 54. No. 2. P. 925–939. DOI 10.1111/ecin.12291.
- [37] Hendrickson J. R., Luther W. J.. Banning bitcoin // *Journal of Economic Behavior & Organization*. 2017. Vol. 141. P. 188–195. DOI 10.1016/j.jebo.2017.07.001.
- [38] Song G. H. Valuation of Cryptocurrency Without Intrinsic Value: A Promise of Future Payment System and Implications to De-dollarization // *Eastern Economic Journal*. 2023. Vol. 49. No. 2. P. 221–248. DOI 10.1057/s41302-023-00237-2.

- [39] Lagos R., Wright R. A unified framework for monetary theory and policy analysis // *Journal of political Economy*. 2005. Vol. 113. No. 3. P. 463–484. DOI 10.1086/429804.
- [40] Zhu Y., Hendry S.A. Framework for Analyzing Monetary Policy in an Economy with E-money // *Bank of Canada Staff Working Paper*. 2019. No. 2019-1. DOI 10.34989/swp-2019-1.
- [41] Chiu J., Koepl T. V. The economics of cryptocurrency: Bitcoin and beyond // *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique..* 2022. Vol. 55. No. 4. P. 1762–1798. DOI 10.1111/caje.12625.
- [42] Schilling L., Uhlig H.. Some simple bitcoin economics // *Journal of Monetary Economics*. 2019. Vol. 106. P. 16–26. DOI 10.1016/j.jmoneco.2019.07.002.
- [43] Samuelson P. A. An exact consumption-loan model of interest with or without the social contrivance of money // *Journal of political economy*. 1958. Vol. 66. No. 6. P. 467–482. DOI 10.1086/258100.
- [44] Wallace N. The overlapping generations model of fiat money // *Models of Monetary Economies*. 1980. P. 49–82.
- [45] Tirole J. Asset bubbles and overlapping generations // *Econometrica: Journal of the Econometric Society*. 1985. Vol. 53. No. 6. P. 1499–1528. DOI 10.2307/1913232.
- [46] Biais B. et al. Equilibrium bitcoin pricing // *The Journal of Finance*. 2023. Vol. 78. No. 2. P. 967–1014. DOI 10.1111/jofi.13206.
- [47] Bolt W., Van Oordt M. R. C. On the value of virtual currencies // *Journal of Money, Credit and Banking*. 2020. Vol. 52. No. 4. P. 835–862. DOI 10.1111/jmcb.12619.
- [48] Peterburgsky S. Size, value and volatility // *International Review of Economics & Finance*. 2024. Vol. 91. P. 752–763. DOI 10.1016/j.iref.2024.01.038.
- [49] Glaser F. et al. Bitcoin-asset or currency? revealing users' hidden intentions // *22 ECIS (Tel Aviv)*. 2014.
- [50] White R. et al. Is Bitcoin a currency, a technology-based product, or something else? // *Technological forecasting and social change*. 2020. Vol. 151. P. 119877. DOI 10.1016/j.techfore.2019.119877.
- [51] Baur D. G., Hong K., Lee A. D. Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? // *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. 2018. Vol. 54. P. 177–189. DOI 10.1016/j.intfin.2017.12.004.
- [52] Baur D. G., Dimpfl T. The volatility of Bitcoin and its role as a medium of exchange and a store of value // *Empirical Economics*. 2021. Vol. 61. No. 5. P. 2663–2683. DOI 10.1007/s00181-020-01990-5.
- [53] Foley S., Karlsen J. R., Putnirš T. J. Sex, drugs, and bitcoin: How much illegal activity is financed through cryptocurrencies? // *The Review of Financial Studies*. 2019. Vol. 32. No. 5. P. 1798–1853. DOI 10.1093/rfs/hhz015.

- [54] Makarov I., Schoar A. Blockchain analysis of the bitcoin market//SSRN. 2021. No. 3942181. DOI 10.2139/ssrn.3942181.
- [55] Graf von Luckner C., Reinhart C. M., Rogoff K. S. Decrypting New Age International Capital Flows // Journal of Monetary Economics. 2023. Vol. 138. No. 29337. P. 104–122. DOI 10.1016/j.jmoneco.2023.05.015.
- [56] Alvarez F., Argente D., Van Patten D. Are cryptocurrencies currencies? Bitcoin as legal tender in El Salvador//Science. 2023. Vol. 392. No. 6677. DOI 10.1126/science.add2844.
- [57] Baur D. G., McDermott T. K. J. Why is gold a safe haven? // Journal of Behavioral and Experimental Finance. 2016. Vol. 10. P. 63–71. DOI 10.1016/j.jbef.2016.03.002.
- [58] O'Connor F. A. et al. The financial economics of gold — A survey // International Review of Financial Analysis. 2015. Vol. 41. No. 186–205. DOI 10.1016/j.irfa.2015.07.005.
- [59] Baur D. G., McDermott T. K. Is gold a safe haven? International evidence//Journal of Banking & Finance. 2010. Vol. 34. No. 8. P. 1886–1898. DOI 10.1016/j.jbankfin.2009.12.008.
- [60] Azimli A. Is gold a safe haven for the US dollar during extreme conditions? // International Economics. 2024. Vol. 177. No. 100478. DOI 10.1016/j.inteco.2024.100478.
- [61] Triki M. B., Maatoug A. B. The GOLD market as a safe haven against the stock market uncertainty: Evidence from geopolitical risk // Resources Policy. 2021. Vol. 70. No. 101872. DOI 10.1016/j.resourpol.2020.101872.
- [62] Akhtaruzzaman M. et al. Is gold a hedge or a safe-haven asset in the COVID–19 crisis? // Economic Modelling. 2021. Vol. 102. No. 105588. DOI 10.1016/j.econmod.2021.105588.
- [63] Cepni O., Demirer R., Rognone L. Hedging climate risks with green assets // Economics Letters. 2022. Vol. 212. No. 110312. DOI 10.1016/j.econlet.2022.110312.
- [64] Bampinas G., Panagiotidis T. Are gold and silver a hedge against inflation? A two century perspective // International Review of Financial Analysis. 2015. Vol. 41. P. 267–276. DOI 10.1016/j.irfa.2015.02.007.
- [65] Beckmann J., Czudaj R. Gold as an inflation hedge in a time-varying coefficient framework // The North American Journal of Economics and Finance. 2013. Vol. 24. P. 208–222. DOI 10.1016/j.najef.2012.10.007.
- [66] Ciaian P., Rajcaniova M., Kancs D. The economics of BitCoin price formation // Applied Economics. 2016. Vol. 48. No. 19. P. 1799–1815. DOI 10.1080/00036846.2015.1109038.
- [67] Barro R. J. Money and the Price Level Under the Gold Standard // The Economic Journal. 1979. Vol. 89. No. 353. P. 13–33. DOI 10.2307/2231404.

- [68] Dyhrberg A. H. Bitcoin, gold and the dollar — A GARCH volatility analysis // Finance Research Letters. 2016. Vol. 16. P. 85–92. DOI 10.1016/j.frl.2015.10.008.
- [69] Baur D. G., Dimpfl T., Kuck K. Bitcoin, gold and the US dollar — A replication and extension // Finance Research Letters. 2018. Vol. 25. P. 103–110. DOI 10.1016/j.frl.2017.10.012.
- [70] Bouri E. et al. On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier? // Finance Research Letters. 2017. Vol. 20. P. 192–198. DOI 10.1016/j.frl.2016.09.025.
- [71] Klein T., Pham Thu H., Walther T. Bitcoin is not the New Gold — A comparison of volatility, correlation, and portfolio performance // International Review of Financial Analysis. 2018. Vol. 59. P. 105–116. DOI 10.1016/j.irfa.2018.07.010.
- [72] Shahzad S. J. H. et al. Is Bitcoin a better safe-haven investment than gold and commodities? // International Review of Financial Analysis. 2019. Vol. 63. P. 322–330. DOI 10.1016/j.irfa.2019.01.002.
- [73] Smales L. A. Bitcoin as a safe haven Is it even worth considering? // Finance Research Letters. 2019. Vol. 30. P. 385–393. DOI 10.1016/j.frl.2018.11.002.
- [74] Shilov K. D., Zubarev A. V. Beyond Bitcoin: A Taxonomy of Cryptocurrencies in a Historical Perspective // Finance: Theory and Practice. 2024. Vol. 28. No. 6. P. 122–133. DOI 10.26794/2587-5671-2024-28-6-122-133.
- [75] Goldman Sachs Investment Research. Interview with Fred Ehrsam // Top of Mind. March 2014. Vol. 21. No. 8.
- [76] Gotham E. Irrational Economic Action: Running a Bitcoin Lightning Node for Negative Profit // Ledger. 2023. Vol. 8. DOI 10.5195/ledger.2023.289.
- [77] Trejos A., Wright R. Search, bargaining, money, and prices // Journal of political Economy. 1995. Vol. 103. No. 1. P. 118–141. DOI 10.1086/261978.
- [78] Williamson S., Wright R. New monetarist economics: Models // Handbook of monetary economics. 2010. Vol. 3. P. 25–96. DOI 10.1016/B978-0-444-53238-1.00002-8.
- [79] Gu C., Han H., Wright R. New monetarist economics // Oxford Research Encyclopedia of Economics and Finance. 2019.
- [80] Bohannon J. Why criminals can't hide behind Bitcoin — 2016. P. Science.org. DOI 10.1126/science.aaf4167.
- [81] Hayes A. S. Cryptocurrency value formation: An empirical study leading to a cost of production model for valuing bitcoin // Telematics and informatics. 2017. Vol. 34. No. 7. P. 1308–1321. DOI 10.1016/j.tele.2016.05.005.

Научный труд № 185

**Технологическое развитие,
мировая экономика
и новые финансовые институты**

Выпускающий редактор *Елена Попова*

Редактор *Ольга Черкасова*

Верстка *Ярослав Агеев*

Подписано в печать 11.09.2026.

Тираж 300 экз. 1-й завод 70 экз.

125993 г. Москва,
Газетный пер., д. 3–5, стр. 1
E-mail: info@iep.ru
www.iep.ru



ИНСТИТУТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ имени Е. Т. ГАЙДАРА

**ИНСТИТУТ ГАЙДАРА — один из ведущих российских
научно-исследовательских и учебно-методических центров
в области экономических наук**

Миссия Института — содействие долгосрочному устойчивому развитию
экономики, разработке и продвижению научно обоснованных подходов
к формированию экономической политики

НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



■ НАУКА И КОНСАЛТИНГ

- Макроэкономика и финансы
 - Реальный сектор
 - Политическая экономия и институциональное развитие
- Интернет-сайт: www.iEP.ru



■ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Аспирантура Института Гайдара создана в 1998 году



■ НАУЧНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Telegram-канал Института Гайдара: t.me/institute_gaidara



■ ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Издательство Института Гайдара основано в 2010 году

**Присоединяйтесь к нам, чтобы расширить свои горизонты
в области экономической науки и политики**

**Институт Гайдара — ваш партнер
в мире экономических знаний!**