



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА И ФИНАНСЫ

№1 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ФИНАНСЫ

Завьялов М.В.
Финансовые мошенничества
и новые технологии 3

Смирнов С.Д.
Мошенничества
и децентрализованные финансы 8

Алешина А.В., Булгаков А.Л.
Регулятивный арбитраж
и децентрализованные финансы: риски
и вопросы взаимодействия регуляторов 13

РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

Руденко С.Н.
Тренды мировой
промышленности и цифровизация 18

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Основан в июне 2021 года

Выходит 4 раза в год

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (РОСКОМНАДЗОР).

Рег. ПИ № ФС77-81413 от 30 июня 2021 года

ISSN 2782-3644

Учредители:

ООО «Издательство «КноРус»

ООО «Институт экспериментальной экономики и финансов МГУ имени М.В. Ломоносова»

Адрес редакции:

Россия, 117218, Москва,
ул. Кедрова, д. 14, корп. 2
Многоканальный телефон/факс: +7 (495) 741-46-28

Сайт: www.eeaf.ru

Почта: welcome@eeaf.ru

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А.Л. Булгаков

Главный редактор:

А.В. Алешина

Отпечатано в типографии ООО «Русайнс», 117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2

Тираж 300 экз. Формат А4. Подписано в печать: 30.04.2025
Цена свободная

Все материалы, публикуемые в журнале, подлежат внутреннему и внешнему рецензированию

Издание не подлежит маркировке согласно п. 2 ст. 1 Федерального закона от 29.12.2010 № 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Уважаемые коллеги! Обращаем ваше внимание на то, что материалы статей проходят обязательную экспертизу. После экспертизы статьи поступают в Редакцию журнала, где проходят редакторскую и корректорскую правку. Редакция оставляет за собой право сокращать объем статей и редактировать их в соответствии с требованиями научного журнала. Рукописи статей не возвращаются; с авторами в переписку Редакция не вступает; гонорар авторам не выплачивается.

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ И ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ И СОПУТСТВУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ

Текст статьи, при оформлении которого необходимо соблюсти следующие требования: объем статьи - до 60 тыс. знаков (1,5 авт. листа); в статье должна быть следующая информация: ФИО автора(ов) полностью, место работы (учебы), контактная информация (телефон, E-mail); аннотация и ключевые слова к статье, список литературы (на русском и английском языках).

TABLE OF CONTENTS

FINANCE

Zavyalov M.V. Financial fraud and new technologies	3
Smirnov S.D. Fraud and decentralized finance	8
Aleshina A.V., Bulgakov A.L. Regulatory arbitrage and decentralized finance: risks and issues of interaction between regulators	13

REGIONAL AND INDUSTRIAL ECONOMICS

Rudenko S.N. Trends of global industry and digitalization.	18
---	----

SCIENTIFIC JOURNAL

*Founded in June 2021
Published 4 times a year*

*Registered by the Federal Service for
Supervision of Communications, Information
Technology and Mass Media (ROSKOMNADZOR).*

Reg. PI No. FS77-81413 dated June 30, 2021

ISSN 2782-3644

Founders:

*Knorus Publishing House LLC, Institute of
Experimental Economics and Finance of the
Lomonosov Moscow State University LLC*

EDITORIAL OFFICE:

*Russia, 117218, Moscow, Kedrova St., 14, bldg. 2
Multi-channel phone/fax: +7 (495) 741-46-28*

Website: *www.eeaf.ru*

Mail: *welcome@eeaf.ru*

CHIEF EDITOR

Anna Valentinovna Aleshina

EDITORIAL TEAM

Andrey Leonidovich Bulgakov

*Printed at the printing house LLC Rusyns,
117218, Moscow, st. Kedrova, d.14, building 2*

*Circulation 300 copies. A4 format. Signed to
print: 30/04/2025*

Free price

*All materials published in the journal are subject
to internal and external review.*

*The publication is not subject to labeling in
accordance with paragraph 2 of Art. 1 of the
Federal Law of December 29, 2010 No. 436-FZ
"On the Protection of Children from Information
Harmful to Their Health and Development"*

Финансовые мошенничества и новые технологии: вызовы, риски и методы борьбы

Завьялов Михаил Владимирович

Вице-Президент – начальник департамента развития банковского сопровождения Газпромбанка (Акционерное общество)

Мошенничество с цифровыми данными сегодня входит в десятку наиболее опасных бизнес-рисков. И причина растущего масштаба этой проблемы кроется в цифровизации многих сфер жизнедеятельности. Новые технологии глубоко проникают в жизнь современных людей, поэтому вопрос защиты данных стоит особенно остро. Несмотря на удобство, комфорт и актуальность, многие информационные технологии пока недостаточно надежно защищены от мошеннических посягательств.

Переход на цифровые форматы – это один из вызовов современности, который является одной из тенденций развития современного мира. В связи с этим, государству необходимо создавать правовые условия контроля над инновациями, своевременно реагировать на возникающие проблемы и стремиться нивелировать вероятные ошибки в будущем. Задачей государства как основного регулятора в вопросах информационной безопасности является разработка эффективных инструментов, основанных на правовых нормах, способных защитить цифровые данные. Гарантом соблюдения законных прав и интересов граждан, юридических лиц в цифровом обороте являются законность и правопорядок.

Ключевые слова: мошенничество, финансы, цифровые технологии, киберпреступления, информационная безопасность, вызовы, риски.

Введение

Финансовые махинации представляют угрозу стабильному функционированию современного общества, т.к. затрагивают интересы отдельных граждан, юридических лиц и правительств. Мошенники совершенствуют свои техники и методы, обманывая людей и создавая прецеденты в виде денежных хищений, эмоциональных потрясений, долгосрочных убытков. Финансовые учреждения усиливают защиту данных, правоохранительные органы расследуют ставшие известными случаи, но ситуация пока не стабилизируется. Последнее десятилетие характеризуется целым рядом громких случаев, когда мошенничество привело к огромным убыткам. Центральный Банк России был вынужден отзываться лицензии и большого количество финансовых организаций в связи с подозрением в финансовых махинациях, причастности к «серым» схемам уклонения от налогов и отмывания денег [1].

Финансовое мошенничество как явление выступает серьезной угрозой социального и экономического благополучия, чем и обусловлена актуальность изучения данной тематики более подробно. Выявление наиболее выраженных форм и признаков преступных действий имеет практическую значимость для потенциальных инвесторов, предпринимателей, менеджеров, политиков и регуляторов в лице государства.

Нотариат как гарант соблюдения законных интересов участников сделок

Долгие месяцы «центром общественных дискуссий в России был вопрос выдачи и практического применения электронно-цифровой подписи (ЭЦП). Дискуссии экспертного сообщества вокруг «электронной цифровой подписи» продемонстрировали цепочки уязвимостей, связанных с переходом на новый формат обмена данными:

- защита персональных сведений;
- законодательные пробелы;
- присутствие цифровой дискриминации;
- черты правового нигилизма [2].

Можно сделать вывод, что регулирование лишь процесса выдачи ЭЦП не станет гарантом безопасности и соблюдения интересов владельца подписи даже при сильном ужесточении требований. Ведь подтвердить адекватность принимаемого решения подписантом или осознание юридических последствий заверяемой сделки проверить никто не сможет физически. Существует огромное число рисков, способных лишить человека собственности и которые априори могут стать причинами для оспаривания сделок, нарушения достоверности государственных баз с реестрами, посягательства на права честных покупателей и т. д.

Возникавшие в РФ проблемы с ЭЦП, по мнению некоторых экспертов-аналитиков, стали следствием недостаточно жесткого отбора компаний, которые выполняли функции удостоверяющих центров. Законодательно данные пробелы были частично устранены, например, посредством введения обязанности нотариально заверять доверенность на получение ЭЦП.

Но проблема цифрового мошенничества глобально никак имеет серьезные сложности для решения. Совершаемые на законодательном уровне действия носят скорее точечный характер. Для комплексного решения требуется реализация системного подхода. Важную роль в вопросах обеспечения безопасности совершаемых с ЭЦП сделок государственные органы отводят нотариату. Подтверждением

является создание Единой информационной системы нотариата (ЕИС), на базе которого сформированы публичные реестры для пользователей. Теперь проверка правовой информации и обеспечение электронного документооборота через нотариальные конторы стали еще более оперативными благодаря новым технологиям.

Помимо применения ЭЦП остро стоит проблема защиты персональных данных. До 70% россиян уверены, что похищение их личных сведений осуществляется риелторами, операторами мобильной связи, финансово-кредитными учреждениями и т. д. [2]. Граждан наделили правом отзыва персональных данных, но четкий механизм исполнения данного действия проработан недостаточно.

В мире цифрового мошенничества многие виды угроз исходят из-за рубежа, когда преступники реализуют свои противоправные схемы с территории других государств. Этим трендом обусловлен рост киберпреступности. Преступники, отбывающие наказание в колониях, начали осваивать цифровые технологии и становятся программистами, психологами, операторами call-чатов. К сожалению, многие из них оттачивают приобретенные знания вне правового поля РФ, выстраивая и реализуя различные мошеннические схемы с хищением активов (чаще всего – денежных средств). И попадают в эти ловко расставленные «сети» самые уязвимые в плане информационной безопасности слои населения – пенсионеры. По мнению экспертов «количество совершаемых киберпреступлений за десять лет выросло более, чем в десять раз, и каждый год бьет рекорды как по количеству правонарушений, так и по нанесенному ущербу» [2]. Примером могут быть случаи перевода денежных пенсионных накоплений на счета мошенников посредством подделки паспортных данных граждан. Суммарный ущерб по всей России [2], исчисляется суммой порядка 11 млрд. руб. Одним из направлений решения данного вопроса является повышение правовой грамотности населения.

Преимущество нотариальной системы ЕИСН («Единая информационная система но-

тариата») – принцип работы «одного окна», когда исполнитель совершает юридически-значимые действия, регистрирует их в базе данных и отправляет уведомления в соответствующие ведомства. То есть подделка сведений, удостоверяемых нотариусом, практически исключена. Законопроект, предполагающий развитие электронного нотариата, пока рассматривается законодателями. Но его введение в действие позволит совершать ряд сделок дистанционно, привлекая одного или нескольких нотариусов к регистрации факта. А выход на новый уровень информационной безопасности многие эксперты видят во внедрении биометрической идентификации участников-граждан.

Динамика IT-преступлений в России

IT-мошенничество объединяет все виды преступлений, которые квалифицируются по статьям 159–159.6 Уголовного кодекса РФ. Объединяет данные деяния использование информационно-коммуникационных технологий связи или сферы цифровой информации. За 2022 год практически каждое второе из всех регистрируемых преступлений сферы IT относилось к мошенничеству: 249 984 случаев из 522 065 (47,9%) [3]. Темп прироста показателя общего числа выявленных и зарегистрированных в IT-сфере преступлений составил 4,8% в 2022 году по сравнению с 2021 годом (рисунок 1).

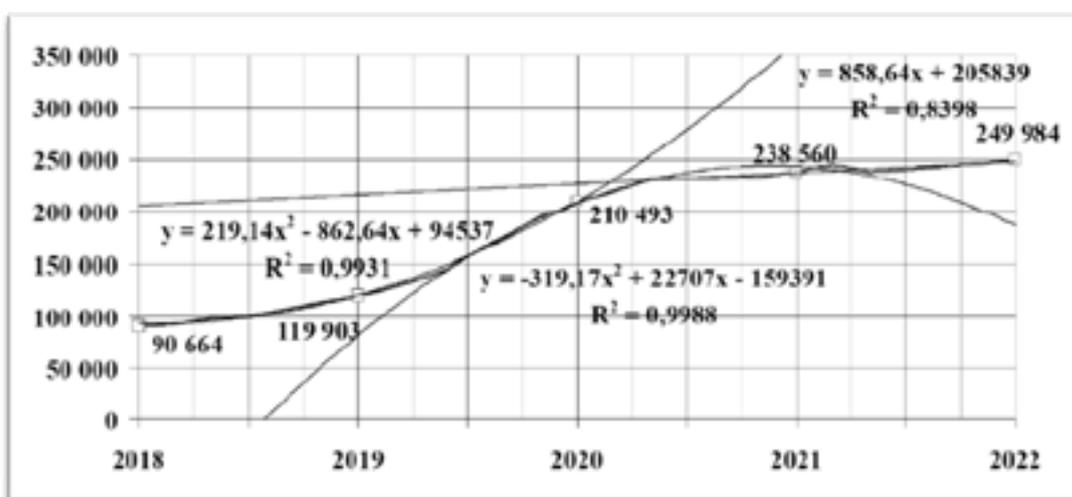


Рис. 1 Динамика числа зарегистрированных IT-мошенничеств в РФ (скользящий год) [3]

Анализируемый период с 2019 по 2022 годы наглядно демонстрирует динамику, которая изображена на построенных моделях. Самое начало (весь 2019 г. и 6 мес. 2020 г.) можно назвать моделью параболического развития с ускоренным ростом (+438,3 преступлений каждый месяц). Аппроксимация модели весьма надежна и составляет 99,3%. Основная тенденция этого периода – превалирование криминогенных факторов над антикриминогенными. Со второго полугодия 2020 г. по первое полугодие 2021 г. модель также демонстрирует параболическое развитие, но рост уже становится равнозамедлен-

ным (ежемесячное уменьшение числа преступлений 638,3 случая). Степень надежности модельной аппроксимации – 99,9%. Наблюдается обратная взаимосвязь: антикриминогенные факторы начинают превалировать над криминогенными. Это обусловлено предупредительными мерами, осуществляемыми банками, средствами массовой информации и органами правопорядка. Со второго полугодия 2021 г. и в течение всего 2022 г. исследуемая динамика характеризуется прямолинейным развитием с незначительным ростом. Уровень надежности аппроксимации – высокий (84%).

В модели зафиксировано равенство антикриминогенных и криминогенных факторов.

В 2023 году по сравнению с 2022 году количество киберпреступности выросло еще больше – на 14,2% [4].

Подведем итог: за последние годы можно наблюдать полный цикл развития явления под названием «IT-мошенничество»: на первых

порах был ускоренный рост, потом насыщение с равнозамедлением и на финише – стабилизация с незначительным линейным ростом.

В таблице 1 сгруппированы субъекты РФ, в которых концентрация IT-преступлений в 2021 и 2022 годах показала активное изменение (увеличение или уменьшение).

Таблица 1. Субъекты Российской Федерации, в которых в 2022 г. выявлено 32,8% IT мошенничеств [3]

Субъекты РФ	2022 год			2021 год
	Выявлено случаев	Прирост		Выявлено случаев
		Абсолютный (+/-)	Относительный (%)	
Российская Федерация, всего	249 984	11 424	4,8	238 560
Москва	31 261	-695	-2,2	31 956
Краснодарский край	13 595	-292	-2,1	13 887
Санкт-Петербург	12 111	174	1,5	11 937
Республика Татарстан	9 445	758	8,7	8 687
Московская область	8 738	3 127	55,7	5 611
Челябинская область	6 741	534	8,6	6 207

В течение 2022 г. каждое третье, или 32,8% мошенничеств в сфере ИТ зарегистрировано в одном из 6 субъектов, отраженных в таблице 1. Наибольший удельный вес в тройке лидеров принадлежит Москве (12,5%, или 31 261 случай), на втором месте Краснодарский край (5,4%), далее идет Санкт-Петербург (4,8%).

Выводы:

Финансовое мошенничество шагает в ногу с развитием цифровых технологий, трансграничных транзакций и онлайн-банкинга. Именно инновационные технологии дают преступникам массу возможностей через использование уязвимости несовершенных систем. Понимание процесса влияния технологий на мошенничество в сфере финансов позволяет разрабатывать более эффективные стратегии борьбы и инструменты защиты. Многие люди обладают высокой восприимчивостью к мошенническим схемам, поэтому повышение уровня их юридической грамотности также

играет важную роль в профилактике дальнейшего роста киберпреступлений.

Текущие меры, предпринимаемые государственными органами в сфере борьбы с финансовым мошенничеством, недостаточно эффективны, т.к. имеют пробелы и уязвимые места. В настоящей статье проведен анализ воздействия цифровых технологий на расширение сферы финансового мошенничества, рассмотрены наиболее популярные схемы преступников и сформулированы выводы относительно минимизации рисков в будущем.

Литература

1. Данилова Е. П., Портняга Е. М. Финансовое мошенничество в современном мире. Социальные проблемы современной России. № 2(24). 2023. — С. 67–97. DOI: 10.21684/2587-8484-2023-7-2-67-97. / Электронный ресурс/ URL: -https://elib.utmn.ru/jspui/bitstream/ru-tsu/28525/1/SibSoc_2023_2_67_97.pdf

2. Цифровое мошенничество» – актуальность проблемы и методы борьбы. Нотариат.рф. 03.10.2019. /Электронный ресурс/ URL: -<https://notariat.ru/ru-ru/news/cifrovomoshennichestvo-aktualnost-problemy-i-metody-borby>
3. Коимшиди Г. Ф., Саркисян А. Ж. Анализ и прогноз динамики IT мошенничества в Российской Федерации на 2023 год // Вестник Московского университета МВД России. 2023. № 2. С. 89–101. DOI: 10.24412/2073-0454-2023-2-89-101. /Электронный ресурс/ URL: -<https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-prognoz-dinamiki-it-moshennichestva-v-rossiyskoy-federatsii-na-2023-god>
4. Статистические сведения о состоянии преступности в январе 2023 года // Портал МВД России // Электронный ресурс 01 Марта 2023 18:10 // URL: <https://мвд.рф/news/item/36140256>
1. Danilova E. P., Portnyaga E. M. Financial fraud in the modern world. Social problems of modern Russia. № 2(24). 2023. — S.67–97. DOI: 10.21684/2587-8484-2023-7-2-67-97. /Electronic resource/ URL: — https://elib.utmn.ru/jspui/bitstream/ru-tsu/28525/1/SibSoc_2023_2_67_97.pdf
2. Digital fraud “- the relevance of the problem and methods of struggle. Нотариат.рф. 03.10.2019. /Electronic resource/ URL: — <https://notariat.ru/ru-ru/news/cifrovomoshennichestvo-aktualnost-problem-i-metody-borby>
3. Coimshidi G. F., Sargsyan A. Z. Analysis and forecast of the dynamics of IT fraud in the Russian Federation for 2023//Bulletin the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia. 2023. № 2. S. 89–101. DOI: 10.24412/2073-0454-2023-2-89-101. /Electronic resource/ URL: — <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-prognoz-dinamiki-it-moshennichestva-v-rossiyskoy-federatsii-na-2023-god>
4. Statistical information on the state of crime in January 2023 // Portal of the Ministry of Internal Affairs of Russia // Electronic resource March 01, 2023 18:10 // URL: <https://мвд.рф/news/item/36140256>

Financial fraud and new technologies: challenges, risks and methods of struggle

Digital data fraud is among the ten most dangerous business risks today. And the reason for the growing scale of this problem lies in the digitalization of many spheres of life. New technologies are deeply penetrating the lives of modern people, so the issue of data protection is especially acute. Despite the convenience, comfort and relevance, many information technologies are not yet reliably protected from fraudulent encroachments.

The transition to digital formats is one of the challenges of our time, which is one of the trends in the development of the modern world. In this regard, the state needs to create legal conditions for controlling innovations, respond in a timely manner to emerging problems and strive to level possible mistakes in the future. The task of the state as the main regulator in matters of information security is to develop effective tools based on legal norms that can protect digital data. The guarantor of the observance of the legal rights and interests of citizens, legal entities in digital circulation is the rule of law and law and order.

Key words: fraud, finance, digital technologies, cybercrimes, information security, challenges, risks.

References

Мошенничества и децентрализованные финансы

Смирнов Сергей Дмитриевич

Кандидат экономических наук

Исполнительный директор Управления инвестиционно-банковского обслуживания АО «Россельхозбанк»

E-mail: SmirnovSD@rshb.ru

Многочисленные исследования подтверждают насто-роженное отношение Банка России к децентрализован-ным финансам (DeFi), т.к. технология блокчейн характе-ризуется многочисленными рисками: резкое колебание процентных ставок при снижении эффективности реали-зуемой владельцами платформы кредитной политики, бесконтрольный и нерегулируемый вывод значитель-ных активов из системы, мошенничество и рост теневой экономики. Вход в DeFi сегмент чреват для инвесторов рисками утраты капиталов, правовой неопределенно-стью вследствие отсутствия четких законодательных регуляторов и проч. [1]. Из преимуществ современного DeFi сектора можно отметить лишь свободный доступ к мировым финансовым услугам инвесторов из Рос-сии в условиях жестких санкций, использование смарт-контрактов и криптовалют для развития внешнеэко-номических взаимоотношений. В статье рассмотрены наиболее известные DeFi криминогенные схемы мошен-ничества.

Ключевые слова: DeFi, мошенничество, риски финансо-вой системы, преступность, криптовалюта, децентрали-зованный финансовый рынок, блокчейн.

Введение

Отсутствие криминологической концеп-ции DeFi-преступности как нового направле-ния цифровых преступлений не обесценивает важности изучения данного вопроса более детально. Для структуризации любых важных сведений необходим анализ информационных факторов, оказывающих влияние на состоя-ние и тенденции процесса. Когда структура будет детально определена, экспертами раз-рабатываются предложения по сдерживанию преступности в секторе децентрализованных финансов технологическими и криминологи-ческими средствами. Также немаловажным исследовательским аспектом является выяв-ление причин, способствующих формирова-нию DeFi-преступности. Эти данные необхо-димы для оценки потенциальных видов угроз и рисков для участников цифровых крипто-рынков.

Предпосылки к развитию нового вида цифровых преступлений

Новые финансовые технологии сильно изменили структуру и динамику киберпре-ступности, появились неизвестные ранее схемы и формы мошенничества. И даже, не-взирая на общую тенденцию спада: на 6,9% снизилось количество преступлений, совер-шенных с использованием информационно-коммуникационных технологий, а также в сфе-ре компьютерной информации за 8 месяцев

2022 года [2], эксперты часто связывают данный тренд с ростом латентных форматов цифровых преступлений. Стоит отметить, что российская правоохранительная система совершенно не готова выявлять и расследовать цифровые преступления, это обусловлено совокупностью причин:

- дефицит знаний о технических особенностях данных правонарушений;
- отсутствие четко прописанных криминалистических алгоритмов расследования преступлений в сфере цифровых финансов;
- рассогласованная политика государств и международных сообществ в вопросах законодательного регулирования новых криптоактивов.

Наиболее латентный и одновременно с этим стремительно растущий сегмент киберпреступности – посягательства на децентрализованные финансы (DeFi-преступность). Продукт блокчейн-технологий появился в 2018 г., но к 2021 г. капитализация этих цифровых финансовых активов достигла невиданных размеров. Как сообщает Банк России в своем докладе на официальном сайте, в период с начала 2019 по 1 квартал 2022 г. включительно рост капитализации DeFi по одним источникам составляет 77 млрд. долларов США, по другим – 200 млрд. долларов [3]. Столь стремительный рост можно объяснить использованием технологии с распределенным реестром и широким ассортиментом финансовых услуг. Фактически DeFi – новая финансовая философия, которая исключает посредников и само понятие вертикального контроля транзакций. Пользователям импонирует анонимность платежей, отсутствие территориальных границ, чувство свободы и достаточно высокая доходность, в т.ч. от спекулятивных операций на волатильности криптовалют. Но активное пользование инновационными технологиями, включая «машинное обучение, нейросети, искусственный интеллект может привести к тому, что пределы личной «частной» жизни потребителя будут размываться» [4]. Это говорит о том, что у поставщиков цифровых финансовых услуг появится больше персональных данных об их клиентах, а результат использо-

вания полученных сведений теоретически может быть и крайне негативным.

Благодаря особой архитектуре DeFi происходит расширение горизонтов понимания цифровых форматов и отношений, но параллельно остро стоит вопрос о рисках: правовых, технических и экономических. Данная тема – самая обсуждаемая среди экспертов. Основные виды рисков:

- 1) уязвимость DeFi-протоколов;
- 2) высокая монетарная волатильность;
- 3) сложное устройство межсетевых мостов;
- 4) P2P – формат взаимоотношений участников;
- 5) отсутствие четкого алгоритма взаимодействия традиционных и децентрализованных финансов [5].

Перечисленные факторы в совокупности негативно влияют на общую практику использования DeFi-сервисов. Ведь наличие технологических уязвимостей позволяет преступникам легко обходить защиту, производить массированные кибератаки. А дефицит правовых регуляторов фактически нивелирует любые меры сдерживания преступности в сегменте DeFi. Предопределяющими рост цифровых преступлений факторами можно назвать техническую уязвимость кода и пробелы в правовом регулировании децентрализованных финансов.

Анализ DeFi-преступности

Под совокупностью совершаемых в сегменте DeFi преступлений стоит отметить любые мошеннические действия на биржах, платформах взаимного кредитования, ликвидного стейкинга, управления, простого финансового кредитования и проч. При этом в преступную схему вовлекаются стейблкоины, межсетевые мосты, децентрализованные криптокошельки или оракулы. Возможно задействование сразу нескольких перечисленных элементов системы.

По результатам зарубежных исследований, в течение 2022 г. каждая вторая мошенниче-

ская схема с криптовалютой имела отношение к DeFi. Основная причина — интерес к сегменту, за 2021 г. с DeFi-протоколов было похищено порядка 2,7 миллиардов долларов США. Если в 2019 г. мошенники охотились в основном на централизованные криптовалютные биржи, то к 2022 г. соотношение преступлений в сфере традиционных и децентрализованных финансов составило 1:137 [6]. Основные способы краж криптоактивов в сервисах DeFi:

- реализация модели мгновенного кредита (flashloan), когда оформляются необеспеченные займы ЦФА без каких-либо ограничений по заимствованиям. Иными словами, пользователь занимает и возвращает средства в одной транзакции. Когда гашение кредита пользователем невозможно, смарт-контрактом отменяется совершенная транзакция и средства назад возвращаются кредитору. Мошенники вмешиваются в эту схему, чтобы получить доступ к управлению протоколом для изменения кода и вывода ликвидности;

- реализация модели «эксплойта кода» (эксплойт от англ. «эксплуатировать»). Программа пользуется уязвимостью DeFi-сервисов. Атаки совершаются на смарт-контракты, иногда коды могут применяться совместно с торговыми ботами;

- модель хакинга с противоправной модификацией протокола или смарт-контракта. DeFi-сервисы, которые работают в течение длительного времени, обладают более высоким уровнем безопасности. Это связано с устранением программных ошибок самими разработчиками. Хакинг чаще всего осуществляется с использованием межсетевых мостов, которые собирают множество токенов с открытыми протоколами. Блокчейн-мосты взламывают гораздо чаще, чем хорошо защищенные криптобиржи.

Мошенничество в секторе DeFi демонстрирует тревожную динамику, обусловленную увеличением капитализации криптоактивов, повышением их инвестиционной привлекательности. Наиболее распространенные мошеннические схемы:

- 1) привлечение инвестиций, когда преступники вносят средства в пул ликвидности и привлекают новых вкладчиков, повышают цену виртуального актива с погашением обязательств инвесторам первой очереди активами, полученными от инвесторов второй очереди. После этого средства с помощью внедренного в смарт-контракт вредоносного кода выводятся с платформы;

- 2) инвестирование на якобы успешной платформе, созданной мошенниками для реализации своей схемы. В течение какого-то времени на сервис привлекаются новые пользователи, их интересует растущая доходность. Далее инвесторам предлагается совершить размещение криптоактивов в новый проект более высокой ликвидности через приложение кошелька. Использование уязвимости подобных кошельков позволяет получить преступникам доступ к привлеченным активам и похитить их.

Последние годы становится все популярнее отмывать преступные доходы в DeFi-секторе. Преступники используют платформы, чтобы максимально запутать транзакции дробления и перемещения активов. Вариантов такого вовлечения децентрализованных финансов несколько:

- использование DeFi-бирж. В отличие от централизованных, такие биржи не контролируются ФАТФ. Но все транзакции можно отследить в смарт-контрактах, поэтому мошенники сочетают децентрализованные биржи и миксеры. Осуществляется размещение преступных доходов на разных DeFi-кошельках, далее производится обмен на разных биржах на иные токены. Последние после депонирования на традиционных биржах конвертируются из цифровой в реальную валюту;

- межсетевые мосты. Преступники отправляют туда средства, получая обратно новые цифровые монеты, которые обмениваются на децентрализованные стейблкоины. Финишный этап — конвертация криптоактивов на бирже. Отследить данные схемы можно, если проанализировать получение преступником токенов с адресов, имеющих отношение к межсетевым мостам. Если инвестор не

может внятно объяснить происхождение активов, это должно вызвать дополнительные вопросы со стороны правоохранительных органов;

– применение DeFi-миксеров. Держатель цифровых активов отправляет их по адресу криптовалютного миксера, получая взамен «отмытые» активы в виде токенов. Далее производится перевод средств на любую биржу для конвертации в реальную валюту. Сегодня преступники редко используют миксеры в чистом виде, чаще их дополняют покупкой NFT или других цифровых активов, использованием DeFi-обменников и т. д.

Несмотря на тот факт, что DeFi-преступность находится в самом начале своего развития, она уже имеет ряд устойчивых признаков, по которым ее можно идентифицировать как криминологическое явление. В частности, речь идет о четкой криминальной специализации преступников, наличии техногенного состава в преступлениях, высокой степени технологической мимикрии, адаптивности и гибкости способов совершения правонарушений и постоянно растущем ущербе при одновременном сокращении количества потерпевших. Основные направления преступности: DeFi-мошенничество, DeFi-кражи и легализация преступных доходов посредством использования децентрализованных технологий.

Выводы:

DeFi-преступность объединяет преступления, которые совершаются на децентрализованных финансовых сервисах – платформах взаимного кредитования, биржах, площадках страхования и ликвидного стейкинга и др. В схемы мошеннических транзакций вовлекаются межсетевые мосты, оракулы, стейблкоины, децентрализованные кошельки с криптовалютой и проч. Иногда вымогательство специальными вирусами вовлекает в цепочку транзакций сектор DeFi, но это происходит лишь с целью запутать следы. Сложно отнести к DeFi-преступности и манипуляции с незаконным оборотом наркотиков и психотропных

средств, т.к. данные запрещенные вещества продаются и покупаются в Даркнете и сделки не используют протоколы блокчейн.

Литература

1. Скрипник О. Б. Риски и возможности использования децентрализованных финансов в российской финансовой системе. Финансовые рынки и банки. № 2. 2024. – С. 154–157. /Электронный ресурс/ URL: –
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/riski-i-vozmozhnosti-ispolzovaniya-detsentralizovannyh-finansov-v-rossiyskoj-finansovoy-sisteme>
3. Краткая характеристика состояния преступности в Российской Федерации за январь-август 2022 года. Официальный сайт МВД России. /Электронный ресурс/ URL: – <https://xn--b1aew.xn--p1ai/reports/item/32515852/>.
4. Децентрализованные финансы: информационно-аналитический доклад Банка России. /Электронный ресурс/ URL: – https://cbr.ru/Content/Document/File/141992/report_07112022.pdf
5. Алешина А. В., Булгаков А. Л. Воздействие финансовых технологий и децентрализованных финансов (DeFi) на угрозы инфраструктуре национальной экономики // Финансовые рынки и банки. 2023. № 1. С. 121–125. /Электронный ресурс/ URL: – <https://cyberleninka.ru/article/n/vozdeystvie-finansovyh-tehnologiy-i-detsentralizovannyh-finansov-defi-na-ugrozy-infrastrukture-natsionalnoy-ekonomiki>
6. Сидоренко Э. Л. DeFi-преступность: состояние, тенденции и криминологические модели // // Russian Journal of Economics and Law. 2023. Т. 17, № 2. С. 327–341. DOI: 10.21202/2782-2923.2023.2.327-341. /Электронный ресурс/ URL: – <https://cyberleninka.ru/article/n/defi-prestupnost-sostoyanie-tendentsii-i-kriminologicheskie-modeli>
7. The 2023 Crypto Crime Report. Everything you need to know about cryptocurrency-based

crime. /Электронный ресурс/ URL: – <https://ohmyswift.ru/>

6. The 2023 Crypto Crime Report. Everything you need to know about cryptocurrency-based crime. /Electronic resource/ URL: – <https://ohmyswift.ru/>

Fraud and decentralized finance

Smirnov S. D.

Russian Agricultural Bank

Numerous studies confirm the Bank of Russia's wary attitude towards decentralized finance (DeFi), since blockchain technology is characterized by numerous risks: a sharp fluctuation in interest rates with a decrease in the effectiveness of the credit policy implemented by the owners of the platform, uncontrolled and unregulated withdrawal of significant assets from the system, fraud and the growth of the shadow economy. Entering the DeFi segment is fraught with capital loss risks for investors, legal uncertainty due to the lack of clear legislative regulators, etc. [1]. Among the advantages of the modern DeFi sector, one can note only free access to global financial services for investors from Russia under strict sanctions, the use of smart contracts and cryptocurrencies for the development of foreign economic relations. The article examines the most famous DeFi criminogenic fraud schemes.

Keywords: DeFi, fraud, financial system risks, crime, cryptocurrency, decentralized financial market, blockchain.

References

1. O. B. Skripnik. Risks and Opportunities of Using Decentralized Finance in the Russian Financial System. Financial markets and banks. № 2. 2024. – S.154–157. / Electronic resource/ URL: – <https://cyberleninka.ru/article/n/riski-i-vozmozhnosti-ispolzovaniya-detsentralizovannyh-finansov-v-rossiyskoy-finansovoy-sisteme>
2. Brief description of the state of crime in the Russian Federation for January-August 2022. Official website of the Ministry of Internal Affairs of Russia. /Electronic resource/ URL: – <https://xn--b1aew.xn--p1ai/reports/item/32515852/>
3. Decentralized finance: information and analytical report of the Bank of Russia. /Electronic resource/ URL: – https://cbr.ru/Content/Document/File/141992/report_07112022.pdf
4. Aleshina A. V., Bulgakov A. L. Impact of financial technologies and decentralized finance (DeFi) on threats to the infrastructure of the national economy//Financial markets and banks. 2023. № 1. pp. 121–125. /Electronic resource/ URL: – <https://cyberleninka.ru/article/n/vozdeystvie-finansovyh-tehnologiy-i-detsentralizovannyh-finansov-defi-na-ugrozy-infrastrukture-natsionalnoy-ekonomiki>
5. Sidorenko E. L. DeFi-crime: state, trends and criminological models//Russian Journal of Economics and Law. 2023. VOL. 17, NO. 2. S. 327–341. DOI: 10.21202/2782-2923.2023.2.327-341. /Electronic resource/ URL: – <https://cyberleninka.ru/article/n/defi-prestupnost-sostoyaniye-tendentsii-i-kriminologicheskie-modeli>

Регулятивный арбитраж и децентрализованные финансы: риски и вопросы взаимодействия регуляторов

Алешина Анна Валентиновна

Советник заместителя генерального директора – Главного инвестиционного директора АО «AAA Управление Капиталом»
кандидат экономических наук, доцент
E-mail: aleshina@econ.msu.ru

Булгаков Андрей Леонидович

канд. экономич. наук, старший научный сотрудник, доцент, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова;
E-mail: bulgakoval@my.msu.ru

Быстрое расширение децентрализованных финансов (Decentralized finance – DeFi) сопряжено с проблемами нормативно-правового регулирования сегмента. Для ориентации в происходящих транзакциях необходимо добиться взаимопонимания экспертов, пользователей платформ и законодательных органов. Взаимодействие участников необходимо уравнивать: с одной стороны – важно поддерживать инвестиции и инновационные технологии, с другой стороны – важно обеспечивать защиту интересов инвесторов. Сфера децентрализованных финансов в настоящее время еще недостаточно урегулирована, а в некоторых странах регулирование этого сегмента вообще отсутствует, чем успешно пользуются компании, практикующие схемы регулятивного арбитража. Когда в цепочке активов помимо традиционных финансовых инструментов появляются децентрализованные, такие операции крайне сложно проверить и отследить, что может быть использовано для отмывания денег и незаконных операций.

Ключевые слова: регулирующие органы, регулятивный арбитраж, мошеннические схемы, DeFi, регулирование экосистемы, децентрализованные финансы.

Введение

Понятие регулятивного арбитража означает практику, когда компании извлекают прибыль из существующих лазеек в регулировании определенных операций в разных странах. При этом неблагоприятные нормативно-правовые акты обходятся стороной. Реализуется же данный вид арбитража посредством осуществления различных тактик вроде операций с реструктуризацией, финансового инжиниринга и географического перемещения активов под подходящие юрисдикции. Иными словами, регулятивный арбитраж есть вид корпоративной практики, когда благоприятные законы одной юрисдикции используются в обход менее благоприятного и невыгодного регулирования других стран. Практика признана законной, но некоторые эксперты считают ее неэтичной.

Особую значимость регулятивный арбитраж получает в связи с тем, что криптовалютные операции и децентрализованные финансы в разных странах получают разное регулирование. Есть ряд стран, где операции с криптовалютой полностью признаны и в криптовалюте можно даже платить налоги, например, в Сальвадоре с 2021 года биткоин является официальным платежным средством, что позволяет гражданам Сальвадора его использовать для уплаты налогов. Аналогично можно использовать криптовалюту для уплаты налогов в Швейцарии, Сингапуре, Мальте.

Вопрос регулирования децентрализованных финансов остается открытым, так как децентрализованные финансы задумывались изначально для обхода существующего регулирования. Первоначальная версия криптоактивов, которая предусматривала анонимность операций, позволяла обходить существующие жесткие требования для банковских операций, чему также, способствовало отсутствие географических ограничителей для использования цифровых криптоактивов.

Функционирование регулятивного арбитража

Основное предназначение стратегии — использование преимуществ налогового убежища и иных форм послаблений со стороны регулирующих органов. Пример: открытие компании в юрисдикции, которая дает максимум плюсов с точки зрения налогового регулирования и налогообложения. Многие фирмы, которые выбирают регулятивный арбитраж, переводят бизнес на Каймановы острова. Законодательство данной территории разрешает не платить налог на доходы, полученные за пределами островов. Вместо этого юридические лица уплачивают в бюджет лицензионные сборы. Еще один пример: штат Делавэр (США) славится весьма благоприятной нормативной и правовой средой, чем успешно пользуются американские предприниматели.

Потенциальные риски от нормативного арбитража заключаются в том, что корпоративные ведомства, которые следят за соблюдением порядка, из-за слишком мягких условий предпринимательства и благоприятной среды для отмывания денег, могут совершать должностные преступления. Взятки, преступные схемы и прочее — все это подрывает дух законности и правопорядка.

Привлекательны убежища, формируемые регулятивным арбитражем, для разных юрисдикций. В частности, в американской действительности — для банков. С наступлением кризиса, законодатели приняли несколько норм, которые ужесточили регулирование финансо-

вого сектора. Банки перестали справляться с повышенным бременем и часть финансово-кредитных учреждений стала проявлять интерес к регулятивному арбитражу. Так реализуются схемы с трансграничными сделками покупки активов, когда государственные системы регулирования удается обходить стороной. Приобретение учреждения в благоприятной налогово-регулятивной среде позволяет банку избавиться от обременительного надзора. Яркий пример структурирования транзакций в собственных интересах — IPO Blackstone (2007). Совершив реорганизацию, корпорация стала публичной компанией в формате ТОО (товарищества с ограниченной ответственностью). Параллельно с изменением формы организации Blackstone вышла из перечня крупных потенциальных инвесторов [1]. Таким образом, посредством тщательного согласования налоговых положений Blackstone использовала регулятивный арбитраж как компромисс правовых определений налогового законодательства и экономической сущности бизнеса.

Особенности DeFi-арбитража и его форматов

Под международным биржевым арбитражем понимается взаимодействие не только бирж криптовалют, но и коммуникации с банками и финансовыми системами разных стран. Особняком стоит арбитраж в сфере децентрализованных финансов DeFi. Эксперты насчитывают несколько подходов к получению дохода от данных операций:

— купля-продажа одного актива на разных платформах DeFi. Иными словами, инвестор приобретает актив в одном месте, продает — в другом. Сама возможность такой перепродажи обусловлена существованием ботов, которые скупают активы в автоматическом режиме. Спреды от таких сделок будут минимальными, но стабильными;

— связка из трех и более активов. Покупается один цифровой актив, далее меняется на другой и продается за стейблкоины. Опи-

санную цепочку можно расширять по своему усмотрению, увеличивая сумму спреда;

— MEV боты. Формат такого арбитража на платформах DeFi более сложный с технической точки зрения. Каждый обменник в сфере децентрализованных криптоактивов представлен большим количеством пулов ликвидности, которые связаны с двумя видами активов. Их и обменивает биржевой игрок. Для формирования пула пользователь может отдать в пользование свои токены, обеспечивая наполнение пула и получая вознаграждение в виде комиссии за проведенные операции. У любого пула есть конкретный размер, например 100 тысяч USDT и 100 тысяч токенов. Когда приобретают второй, увеличивается доля первого актива и происходит изменение цены. При покупке активов операция встает в очередь, называемую mem-pool. «Бот отслеживает операции в этом пуле, и, когда в него добавляется операция обмена на большую сумму, отправляет операцию с чуть больше комиссией, а значит и с чуть более высоким приоритетом на исполнение. Помимо этой операции отправляется и вторая операция на продажу актива с чуть меньшей комиссией, чтобы быть сразу после целевой операции» [2]. В итоге выполняются одновременно три операции:

- 1) бот покупает актив;
- 2) целевая покупка актива;
- 3) бот продает актив.

Стоит заметить, что на DeFi платформах арбитраж возможен не только на криптовалютах, но и на акциях, ставках, фьючерсах и иных традиционных финансовых инструментах.

Неопределенность в регуляторной системе

DeFi сегодня многие аналитики относят к категории наиболее разрушительных и преобразующих сил финансовой индустрии. Основанные на технологии блокчейн и использовании смарт-контрактов, DeFi-протоколы ориентированы на устранение любых посредников и обеспечение открытого доступа к широкому ассортименту финансовых услуг без разрешений. Несмотря на отличные перспек-

тивы роста, сегмент децентрализованных финансов вызвал появление юридических и регуляторных проблем, требующих решения.

DeFi существует сейчас в режиме нормативной и правовой неопределенности. Децентрализованный характер протоколов, не имеющий границ, бросает вызов традиционным финансовым инструментам с нормативными рамками и регуляторами. Многие же функции DeFi находятся за пределами досягаемости действующих финансовых нормативно-правовых актов, что зачастую заводит регулирующие органы и участников в тупик. Определить правовой статус DeFi-систем и их операторов довольно трудно, т.к. отсутствует централизованный ответственный центр и не определены объекты, на которые возлагается ответственность за соблюдение текущих финансовых стандартов. Чтобы сохранить целостность любой традиционной централизованной и децентрализованной системы, необходимо защитить ее участников посредством реализации следующих мероприятий:

- 1) потребительская защита;
- 2) борьба с отмыванием денег (AML);
- 3) реализация принципа «знай своего клиента» (KYC);
- 4) соблюдение прав и интересов инвесторов [3].

В настоящее время предпринимаются усилия по преодолению правовой неопределенности в вопросах регулирования DeFi. Регулирующими органами изучается вопрос внесения в существующие нормативные акты соответствующих изменений и разработки новых фреймворков для обеспечения контроля и ясности внутри пространства DeFi. Исследуемый способ связан с применением ограниченный по отношению к отдельным компонентам DeFi. Пример: платформы, специализирующиеся на кредитовании, могут попасть под юрисдикцию законодательства о ценных бумагах и соблюдении правил предоставления кредитов и займов. Перед регулируемыми органами стоит непростая задача — ограничение рисков и защиту интересов пользователей необходимо грамотно сочетать со стимулированием инноваций. Иными словами, регуляторы

должны быть максимально гибкими и щадящими по отношению к децентрализованным финансовым инструментам и услугам. Еще одним стратегическим направлением выступает процесс разработки новых нормативно-правовых актов специально для сегмента DeFi. Частью данной деятельности становится взаимодействие законодателей с пользователями криптоактивов, юристами, технологами, разработчиками для более глубокого понимания специфики функционирования платформ.

Стоит отметить и факт набора оборотов внутри сообществ DeFi механизмов саморегулирования. Отраслевыми организациями и консорциумами производится разработка эффективных практик, нормативно-правовых актов и стандартов для обеспечения прозрачности и безопасности протоколов. Пока четкого нормативного упора нет, все усилия по саморегулированию сегмента носят скорее справочный характер, т.е. ограничиваются консультированием пользователей и работой над повышением доверия участников к децентрализованным финансовым инструментам.

Ценность взаимодействия различных регуляторов

Регулирующие органы для решения проблемы правового обеспечения функционирования сегмента DeFi должны взаимодействовать с другими участниками и пользователями, чтобы выявить потенциальные риски и попытаться их минимизировать. Сотрудничество должно преследовать единую цель – создание эффективной и практичной нормативной базы, способной обеспечить баланс инноваций с защитой интересов и активов инвесторов. Учитывая факт отсутствия у децентрализованных финансов границ, потребуется международное сотрудничество и выработка общих глобальных регуляторов. Жизнеспособность растущей инновационной экосистемы в долгосрочной перспективе гарантирована лишь при комплексном подходе к решению вопроса с законодательной базой.

Основные проблемы регулирования сферы DeFi:

- определение юрисдикции транзакций;
- необходимость защиты потребителей;
- отсутствие опыта решения любых ситуаций, связанных с DeFi.

Трудности регулирования в основном обусловлены децентрализованным характером технологии, обилием трансграничных транзакций и сложностью смарт-контрактов. Вводить жесткие правила не выгодно, т.к. это отобьет желание у инвесторов вкладывать средства в эту инновационную площадку. А задушить инновации означает вызвать откат в развитии финансовой сферы на десятилетие назад. У участников DeFi есть возможности для установления отраслевых стандартов и внедрения эффективных практик в работу платформ. Только конструктивный диалог с регулирующими органами позволит добиться баланса интересов закона и свободного инвестирования без посредников и грабительских комиссий. У компаний, специализирующихся в среде DeFi, есть ценные знания и экспертный взгляд на решение проблемы управления цифровыми криптоактивами изнутри. При сотрудничестве регулирующих органов с непосредственными разработчиками и инвесторами DeFi есть шанс выработать разумные регуляторы, которые помогут сформировать устойчивую и безопасную экосистему DeFi, в которой будет действовать защита от потенциальных сбоев, а деньги инвесторов будут максимально защищены.

Выводы:

Регулятивный арбитраж, хоть и относится к легальным практикам, использует методы и способы спорного характера. Когда в данные схемы вовлечены традиционные финансы, регулирование транзакций осуществляет юрисдикция стран-участниц сделок. Если методика регулятивного арбитража используется в сфере децентрализованного финансового сегмента, защитить интересы государства или любой стороны сделки практически невоз-

можно. Это связано с тем, что трансграничные операции не ограничены географическими пределами, а единый контролирующий орган отсутствует. Нет и комплексной законодательной базы, распространяющейся на глобальное пространство.

Проблема регуляторов в среде DeFi должна быть решена законодателями максимально корректно, чтобы не нарушить баланс между инновационной поддержкой и соблюдением новых нормативных правил. Немаловажную роль играют сами разработчики и пользователи DeFi, которые способны поделить знаниями о специфике функционирования платформ для выработки единой, выгодной для всех участников парадигмы. Ориентиром на пути к совершенным регуляторам можно назвать плодотворное сотрудничество органов законодательной власти, инвесторов и иных участников транзакций.

Литература

1. Хейс А. Регулятивный арбитраж: что это значит, примеры. 29 июня 2021 г. /Электронный ресурс/ URL: – https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.29519c04-66dac2eb-035af170-74722d776562/https/www.investopedia.com/terms/r/regulatory-arbitrage.asp (дата обращения 06.09.2024)
2. Спинер А. Введение в DeFi-арбитраж и его форматы. Spiner Арбитраж. August 14, 2022. /Электронный ресурс/ URL: <https://elib.fa.ru/art2020/bv178.pdf/download/bv178.pdf> (дата обращения 06.08.2024)
3. DeFi's Legal and Regulatory Challenges: Navigating the Gray Areas. 07 июля 2023 г. / Электронный ресурс/ URL: <https://www.tradingview.com/news/financemagnates:52fa47b3b094b:0-defi-s-legal-and-regulatory-challenges-navigating-the-gray-areas/> (дата обращения 06.08.2024)

Regulatory arbitration and decentralized finances: risks and issues of interaction between regulators

Aleshina A. V., Bulgkov A. L.

AAA Directorate Capital JSC, Lomonosov MSU

The rapid expansion of decentralized finance (Decentralized Finance-Defi) is associated with problems of regulatory regulation of the segment. For orientation in the transactions occurring, it is necessary to achieve mutual understanding of experts, users of platforms and legislative bodies. The interaction of participants must be balanced: on the one hand, it is important to maintain investments and innovative technologies, on the other hand, it is important to protect the interests of investors. The sphere of decentralized finance is currently not sufficiently regulated, and in some countries the regulation of this segment is completely absent, which are successfully used by companies that practice regulatory arbitration schemes. When, in addition to traditional financial instruments, decentralized, such operations appear in the chain of assets, it is extremely difficult to check and track what can be used to launder money and illegal operations.

Key words: regulatory authorities, arbitration, fraudulent schemes, Defi, ecosystem regulation, decentralized finances.

References

1. Heis A. Regulatory arbitration: what does this mean, examples. June 29, 2021 Electronic resource: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.29519c04-66dac2EB-035AF170-74722D776562/https/www.investopedia.com/terms/r/regulatory-arbitrage.asp
2. Spinner A. Introduction to Defi Arbitration and its formats. Spiner Arbitration. August 14, 2022. Electronic resource: <https://elib.fa.ru/art2020/bv178.pdf/download/bv178.pdf>
3. Defi's Legal and Regulatory Challenges: Navigating the Gray Areas. 07 July 2023. Electronic resource: <https://www.tradingView.com/news/financemagnates:52fa47b3b094b:0-defi-s-legal-and-regulatory-challenges>

Тренды мировой промышленности и цифровизация

Руденко Сергей Николаевич

Начальник отдела Департамента контроля
Правительства РФ,

Современная экономика находится на этапе цифровой трансформации многих производств и поставщиков ресурсов, сырья и материалов. Под производственно-цифровой трансформацией понимается оптимизация рабочих операций с помощью инновационных технологий и цифровых решений. Изменения идут на пользу мировой экономике – растет эффективность производства, происходит оптимизация издержек, повышается качественный уровень товаров и услуг. Благодаря трансформационным процессам становится возможна оперативная адаптация ко всем происходящим на внешнем рынках явлениям.

Ключевые слова: мировая промышленность, трансформация, цифровизация, автоматизация, тренды, внедрение инноваций.

Введение

Мировая промышленность находится в тесной зависимости от экономических и политических глобальных решений государств, поэтому внедрение технологий вроде машинного обучения и интернета вещей позволяет приблизить перспективное будущее. Цифровизация представляет собой инструмент, который позволяет расширить диапазон технических возможностей для решения насущных задач. Переход от традиционных схем производства к более технологичным, энергоемким и автоматизированным благоприятно сказывается на движении научно-технического прогресса в международном формате.

Цифровая трансформация промышленного производства

Промышленный рынок технологий в мировом масштабе, по прогнозам аналитиков Market.us, ежегодно увеличивается в объеме на 20,7%. Такими темпами к 2032 году показатель достигнет отметки в \$482 млрд. Стоит отметить, что по итогам 2023 года данный рынок составил \$93 млрд. [1]. Российский рынок, по мнению большинства экспертов, не будет уступать в темпах общемировым тенденциям. Но цифровая промышленная трансформация в РФ имеет свои специфические черты. На основе анализа кейсов различных международных компаний, экспертами [1] был составлен рейтинг наиболее перспективных для разви-

тия промышленного сектора цифровых технологий. Далее было произведено сравнение направлений, актуальных для РФ и для остального мира. Пересечений оказалось немного:

– первым направлением были обозначены инструменты искусственного интеллекта (продвинутая аналитика и машинное обучение);

– на втором месте стоит технология роботизации рабочих процессов с привлечением в бизнес программных роботов.

По остальным цифровым блокам Россия не пересекается с остальными странами [1]. В России промышленность акцентирует внимание на интернете вещей и цифровых двойниках, в мире – отмечен повышенный интерес к ESG-платформам и аналитическим бизнес-системам. Сам процесс цифровой промышленной трансформации можно представить в виде отдельных уровней:

1) генерация идей с формированием портфеля из инициатив (воронка IT-решений);

2) создание цифровой операционной модели;

3) разработка цифровой платформы для внедрения цифровых решений и последующего управления.

Благодаря системе облачных платформ пользователь получает доступ к более широкому диапазону приложений и сервисов, причем облачные платформы могут быть частные, публичные и гибридные. Последние разновидности платформ дают возможность исчерпавшим свой корпоративный потенциал для хранения данных компаниям увеличить IT-инфраструктуру за счет передачи части ресурсов облачным провайдерам [2].

Ключевой тренд в промышленном развитии России – осуществление автоматизации и роботизации. Рост объемов выпуска оборудования для предприятий пищевой промышленности за 7 лет составил 2,2 раза [3]. Всего в промышленность в течение 2022 года интеграторами было внедрено на 25% больше роботов, чем в докризисном 2021 году – данные предоставлены Национальной Ассоциацией участников рынка робототехники [3]. Роботизация охватила процессы пуско-наладки, про-

граммирования и обслуживания. Правительством России в декабре 2023 г. было принято решение о выделении на развитие промышленной роботизации 300 млрд. руб.

Основная сфера роботизации – машино- и автомобилестроение, остальные отрасли экономики лишь начинают использовать новые технологии, находясь в самом начале пути производственной автоматизации. Современные роботы широко используются в производственно-промышленных операциях 3 групп:

1) погрузка-разгрузка товаров;

2) обработка заказов;

3) осуществление сборки и контроля [4].

Перспективы развития этого сегмента цифровизации позволяют прогнозировать перспективы роботизации российской экономики в будущем, в то время, как в настоящее время успехи роботизации в России недостаточны. К примеру, «в Японии на 10 тыс. сотрудников приходится 850 роботов, в Корее – 930 манипуляторов, а в РФ – всего 6 роботов при мировом среднем минимуме в 134 единицы» [3].

Статистические данные развития промышленности

В первом справочнике, собравшем в себе сведения о добыче, экспорте и производстве продукции самых разных промышленных предприятий мира, отражены фактические данные за период с 2021 по 2023 годы [4]. Основные источники при создании справочника – информация международных организаций, публикуемая в открытом доступе. Ключевым макроэкономическим показателем в экономике является величина валового внутреннего продукта (ВВП), отражающая рыночную оценку всех товаров и услуг. Недостаток использования ВВП для сравнения в чистом виде – отсутствие учета разницы в ценах на однородные товарные группы: стоимость одного и того же товара в развитых странах всегда будет выше, нежели в развивающихся. Это обусловлено дифференциацией доходов населения и уровнем покупательской способности. Поэтому но-

минальный ВВП стран с развитой экономикой всегда будет завышен, а номинальный ВВП стран с развивающейся экономикой — занижен. В таблице 1 представлен ВВП по номиналу по первой 10-ке стран, данные приведены в американских долларах, период — 2022 год.

Таблица 1. ВВП по номиналу по итогам 2022 года, млрд. долларов США [5]

—	Мир в целом	100 562
1	США	25 463
2	Китай	17 963
3	Япония	4 231
4	Германия	4 072
5	Индия	3 385
6	Великобритания	3 070
7	Франция	2 783
8	Россия	2 240
9	Канада	2 140
10	Италия	2 010

Анализ таблицы 1 показал, что ВВП Соединенных Штатов Америки в 2022 году составил 25 463 млрд. долларов, что в общемировой структуре ВВП составляет более 25%. На втором месте идет Китай — 17 963 млрд. долларов и замыкает тройку лидеров Япония, которая получила в 2022 году ВВП в размере 4 231 млрд. долларов [4].

Следующий показатель для сравнительного анализа — номинальный ВВП на душу населения, единица измерения та же — доллары США (табл. 2).

Следующий сравнительный критерий — добавленная стоимость, созданная промышленным производством разных стран мира в 2021 году.

Если анализировать данные ВВП в расчете на душу населения, то на первом месте в 2022 году находится Монако (в таблице 2 приведены статистические сведения за 2021 г.) — на душу населения приходится 234 317 млрд. долларов, на втором месте — Лихтенштейн (184 038 млрд. долларов) и замыкает тройку лидеров Люксембург — ВВП на душу населения 126 426 млрд. долларов. США в таблице

находится лишь на 9 месте — 76 399 млрд. долларов на душу населения, Америке уступила лишь Исландия (72 903 млрд. долларов) [4].

Таблица 2. ВВП по номиналу на душу населения в 2022* году, млрд. долларов США [5]

1	Монако	234 317
2	Лихтенштейн	184 038
3	Люксембург	126 426
4	Норвегия	106 149
5	Ирландия	104 039
6	Швейцария	92 102
7	Катар	88 046
8	Сингапур	82 808
9	США	76 399
10	Исландия	72 903

*Данные по Монако и Лихтенштейну приводятся на 2021 г.

Третья таблица для анализа трендов мировой промышленности — структура ВВП по секторам экономики.

Как показывает анализ таблицы 3, всего мировая промышленность в 2021 году составила 28,4% структуры ВВП. Данные предоставлены статистической комиссией ООН [6]. Для сравнения — сфере услуг принадлежит 67,1% ВВП, а сельскому хозяйству — лишь 4,5%. Доля ВВП промышленных предприятий США — 18,1%, России — 36,9%. Выше российского показателя китайский (39,6%).

Таблица 4. Промышленное производство (млрд. долл.), 2021 г. (добавленная стоимость в постоянных ценах 2015 г.) [4]

—	Страна	Производство
—	Мир в целом	23 590
1	Китай	6 265
2	США	3 691
3	Япония	1 373
4	Германия	970
5	Индия	754
6	Республика Корея	577
7	Великобритания	538
8	Россия	450
9	Франция	430
10	Италия	427

Таблица 3. Структура ВВП крупнейших экономик мира по секторам (%), 2021 г. [6]

	Сельское хозяйство	Промышленность	Сфера услуг
Мир в целом	4,5	28,4	67,1
Австралия	3,4	29,8	66,8
Бразилия	8,1	22,2	69,8
Великобритания	0,8	19,5	79,7
Германия	0,9	29,6	69,5
Индия	18,6	28,7	52,7
Индонезия	13,8	41,5	44,6
Испания	2,9	22,5	74,6
Италия	2,2	25,1	72,8
Канада	1,9	25,7	72,4
Китай	7,6	39,6	52,8
Республика Корея	2,0	35,6	62,5
Нидерланды	1,7	20,3	78,0
Россия	4,2	36,9	58,9
США	0,9	18,1	81,0
Турция	6,2	34,8	59,0
Франция	1,9	18,8	79,4
Япония	1,0	29,1	69,9

Анализ таблицы 4 показывает, что в мировом масштабе промышленный сегмент производит 23 590 млрд. долларов, на первом месте расположился Китай (6 265 млрд. долларов), на втором – США (3 691 млрд. долларов) и на третьем – Япония (1 373 млрд. долларов). Россия находится на 8 месте – 450 млрд. долларов, что составляет 7,2% от показателя Китая.

Мировые тренды цифровизации промышленности

В условиях четвертой промышленной революции промышленным предприятиям всего мира приходится реализовывать инновационные технологии, чтобы повысить производительность труда и сохранить конкурентные преимущества. В 2022–2025 годах в глобальном масштабе промышленная трансформация осуществлялась в следующих направлениях:

– фабрика данных – архитектура с технологиями управления данными. Data Fabric осу-

ществляет преобразование, структурирование и управление на дополнительном технологическом уровне без замены текущей информационной базы;

– сеть кибербезопасности. Повышенная скорость реагирования на любые DoS-атаки и проникновения в систему позволяет предотвратить подавляющее число взломов;

– облачные платформы, являются готовым программным и аппаратным обеспечением для использования Big Data-технологии, аналитики и информационной обработки через сеть;

– искусственный интеллект является лидирующим трендом в сфере промышленных инноваций. ИИ предлагает предприятиям не только оптимизацию, но и автоматизацию текущих процессов;

– гиперавтоматизация, являющаяся комплексом цифровых технологий (объединяет возможности машинного обучения, ИИ, программного обеспечения для управления процессами и т. д.);

— цифровой двойник, являющийся точной виртуальной моделью компании и ее систем. Используется для тестовых запусков процессов, позволяет экономить средства и выявлять проблемы до запусков процессов в производство;

— метавселенная — является цифровым пространством, в котором происходит слияние виртуальной и физической реальности с дополнительной. Помогает прототипировать производственные проекты, облегчает тестирование решений и продуктов;

— промышленная декарбонизация. Процесс связан с постепенным сокращением выбросов в атмосферу парниковых газов. Использование «чистых» технологий производства позволяет защитить планету и сохранить климат [9].

Влияние пандемии covid-19 на мировую промышленность

На цифровую трансформацию промышленного сектора в мировом масштабе оказывают влияние тенденции технологического прогресса, изменение потребительских запросов. Сильно повлиял и COVID-19, который на значительный период времени парализовал деловую активность и торговлю. Для преодоления данных преград современным производственным предприятиям необходимо сохранять гибкость и обрести навык оперативной адаптации к внешним угрозам [10].

Переломный момент в развитии промышленного производства, вызванный пандемией коронавируса, плавно перетек в период цифровой трансформации в глобальном масштабе. Руководители самых разных предприятий были опрошены в рамках бизнес-исследования, им задавались следующие вопросы:

1. как они оценивают скорость цифровых преобразований в их организациях;
2. готовы ли внедрять на постоянной основе удаленный формат работы;
3. насколько автоматизированы текущие бизнес-процессы;
4. используют ли они возможности ИИ и аналитики данных;

5. какие могут перечислить вызовы в сфере кибербезопасности и системе управления данными.

На рис. 1 отражены результаты опроса Corinium Intelligence в 2021 году относительно ускорения автоматизации производственных процессов после всемирного распространения коронавируса и введенных с этим социальных и экономических ограничений.

Анализ рис. 1 позволяет констатировать, что 60% цифровых и Hi-Tech компаний смогли ускорить процесс автоматизации своей деятельности на 3–4 года. 40% предприятий из сегмента ритейл смогли сократить сроки автоматизации на 2 года. 30% компаний, которые занимаются туризмом, не отметили влияния пандемии на более оперативный переход к цифровым технологиям. Ускорение автоматизации банков и финансово-кредитных учреждений на 3 года под влиянием ковида подтвердили 50% респондентов данной отрасли.

На рис. 2 приведены сведения относительно пользования возможностями соцмедиа для цифровизации производственных компаний.

Диаграмма на рис. 2 демонстрирует уровень зрелости различных предприятий при пользовании цифровыми возможностями социальных медиа. Варианты ответа предполагали деление на начальный, промежуточный, продвинутый и экспертный уровни. Компании, которые пользуются инструментами социальной аналитики лишь эпизодически, отсутствуют. На промежуточном уровне находятся 42% участников исследования, они регулярно используют возможности аналитики и социально-медийных инструментов. К продвинутым компаниям принадлежит 48% респондентов, они уверенно интегрируют социально-аналитические данные в бизнес-процессы. На экспертном уровне находятся 11% компаний, которые используют аналитику для прогнозирования и разработки важных решений. Социальные медиа, если судить по результатам опроса, перестали быть каналом простых коммуникаций, стали ключевым инструментом для анализа предпочтений потребителей и прогнозирования рыночного спроса.

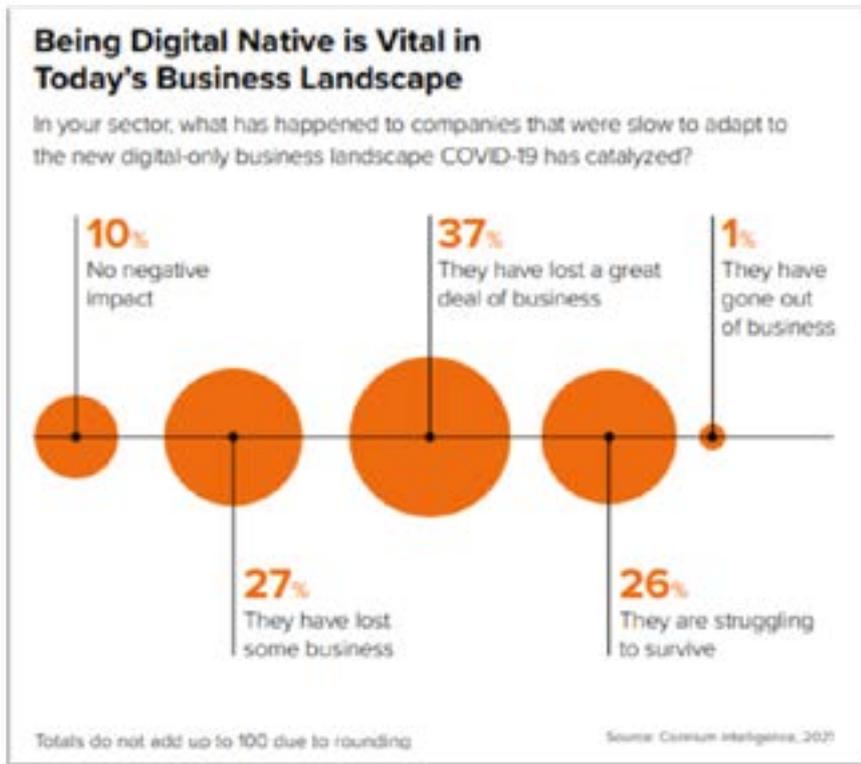


Рис. 1 Влияние пандемии на автоматизацию бизнес-процессов в различных отраслях [10]

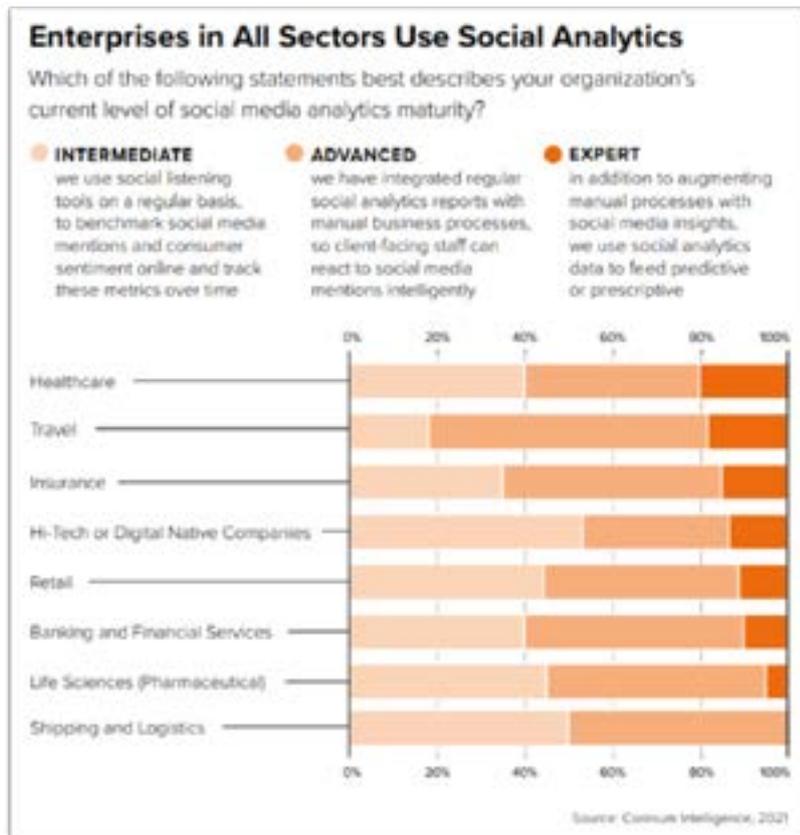


Рис. 2 Уровень зрелости компаний при использовании социальных медиа [10]

Результаты опросов позволили сформулировать ряд ключевых выводов относительно общих мировых тенденций развития промышленного сектора:

- пандемия covid-19 выступила своеобразным катализатором, ускорив цифровую промышленную трансформацию;
- многие предприятия перевели часть сотрудников на удаленный и гибридный формат работы (в основном речь идет о специалистах умственного труда);
- ИИ и аналитика данных широко внедряются в бизнес-модели промышленных компаний;
- вопросы кибербезопасности по приоритетности выходят на первый план в числе задач, требующих комплексного и оперативного решения.

Прогнозы экспертов на ближайшую перспективу

Непрерывность технологического процесса приводит к постоянным изменениям в промышленности, отрасль остается подвижной, несмотря на определенные сложности международной кооперации. Существуют прогнозы развития российского промышленного сектора в 2025 году путем трансформации большей части индустрий [11]. Продолжится цифровизация производственных предприятий [11], данный тренд особенно актуален для сферы машиностроения, микроэлектроники, энергетической и нефтегазовой отраслей, металлургии и некоторых др. «Внедрение ИИ в производственные процессы и автоматизация – необходимая мера для поддержания конкурентоспособности. Автоматизированные системы способны выявлять дефекты на ранних этапах производства, обеспечивая высокий стандарт качества. Это особенно важно при выпуске сложных компонентов: полупроводниковые чипы, лазеры, высокоточные камеры, модули связи и другое» [11]. По мнению ряда экспертов, повышенное внимание крупных компаний будет обращено на создание виртуальных двойников. Цифровые модели

для тестирования позволяют экономить значительные средства, минимизируют простои оборудования и повышают эффективность его загрузки. Тенденция цифровой трансформации коррелируется с трендом на повышение кибербезопасности. В настоящее время повысился спрос на независимые от импорта IT-решения защиты корпоративной инфраструктуры.

Стимулом к промышленному развитию России остается необходимость импортозамещения многих видов товаров. Государственная поддержка химической промышленности, сферы IT-технологий и радиоэлектроники направлена в первую очередь на формирование технологического суверенитета РФ. После цифровых технологий и стимулирования предприятий, призванных наполнить рынок качественными продуктами, взамен ушедших из-за санкций позиций, на третьем месте трендов промышленности России стоит переориентация деловой активности на восток. По мнению экспертов и финансистов, расширение торгово-экономического сотрудничества с Индией, Китаем и другими азиатскими странами в ближайшие годы продолжится. Диверсификация рынков сбыта и развитие свободных экономических зон в дальневосточном регионе позволят российской промышленности обрести стабильность, невзирая на временное ограничение экспорта.

Сохранить достигнутый прогресс и развивать дальше – стратегическая задача всех промышленных предприятий РФ на краткую и долгосрочную перспективу. Благодаря сочетанию экономических, технологических и кадровых мер отечественной промышленности удастся добиться:

- модернизации производства. Цифровизация и современные технологии, внедрение датчиков, чипов и облачных платформ позволит оптимизировать издержки и обрести дополнительные конкурентные преимущества;
- инвестиции в кадровый потенциал. Решить проблему дефицита квалифицированных специалистов в промышленности можно посредством реализации образовательных

проектов и программ, организации курсов для действующего персонала;

– развитие сферы импортозамещения с выстраиванием новых логистических цепочек, формирование независимой от внешних угроз логистики с акцентом на взаимовыгодное азиатское сотрудничество [11].

По прогнозам 2025 год для российской промышленности станет периодом дальнейшего интенсивного развития. Благодаря появлению новых партнеров и увеличения объемов производства удалось добиться увеличения темпов роста. И это на фоне снижения экспорта. Например, авиакомпания «Аэрофлот» 2024 год принес увеличение пассажирского потока на 16,8% по сравнению с 2023 годом, всего за год услугами отечественной авиакомпании воспользовались 55,2 млн. человек, из них 42,5 млн. человек путешествовали по России и 12,7 млн. человек – пользователи международных маршрутов [12]. Выручка промышленных компаний Соединенных Штатов, по оценкам Refinitiv, в 4 квартале 2024 года снизилась на 2,9% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, а величина чистой прибыли за тот же период – на 7,7% [12]. Но уже на 1 квартал 2025 года аналитики предсказывают рост выручки и прибыли. Это связывают с политикой пришедшего к власти Д. Трампа, который намерен снизить корпоративный налог и стимулировать развитие национальной экономики через дефицит бюджета. По данным NBS – национального бюро статистики Китая, индекс деловой активности в начале 2025 года снизится по сравнению с декабрем 2024 года на 0,2 пункта (с 50,1 до 49,1). Finam.ru констатирует снижение показателя ниже критической отметки (50 пунктов).

Выводы:

Внедрение инновационных технологий в промышленный сектор эффективно, так как это позволяет оптимизировать эксплуатационные издержки и минимизировать число несчастных случаев на производстве. Цифровые инструменты увеличивают уровень пред-

сказуемости промышленного оборудования и технических систем, повышая производительность производства в разы. Если говорить о макроуровне цифровой трансформации промышленности, то мировая экономика будущего станет более конкурентоспособной и менее токсичной для окружающей среды. Низкоквалифицированный интеллектуальный и физический труд постепенно будет вытеснен машинами. А для людей появятся новые компетенции, которые потребуют более совершенных знаний, навыков и квалификаций.

Литература

1. Алексей Фролов. 7 трендов цифровой трансформации промышленности. РБК тренды. 13.03.2024. /Электронный ресурс/ URL: – <https://trends.rbc.ru/trends/industry/65f198a69a7947157487b66c> (дата обращения 28.02.2025)
2. Революционные изменения в промышленности. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». /Электронный ресурс/ URL: – <https://issek.hse.ru/trendletter/news/196231394.html> (дата обращения 26.02.2025)
3. Ключевые направления развития промышленности в 2024 году. Журнал «Контур». 21.02.2024. /Электронный ресурс/ URL: – https://kontur.ru/articles/48806-klyuchevye_napravleniya_razvitiya_promyshlennosti (дата обращения 25.02.2025)
4. Коменденко Д. М. Справочник по географии мирового хозяйства. Выпуск 1 «Промышленность». СПб., 2024. /Электронный ресурс/ URL: – https://stav-geo.ru/_ld/121/12171_Komendenko_D_M_.pdf (дата обращения 28.02.2025)
5. World Bank. /Электронный ресурс/ URL: – <https://data.worldbank.org/>
6. Статистическая комиссия ООН. /Электронный ресурс/ URL: – <https://unstats.un.org/> (дата обращения 02.03.2025)
7. Смирнов Е. Н., Антропова М. Ю. Масштабы и тенденции цифровой трансформации мировой промышленности // Вестник уни-

верситета. 2022. № 5. С. 53–60. /Электронный ресурс/ URL: – <https://cyberleninka.ru/article/n/masshtaby-i-tendentsii-tsifrovoy-transformatsii-mirovoy-promyshlennosti> (дата обращения 26.02.2025)

8. Мировые тренды цифровизации промышленности. Smartg.pr. 05.07.2022. /Электронный ресурс/ URL: – https://smartgopro.com/novosti2/digital_trends/ (дата обращения 26.02.2025)
9. 10 тенденций в производстве, которые меняют отрасль. Stankoff.ru/ /Электронный ресурс/ URL: – <https://www.stankoff.ru/blog/post/1084> (дата обращения 26.02.2025)
10. Business Transformation After the Digital Tipping Point. Adrian McKnight EVP, Business Transformation Group, WNS. Business of Data. /Электронный ресурс/ URL: – file:///D:/Business-Transformation-After-the-Digital-Tipping-Point_WNS.pdf (дата обращения 26.02.2025)
11. Взгляд в 2025 год: тренды развития промышленности. Журнал «Промышленные страницы» 19.12.2024. /Электронный ресурс/ URL: – <https://indpages.ru/prom/osnovnye-napravleniya-razvitiya-promyshlennosti/> (дата обращения 28.02.2025)
12. Мировая промышленность на пороге новых вызовов. Аналитика: обзор рынка и прогнозы. 07.02.2025. /Электронный ресурс/ URL: – <https://www.finam.ru/publications/item/mirovaya-promyshlennost-na-porogepovnykh-vyzovov-20250207-0910/> (дата обращения 28.02.2025)

Global Industrial Trends and Digitalization

Rudenko S. N.

Control Department of the Government of the Russian Federation,

The modern economy is at the stage of digital transformation of many industries and suppliers of resources, raw materials and materials. Production and digital transformation refers to the optimization of work operations using innovative technologies and digital solutions. The changes benefit the global economy – production efficiency is growing, costs are being optimized, and the quality level of goods and services is increasing. Thanks to transformational processes, it becomes

possible to quickly adapt to all phenomena occurring on foreign markets.

Key words: global industry, transformation, digitalization, automation, trends, innovation.

References

1. Alexey Frolov. 7 trends in the digital transformation of industry. RBC trends. 13.03.2024. /Electronic resource/ URL: – <https://trends.rbc.ru/trends/industry/65f198a69a7947157487b66c> (date of access 28.02.2025)
2. Revolutionary changes in industry. National Research University Higher School of Economics. /Electronic resource/ URL: – <https://issek.hse.ru/trendletter/news/196231394.html> (date of access 26.02.2025)
3. Key areas of industry development in 2024. “Contour” magazine. 21.02.2024. /Electronic resource/ URL: – <https://kontur.ru/articles/48806-klyuchevye-napravleniya-razvitiya-promyshlennosti> (date of access 25.02.2025)
4. Komendenko D.M. Handbook on the geography of the world economy. Issue 1 “Industry.” St. Petersburg, 2024. /Electronic resource/ URL: – https://stav-geo.ru/_id/121/12171_Komendenko_D_M_.pdf (date of access 28.02.2025)
5. World Bank. /Electronic resource/ URL: – <https://data.worldbank.org/>
6. UN Statistical Commission. /Electronic resource/ URL: – <https://unstats.un.org/> (date of access 02.03.2025)
7. Smirnov E. N., Antropova M. Yu. The scale and trends of the digital transformation of world industry//Bulletin of the University. 2022. № 5. pp. 53–60. /Electronic resource/ URL: – <https://cyberleninka.ru/article/n/masshtaby-i-tendentsii-tsifrovoy-transformatsii-mirovoy-promyshlennosti> (date of access 26.02.2025)
8. Global trends in industry digitalization. Smartg.pr. 05.07.2022. /E-resource/ URL: – https://smartgopro.com/novosti2/digital_trends/ (date of access 26.02.2025)
9. 10 manufacturing trends that are reshaping the industry. Stankoff.ru//E-resource/ URL: – <https://www.stankoff.ru/blog/post/1084> (date of access 26.02.2025)
10. Business Transformation After the Digital Tipping Point. Adrian McKnight EVP, Business Transformation Group, WNS. Business of Data. /Electronic resource/ URL: – file:///D:/Business-Transformation-After-the-Digital-Tipping-Point_WNS.pdf (date of access 26.02.2025)
11. Looking to 2025: industrial trends. Journal “Industrial pages” 19.12.2024. /Electronic resource/ URL: – <https://indpages.ru/prom/osnovnye-napravleniya-razvitiya-promyshlennosti/> (date of access 28.02.2025)
12. Global industry is on the verge of new challenges. Analytics: Market overview and forecasts. 07.02.2025. /Electronic resource/ URL: – <https://www.finam.ru/publications/item/mirovaya-promyshlennost-na-porogepovnykh-vyzovov-20250207-0910/> (date of access 28.02.2025)

