

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Высшей школы экономики

*Higher School of Economics
Economic Journal*

Том 28, № 2 2024

В НОМЕРЕ :

- | | |
|---|-----------------------------------|
| • Отозвать нельзя санировать: как со временем менялись индикаторы дефолтов российских банков | Бекирова О.А. |
| • Влияние раскрытия информации об экологических инициативах на цены акций публичных компаний России | Федорова Е.А.,
Сальникова П.А. |
| • Влияние неопределенности текста форм S-1 на недооценку IPO | Галич А.А.,
Мирзоян А.Г. |
| • An Evolutionary Model of Financial Market Efficiency with Costly Information | Pastushkov A. |
| • Роль малого бизнеса в реализации импортозамещающей стратегии развития российской экономики | Егорова Н.Е.,
Бушанский С.П. |
| • Перспективы использования солнечных электростанций в Центральной Азии в условиях энергоперехода | Крицкий Д.В.,
Щедров И.Ю. |



ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ВШЭ

Том 28, № 2

2024

«Экономический журнал ВШЭ» является рецензируемым научным журналом, публикующим статьи на русском и английском языках. Со дня своего основания в 1997 г. «Экономический журнал ВШЭ» стремится к более глубокому пониманию рыночной, и особенно российской, экономики. Журнал публикует наиболее интересные работы в различных областях экономической теории и практики, по экономико-математическому моделированию и прикладным методам исследований. Редколлегия и Совет журнала состоят из известных российских и иностранных ученых, деятельность которых способствует интеграции мирового научного сообщества. Целевой аудиторией журнала являются исследователи, преподаватели вузов, аспиранты и студенты.

Принимаются статьи, соответствующие рубрике Journal of Economic Literature, посвященные исследованию широкого спектра вопросов, касающихся как мировой экономики в целом, так и отдельных стран, в области микро- или макроэкономики, экономической политики, эконометрики, рынка труда, социальной политики и др.

Наряду с содействием научным исследованиям, миссия журнала заключается в поиске новых авторов и новых научных идей.

Непременным условием для публикации является анонимное рецензирование представленных статей.

Журнал стремится соблюдать высокие стандарты публикационной этики.

Редакционная коллегия

Главный редактор *Гавриленков Е.Е.*

Заместитель главного редактора *Бессонов В.А.*

Автономов В.С.

Авдашева С.Б.

Алескеров Ф.Т.

Белянин А.В.

Васильев С.А.

Гилман М.

Гимпельсон В.Е.

Замулин О.А.

Канторович Г.Г.

Косарев А.Е.

Кузнецов Б.В.

Кузьминов Я.И.

Левин М.И.

Лукьянова А.Л.

Макаров В.Л.

Пекарский С.Э.

Пильник Н.П.

Смирнов А.Д.

Уринсон Я.М.

Шохин А.Н.

Энтов Р.М.

Юдкевич М.М.

Якобсон Л.И.

Яковлев А.А.

Редакционный совет

Велфенс П.

Вьюгин О.В.

Вылош Ч.

Гринберг Р.С.

Домбровски М.

Дмитриев М.Э.

Дынкин А.А.

Кубонива М.

Макаров А.А.

Мау В.А.

Роузфилд С.

Сутела П.

Табата Ш.

Хедлунд С.П.

Шаронов А.В.

Эстрин С.

Юргенс И.Ю.

Ответственный секретарь редакции *Осипова О.В.*

Компьютерная верстка и графика *Моисеенко Л.А.*

Журнал зарегистрирован 21 июля 2016 г. Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77-66577

Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук, и в международную базу данных публикаций на базе Web of Science – Russian Science Citation Index (RSCI), индексируется реферативной базой данных Scopus

*Позиция Редакции необязательно совпадает с мнением авторов
Перепечатка материалов только по согласованию с Редакцией*

Распространяется по подписке:
Объединенный каталог «Пресса России» – подписной индекс 79264

Адрес редакции:
101000, Москва, ул. Мясницкая, 20
Телефон: (495) 772-95-90 доб. 11874
e-mail: redact@hse.ru

Полнотекстовая электронная версия журнала доступна по адресу:
<http://ej.hse.ru>
Плата с авторов за публикацию рукописей не взимается
Рукописи не возвращаются

Адрес издателя и распространителя:
101000, Москва, ул. Мясницкая, 20
Издательский дом Высшей школы экономики
Телефон: (495) 772-95-90, доб. 15298, e-mail: id@hse.ru

В Н О М Е Р Е :

	Стр.
• Бекирова О.А. Отозвать нельзя санировать: как со временем менялись индикаторы дефолтов российских банков	195
• Федорова Е.А., Сальникова П.А. Влияние раскрытия информации об экологических инициативах на цены акций публичных компаний России	223
• Галич А.А., Мирзоян А.Г. Влияние неопределенности текста форм S-1 на недооценку IPO	248
• Pastushkov A. An Evolutionary Model of Financial Market Efficiency with Costly Information.....	276
Пастушков А.В. Эволюционная модель эффективности финансового рынка с информационными издержками	
• Егорова Н.Е., Бушанский С.П. Роль малого бизнеса в реализации импортозамещающей стратегии развития российской экономики.....	302
• Крицкий Д.В., Щедров И.Ю. Перспективы использования солнечных электростанций в Центральной Азии в условиях энергоперехода.....	329

HSE Economic Journal

Volume 28, No 2

2024

The HSE Economic Journal publishes refereed papers both in Russian and English. It has perceived better understanding of the market economy, the Russian one in particular, since being established in 1997. It disseminated new and diverse ideas on economic theory and practice, economic modeling, applied mathematical and statistical methods. Its Editorial Board and Council consist of prominent Russian and foreign researchers whose activity has fostered integration of the world scientific community. The target audience comprises researches, university professors and graduate students.

Submitted papers should match JEL classification and can cover country specific or international economic issues, in various areas, such as micro- and macroeconomics, econometrics, economic policy, labor markets, social policy.

Apart from supporting high quality economic research and academic discussion the Editorial Board sees its mission in searching for the new authors with original ideas.

The journal follows international reviewing practices – at present submitted papers are subject to single blind review of two reviewers.

The journal stands for meeting the highest standards of publication ethics.

Editorial Board

Editor-in-chief *Gavrilenkov E.E.*

Deputy chief editor *Bessonov V.A.*

Avtonomov V.
Avdasheva S.
Aleskerov F.
Belianin A.
Vasiliev S.
Gilman M.
Gimpelson V.
Zamulin O.

Kantorovich G.
Kosarev A.
Kuznetsov B.
Kuzminov Ya.
Levin M.
Lukianova A.L.
Makarov V.
Pilnik N.P.

Pekarski S.
Smirnov A.
Urinson Ya.
Shokhin A.
Entov R.
Yudkevich M.
Yakobson L.
Yakovlev A.

Editorial Council

Dabrowski M.
Dmitriev M.
Dynkin A.
Estrin S.
Greenberg R.
Hedlund S.
Kuboniwa M.
Makarov A.
Mau V.

Rosefelde S.
Sharonov A.
Sutela P.
Tabata S.
Vyugin O.
Welfens P.
Wyplosz C.
Yurgens I.

Executive secretary *Osipova O.V.*
Design and Making-up *Moiseenko L.A.*

*The journal is registered July 21, 2016 in the Federal Service for Supervision in the Area of Telecom,
Information Technologies and Mass Communications.
Certificate of registration of mass media PI No. FS 77-66577*

*The journal is indexed by the Higher Attestation Commission (VAK), Web of Science – Russian Science
Citation Index (RSCI), Scopus.*

*Edition's position does not necessarily coincide with the views of the authors.
Reprinting of materials is permitted only with prior consultation with the Editors.*

Distributed by subscription:
United catalog «Russian Press» – subscription index 79264

Address:
*20, Myasnitskaya str.,
Moscow, 101000, Russian Federation
Tel.: +7 (495) 772-95-90 *11874
E-mail: redact@hse.ru*

*Full-text electronic version of the journal is available at:
<http://ej.hse.ru/en/>*

Publisher and Distributor Address:
*20, Myasnitskaya str.,
Moscow, 101000, Russian Federation
Publishing House of the Higher School of Economics
Tel.: +7 (495) 772-95-90, ext. 15298, E-mail: id @hse.ru*

Contents:

	Page
• Bekirova O. Revocation or Recovery? The Change of Bank Default Indicators over Time	195
• Fedorova E., Salnikova P. Impact of Environmental Initiative Disclosures on Share Prices of Russian Public Companies	223
• Galich A., Mirzoyan A. The Impact of Uncertainty in the Text of S-1 Forms on IPO Underpricing.....	248
• Pastushkov A. An Evolutionary Model of Financial Market Efficiency with Costly Information.....	276
• Egorova N., Bushansky S. The Role of Small Business in the Implementation of the Import Substituting Strategy for the Development of the Russian Economy	302
• Kritskii D., Shchedrov I. Prospects for Solar Energy in Central Asia in the Context of Energy Transition.....	329

УДК 336.71, 330.43

Отозвать нельзя санировать: как со временем менялись индикаторы дефолтов российских банков¹

Бекирова О.А.

В данной работе анализируется, как менялись индикаторы дефолтов российских банков за 8 лет, прошедших с момента введения со стороны Банка России политики, направленной на оздоровление банковского сектора. Подобный анализ позволяет оценить устойчивость показателей, широко используемых в моделях оценки вероятности дефолта банка, и углубить понимание сути процессов и тенденций в банковской деятельности, которые могут видоизменяться со временем. В работе рассматривался период отзывов лицензий банков и введения мер по финансовому оздоровлению (санаций) с III квартала 2013 г. по IV квартал 2021 г. В качестве эконометрического инструментария были использованы логистические регрессии для оценки вероятности дефолта как в целом, так и учитывая одну из двух основных причин – экономическую несостоятельность и нарушение законодательства о легализации (отмывании) доходов. Модели оценивались на подпериодах: с III квартала 2013 г. по II квартал 2015 г., с III квартала 2015 г. по II квартал 2017 г. и с III квартала 2017 г. по IV квартал 2021 г. Полученные результаты свидетельствуют о наличии изменений в индикаторах банкротств банков на протяжении времени, а также о различиях в них в зависимости от рассматриваемой причины банкротства. Лишь некоторые индикаторы (доля межбанковских кредитов в активах, доля облигаций в активах и отношение иностранных обязательств к совокупному объему обязательств) оказались устойчиво статистически значимыми на всех рассматриваемых промежутках. Были сделаны выводы о характерных особенностях «проблемных» банков в каждый из периодов, которые подтверждаются результатами проведенного эмпирического исследования. Так, в период (2013Q3–2015Q2) были отозваны лицензии у многих банков, которые фальсифицировали отчетность в части принятых депозитов, а также среди всех рассматриваемых периодов именно в этом отмечались набеги на банк. В период после кризиса (2015Q3–2017Q2) банки занимались активным привлечением депозитов под высокие проценты и рискованно размещали активы. Высокие уровни создания ликвидности оказались статистически значимым индикатором банкротства в этот период.

¹ Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы государственного задания РАНХиГС.

Автор выражает благодарность Зубареву А.В., Шилову К.Д., а также анонимному рецензенту за ценные замечания и предложения.

Бекирова Ольга Александровна – м.н.с. лаборатории прикладных макроэкономических исследований Института прикладных экономических исследований РАНХиГС. E-mail: bekirova-oa@ranepa.ru

Статья поступила: 10.11.2023/Статья принята: 18.04.2024.

В более спокойный период (2017Q3–2021Q4) показатель операционной эффективности перестал быть статистически значимым индикатором дефолта, а статистически значимым стало отношение средств в кассе к активам.

Ключевые слова: банковский сектор; банки; отзыв лицензии; дефолт; создание ликвидности; Банк России; логистическая регрессия.

DOI: 10.17323/1813-8691-2024-28-2-195-222

Для цитирования: Бекирова О.А. Отозвать нельзя санировать: как со временем менялись индикаторы дефолтов российских банков. *Экономический журнал ВШЭ*. 2024; 28(2): 195–222.

For citation: Bekirova O.A. Revocation or Recovery? The Change of Bank Default Indicators over Time. *HSE Economic Journal*. 2024; 28(2): 195–222. (In Russ.)

Введение

В середине 2013 г. ЦБ РФ начал проводить политику оздоровления банковского сектора, среди одной из предпринятых мер которой стало снижение числа неэффективных и недобросовестных игроков. Наиболее заметным результатом такой активной работы регулятора в отношении выявления банков, имевших финансовые затруднения или нарушавших законы, регулирующие банковскую деятельность, стало сокращение более чем вдвое числа кредитных организаций. Причем по большей части закрытия банков не носили добровольный характер. Важно отметить, что отзывы лицензий за последние годы происходили не только по причинам финансовой несостоятельности и нарушения ряда нормативов, но и, преимущественно, из-за проведения сомнительных операций и нарушения законодательства в области противодействия легализации (отмывания) доходов, полученных преступным путем. Меняющиеся условия как внутри банковского сектора (уход неэффективных игроков, закрытие некоторых преступных «схем» в банках), так и вне (санкционные риски, макроэкономическая конъюнктура) на протяжении последних лет позволяют предполагать, что менялись и индикаторы вероятности дефолта банка. В связи с этим представляется интересным оценить, как такие показатели эволюционировали во времени и насколько они соответствовали заявленной Банком России политике.

На сегодняшний день отзыв лицензии у банка является скорее редким событием, в особенности если его повлекли экономические причины, а не участие в отмывании. В существенной степени это является результатом активного проведения Банком России политики оздоровления банковского сектора почти что на десятилетнем горизонте, в связи с чем российская банковская система в последние годы стала более устойчива к различного рода шокам.

Число работ, изучающих индикаторы банкротств² банков как в России, так и за рубежом, достаточно велико. Тем не менее в них мало внимания было уделено изучению

² В данной статье понятия «дефолт» и «банкротство» в отношении банков используются как синонимы, но в основном используется понятие «дефолт».

причин дефолтов (в частности, дифференциации причин отзывов лицензий у банков). Кроме того, недостаточно внимания уделялось рассмотрению валидности моделей на разных временных промежутках и оценке степени эволюции индикаторов банкротств во времени. Именно последний вопрос является особенно актуальным, в том числе для предсказания будущих дефолтов на основе стандартного набора объясняющих переменных.

Целью настоящего исследования является анализ изменения с течением времени индикаторов дефолтов российских банков как в целом, так и учитывая причины отзывов лицензий или введения мер по финансовому оздоровлению банков. Большинство санаций (мер по финансовому оздоровлению) были инициированы по причине низкой эффективности и нехватки ликвидности, поэтому исследование индикаторов банкротств банков отдельно по причине экономической несостоятельности особенно важно.

Научная новизна данного исследования заключается в том, что полностью был рассмотрен период оздоровления банковского сектора в России как в целом, так и на отдельных промежутках времени (таким образом, продемонстрирована эволюция индикаторов банковских дефолтов), также при этом были учтены две наиболее распространенные причины банкротства: экономическая несостоятельность и нарушение законодательства в области противодействия легализации (отмывания) доходов. Важно отметить, что в научной литературе ранее не исследовался вопрос эволюции индикаторов банковских дефолтов на рассматриваемом временном промежутке с разбиением по причинам дефолтов.

Обзор литературы

Тема изучения устойчивости банковского сектора в целом и отдельных банков в частности является довольно обширной. Большой пласт работ посвящен моделированию вероятности банкротства (или проблемности) банков с использованием различных объясняющих переменных [Martin, 1977; Hwang et al., 1997; Cole, White, 2012; DeYoung, Torna, 2013; Betz et al., 2014; Forgione, Migliardo, 2018] или изучению индикаторов банковских кризисов [Demirgüç-Kunt, Detragiache, 1998; Caggiano et al., 2014; Antunes et al., 2018]. Как правило, в таких исследованиях авторы ставят следующий вопрос: можно ли объяснить и заранее предсказать дефолт банка (банковский кризис) по имеющимся показателям, взятым из финансовой отчетности банков. Преобладает использование переменных группы CAMEL³, хотя разные авторы также используют показатели, характеризующие макроэкономическую обстановку и банковский сектор в целом. В более поздних исследованиях можно проследить интерес к оценке влияния концентрации на кредитных рынках на вероятность дефолта.

В изучении банковских дефолтов и кризисов существенную информацию дают модели с теоретическими обоснованиями, они позволяют выявлять потенциальные каналы, через которые распространяются риски банковского сектора. В теоретических работах рассматриваются механизмы возникновения набега на банк [Diamond, Dybvig, 1983; Temzelides, 1997; Ennis, Keister, 2009; Goldstein, Pauzner, 2005; Gu, 2011; Peck, Shell, 2010; Uhlig, 2010].

³ Достаточность капитала (C – capital adequacy), качество активов (A – asset quality), качество менеджмента (M – management), доходность (E – earnings) и ликвидность (L – liquidity).

Среди относительно недавних эмпирических исследований можно отметить работы по оценке факторов отдельных непрерывных показателей деятельности банка, таких, например, как прибыльность [Assaf et al., 2019; Elekdag et al., 2020] и риск [Assaf et al., 2019; Shim, 2019; Zheng et al., 2019]. В некотором роде изучение факторов, связанных с такими непрерывными показателями деятельности банков, обладает преимуществом, поскольку факт отзыва лицензии не всегда означает, что такой банк экономически несостоятелен. С этой точки зрения изучение индикаторов, указывающих на «уязвимости» (низкую прибыльность и высокий риск) участников банковского сектора, обладает большей практической значимостью. В перечисленных работах в качестве показателя риска несостоятельности используется Z-score⁴. Полученные авторами результаты продемонстрировали, что многие переменные группы CAMEL статистически значимо коррелируют с показателями прибыльности и риска банков.

В работах, посвященных исследованию российского банковского сектора, большее внимание уделялось моделированию вероятности дефолта банков. Были рассмотрены дефолты банков в конце 1990-х [Дробышевский, 2000; Peresetsky et al., 2011], проблемы в банковском секторе после кризиса 2008 г. [Fidrmuc, Süß, 2011; Зубарев, 2012] и более поздние периоды [Карминский, Костров, 2013; Синельникова-Мурылева и др., 2018; Maki-pen, Solanko, 2018; Фомин, 2019; Зубарев, Бекирова, 2020; Fungacova et al., 2021]. Сравнение результатов, полученных в перечисленных работах, несколько осложнено тем фактом, что авторы, как правило, используют разные наборы объясняющих переменных. Поэтому в табл. 1 приведены результаты в обобщенном виде: т.е. некоторые переменные указаны либо без используемой авторами нормировки (т.е. без знаменателя), либо как характеристики группы CAMEL (достаточность капитала, качество активов, прибыльность или ликвидность). Пересечение исследуемых периодов также не позволяет выделить какие-то конкретные индикаторы дефолтов банков в отдельные периоды. Тем не менее можно сделать вывод о наличии устойчиво значимо отрицательно коррелирующих с вероятностью банкротства банка показателей, которыми являются ликвидность, прибыльность и достаточность капитала. Во многих исследованиях был получен результат, что низкое качество активов, измеренное как резервы на возможные потери по ссудам, положительно коррелирует с вероятностью дефолта. Другой показатель качества активов – просроченная задолженность – в одних исследованиях оказывался положительно скоррелирован с вероятностью дефолта, а в других – отрицательно. В целом, переменные, повышающие вероятность банкротства банков, более разнородны.

В работах Мамонова [Мамонов, 2018; 2019] была рассмотрена одна из причин банковской несостоятельности – некорректный или недостоверный расчет балансового капитала (со скрытым убытком). В работах [Пересецкий, 2013; Живайкина, Пересецкий, 2017] строились отдельные модели для разных причин отзыва лицензии, включающих отывание денег и экономическую несостоятельность. Однако дифференциация проводилась лишь на основе пресс-релизов ЦБ об отзывах банковских лицензий, а временной период ограничивался выборкой с 2012 по 2016 гг. В работе [Зубарев, Шилов, 2022] был проведен более детальный анализ причин отзывов лицензий российских банков за период с 2013 по 2021 гг., однако наиболее распространенными среди выделенных причин также

⁴ Z-score показывает, на сколько стандартных отклонений должна упасть прибыльность банка, чтобы истощить его капитал.

оказались отмывание и экономические причины. Отличием от работы [Живайкина, Пересецкий, 2017] стало использование мультиномиальных логистических регрессий.

Таблица 1.

**Результаты влияния показателей
на вероятность банкротства российских банков**

Авторы, год	Период, годы	Увеличивают вероятность банкротства	Уменьшают вероятность банкротства
Дробышевский, 2000	1997–1998	Иностранные обязательства, депозиты ФЛ, высокие темпы роста кредитования, ставка по депозитам	Ликвидность
Peresetsky et al., 2011	1997–2003	Низкое качество активов (РВПС ⁵), доля негосударственных ценных бумаг в активах	Достаточность капитала, ликвидность
Зубарев, 2012	2006–2009	Низкое качество активов (РВПС), доля рыночного долга в обязательствах	Кредиты ФЛ, иностранные обязательства, низкое качество активов (просроченная задолженность)
Карминский, Костров, 2013	1998–2011	Низкое качество активов (просроченная задолженность), доля негосударственных ценных бумаг в активах, низкая конкуренция	Прибыльность
Makinen, Solanko, 2018	2013–2017	Низкое качество активов (потери по кредитам)	Достаточность капитала, прибыльность, ликвидность, кредиты
Синельникова-Мурылева и др., 2018	2015–2017	Кредиты	Достаточность капитала, прибыльность, уровень обеспеченности кредитного портфеля залогом, низкое качество активов (просроченная задолженность)
Фомин, 2019	2010–2017	Низкое качество активов (просроченная задолженность), кредиты, ставки по депозитам и кредитам	Достаточность капитала, прибыльность, уровень обеспеченности кредитного портфеля залогом, расходы на рекламу

⁵ Резервы на возможные потери по ссудам.

Окончание табл. 1.

Авторы, год	Период, годы	Увеличивают вероятность банкротства	Уменьшают вероятность банкротства
Зубарев, Бекирова, 2020	2013–2019, 2013–2016, 2017–2019	Депозиты населения, кредиты НБС ⁶ , низкое качество активов (РВПС), высокие уровни создания ликвидности	Достаточность капитала, доля государственных ценных бумаг в активах, кредиты ФЛ, иностранные активы
Fungacova et al., 2021	2000–2007	Высокие уровни создания ликвидности, низкая концентрация на рынке кредитов	Прибыльность

Источник: составлено автором.

Также отметим, что обширный пласт работ отечественных авторов посвящен теме кредитных рейтингов банков [Карминский, Пересецкий, 2007; Пересецкий, 2009; Айвазян и др., 2011; Карминский, 2015; Живайкина, Пересецкий, 2017; Karminsky et al., 2021]. Рейтинговые агентства полностью не разглашают свою методологию и используют конфиденциальную информацию, поэтому исследователи занимаются моделированием рейтингов банков на основе доступной информации. В некоторой степени рейтинги банков являются показателями состояния банка, можно сказать, что они коррелируют с уровнем риска банка. В этом смысле понятие рейтинга банка схоже с вероятностью банкротства. Существенным ограничением данной темы является то, что не всем российским банкам присвоены рейтинги. Согласно результатам, полученным в работе [Живайкина, Пересецкий, 2017], регулятор при отзыве лицензий руководствуется критериями, отличными от тех, на которые опираются рейтинговые агентства.

Как уже было отмечено ранее, в малом числе работ поднимался вопрос о сравнении моделей оценки индикаторов вероятности банкротств банков на разных временных промежутках. В статье [King, Nuxoll, Yeager, 2006] подчеркивается необходимость постоянного обновления методов исследования в соответствии с меняющимся характером банковской системы. Тем не менее в недавней работе [Cole, Taylor, Wu, 2021] авторы делают выводы, что логистическая модель, оцененная на данных за 1985–1993 гг., достаточно хорошо прогнозирует банкротства банков в США в 2009–2011 гг.

Методология исследования

В данном исследовании в качестве зависимой переменной выступает вероятность дефолта банка (в целом или отдельно для каждой из выделенных причин). То есть используется расширенное определение, согласно которому к риск-событиям относятся следующие ситуации:

1) фактическое прекращение существования банка в момент отзыва его лицензии (за исключением отзывов лицензий из-за ликвидации);

⁶ Небанковский сектор.

2) банк не может полноценно самостоятельно функционировать (происходит ввод временной администрации, банк попадает под управление АСВ или АСВ поручают контроль над ходом оздоровления банка);

3) отрицательное значение собственного капитала банка⁷.

Для сбора информации по дефолтам банков использовались данные раздела «Книга памяти» сайта banki.ru, пресс-релизы Банка России, а также информация с сайта Агентства по страхованию вкладов.

Далее каждому факту дефолта (отзыву лицензии в большинстве случаев или мерам по оздоровлению, таким как ввод временной администрации) была присвоена причина на основе анализа публикуемого ЦБ РФ пресс-релиза и открытых новостных данных (сайт banki.ru, Ведомости, Коммерсант, РБК и т.д.)⁸. Такой подход позволяет более точно оценить причины, поскольку в пресс-релизах, как правило, указаны довольно общие формулировки, а обстоятельство мошеннического характера раскрываются позднее и придается гласности при помощи СМИ. На основе проведенного анализа было выделено две наиболее распространенные причины дефолта – экономические проблемы (неэффективность, высоко рискованная бизнес-модель, ошибки в управлении, нарушение нормативов достаточности капитала и т.д.) и нарушение законодательства о противодействии легализации (отмыванию) доходов (случаи мошенничества, отмывания средств, обналичивания, проведение сомнительных транзитных операций, наличие забалансовых вкладов, фальсификация отчетности, а также неоднократное применение в течение года различных мер со стороны регулятора: штрафы, предписания, запреты на проведение отдельных операций). Для краткости далее будем называть эти причины экономическая несостоятельность (economic) и отмывание (laundry).

Согласно динамике числа отзывов лицензий и введений мер по оздоровлению банков по двум причинам (см. рис. 1), можно отметить, что в первые два года после смены председателя Банка России преобладали дефолты по причине отмывания. В целом данная причина оказалась преобладающей на протяжении практически всего рассматриваемого временного горизонта. Начиная с середины 2015 г. наблюдалось заметно большее число дефолтов по экономическим причинам. В целом за период с 2015 г. по 2016 г. было отозвано рекордное число лицензий, что может объясняться не только политикой Банка России по оздоровлению банковского сектора, но и реализовавшимися рисками в банковском секторе после кризиса конца 2014 г. Период 2017–2018 гг. отличается некоторой стабильностью числа проблемных банков, можно заметить, что отзывы лицензий в этот период происходили по обеим причинам практически в равном соотношении. Период с начала 2019 г. характеризуется малым числом дефолтов, также можно отметить, что отзывы лицензий происходили по большей степени из-за причин, связанных с отмыванием. Низкое число отзывов лицензий по экономическим причинам в последние годы может объясняться тем, что к началу 2019 г. прошло уже более 5 лет с момента начала оздоровления банковского сектора – соответственно наиболее экономически неэффективные бан-

⁷ Во всех случаях, когда наблюдался отрицательный собственный капитал, позднее у банка отзывали лицензию, поэтому эти наблюдения лишь сдвигали ранее дату дефолта.

⁸ Более подробно процесс составления базы данных с причинами банкротств банков за период с 2013 г. описан в работе [Зубарев, Шилов, 2022]. В данной и в упомянутой работе использовалась одна и та же база данных с причинами банкротств.

ки уже были закрыты или ушли по собственной инициативе. Также стоит учитывать ряд послаблений, который был применен по отношению к банкам в связи с кризисом из-за распространения коронавирусной инфекции. Так, во II квартале 2020 г. не было отозвано ни одной банковской лицензии.

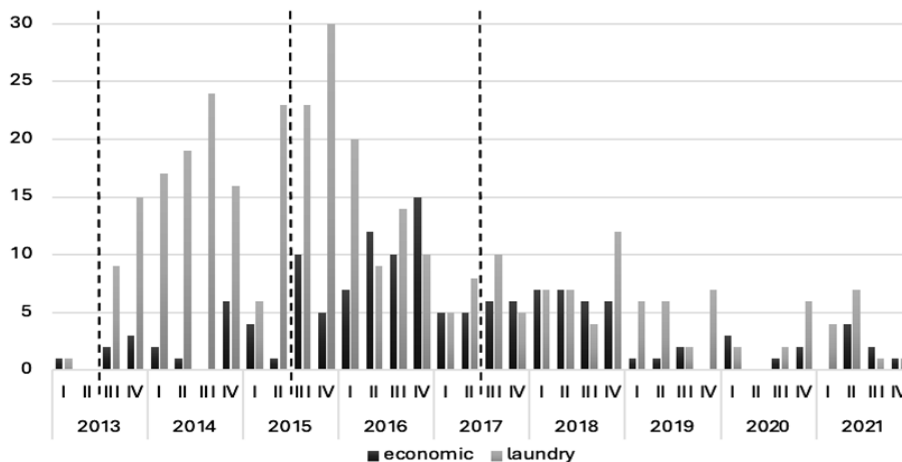


Рис. 1. Распределение числа отозванных банковских лицензий и применений мер по финансовому оздоровлению по каждой из двух причин за период с 2013 г. по 2021 г. (поквартально)

Примечание: вертикальными пунктирными линиями обозначены границы рассматриваемых подпериодов.

Источник: составлено автором на основе данных ЦБ РФ, АСВ и banki.ru.

На протяжении последних двух лет (не включенных в дальнейший эконометрический анализ ввиду отсутствия в полном виде данных бухгалтерских балансов) отзывы лицензий происходили еще реже: по одной лицензии было отозвано в I и III кварталах 2022 г., три лицензии были отозваны в I квартале 2024 г. Можно отметить, что этот факт обусловлен результатом проводимой Банком России политики в 2013–2018 годах: банковский сектор, действительно, стал «здоровее» и, несмотря на санкционное давление и возросший уровень риска в экономике, банки оказались устойчивы к кризису. Также отметим, что отозванные в I квартале 2024 г. лицензии были обусловлены не экономическими причинами, а нарушением требований законодательства в области противодействия легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и из-за обеспечения расчетов с теневым бизнесом.

В данном исследовании были использованы квартальные данные из открытой отчетности банков по формам 101 и 102, публикуемые на сайте ЦБ РФ вплоть до февраля 2022 г. Агрегация счетов по этим формам проводилась на основе методик, предложенных сервисом аналитики банковской деятельности КУАП⁹. Интересующий период отзывов ли-

⁹ Расчет активов (как совокупных, так и по отдельным группам) производился за вычетом сформированных резервов на возможные потери по ним. Далее в тексте активы подразумеваются за вычетом резервов. Подробнее о методике по ссылке: <https://kuap.ru/methodics/>

цензий банков составляет промежуток с III квартала 2013 г. по IV квартал 2021 г.¹⁰. Далее для цели исследования и в соответствии с динамикой отзывов лицензий по двум причинам было решено разбить выборку на три временных промежутка: с III квартала 2013 г. по II квартал 2015 г., с III квартала 2015 г. по II квартал 2017 г. и с III квартала 2017 г. по IV квартал 2021 г. Данное разбиение также обозначено на рис. 1 вертикальными пунктирными линиями. Подобное разбиение главным образом обусловлено внешними причинами. В частности, в конце 2014 г. – начале 2015 г. в российской экономике произошла кризисная ситуация, сопровождавшаяся существенным ослаблением национальной валюты. Реакция на этот шок в банковском секторе произошла с некоторым лагом, что явным образом демонстрирует рост количества дефолтов банков по обоим причинам с начала III квартала 2015 г. по конец 2016 г. Поэтому второй период можно рассматривать как период кризиса (проблемы в банках главным образом были обусловлены реализовавшимися шоками). Первый период – период начала активной политики оздоровления банковского сектора. Третий период – относительно спокойный, в который частота дефолтов стабилизировалась. Также при выборе подпериодов учитывалось соотношение количества дефолтов по двум причинам и соотношение числа дефолтов к общему числу банков в выборке, чтобы не было явного дисбаланса. В табл. 2 приведена сводная информация по числу отзывов лицензий банков (или применений мер по финансовому оздоровлению) по обоим причинам и по суммарному числу банков в выборке на рассматриваемых подпериодах.

Таблица 2.

**Распределение числа дефолтов и числа банков в выборке
на рассматриваемых временных интервалах**

Временной промежуток	Число дефолтов по экономическим причинам	Число дефолтов по причине отмывания	Число банков в выборке
2013Q3–2015Q2	19	127	791
2015Q3–2017Q2	69	119	716
2017Q3–2021Q4	53	92	525

Источник: составлено автором на основе данных ЦБ РФ, АСВ и banki.ru.

В качестве эконометрического инструментария была выбрана логистическая регрессия, формула которой в общем виде имеет следующий вид:

¹⁰ Поскольку объясняющие переменные брались с лагом, используемые данные банковских балансов – с III квартала 2012 г. по IV квартал 2020 г. Дело в том, что несмотря на доступную информацию по балансам за 2021 г., а также по отзывам лицензий и вводу временных администраций в 2022 г., отсутствие балансовых данных за 2022 г. не позволяет оценить наличие в выборке за 2022 г. банков с отрицательным капиталом, что также указывает на факт дефолта согласно используемому нами определению. Также стоит учитывать изменившиеся условия в банковском секторе и более лояльное отношение регулятора из-за введения санкций со стороны иностранных государств, к чему, в частности, относится приостановление плановых проверок.

$$(1) \quad Pr(\text{default}_{i,t} = 1 | z_{i,t-4}) = \frac{1}{(1 + e^{-z_{i,t-4}})},$$

где $z_{i,t-4} = \theta_0 + \theta_1 x_{1,i,t-4} + \theta_2 x_{2,i,t-4} + \dots + \theta_n x_{n,i,t-4} = \theta' X_{j,i,t-4}$; $X_{j,i,t-4}$ – вектор-столбец объясняющих переменных, где j – порядковый номер вектора из табл. П1; θ' – вектор-строка оцениваемых коэффициентов при переменных; $Pr(\text{default}_{i,t} = 1 | z_{i,t-4})$ – условная вероятность дефолта банка с регистрационным номером i в момент времени t .

Логистические регрессии использовались для оценки индикаторов вероятности дефолта банка как вне зависимости от причин, так и по отдельным причинам (из-за экономической несостоятельности или нарушения законодательства о противодействии отмыванию средств). Выбор именно модели логистической (а не линейной) регрессии, широко используемой в литературе, посвященной моделированию вероятности дефолта индивидуальных банков, обусловлен бинарным характером зависимой переменной (дефолт/не дефолт). Популярные же в прогнозировании модели случайного леса не позволяют в полной мере производить статистическую проверку содержательных гипотез. При построении отдельных моделей для оценки вероятности дефолта по экономической причине из выборки исключались все наблюдения по банкам, у которых лицензии были отозваны по причине «отмывания», аналогично при оценке вероятности дефолта по причине «отмывания» из выборки были исключены банки, претерпевшие дефолт по экономическим причинам. В моделях оценивается вероятность банковского дефолта через год, что позволяет проверять гипотезы о том, что проблемы банка можно выявить заранее по данным, взятым из финансовой отчетности.

Также стоит отметить, что из-за дисбаланса в классах зависимой переменной использовалась не стандартная панельная структура данных, а данные брались в разряженном виде с отставанием в один год¹¹. Таким образом, для каждого банка рассматривались данные лишь за один квартал каждого года (для проблемных банков – это квартал отзыва лицензии, для здоровых банков квартал выбирался случайным образом).

При построении вероятностных моделей из выборки были исключены 9 крупнейших государственных банков¹², а также банки, лишившиеся лицензии в добровольном порядке (что могло произойти по причине ходатайства о добровольном отзыве лицензии или из-за решения о присоединении к другому банку). Во-первых, предполагается, что в случае возникновения проблем в крупных системообразующих банках государство не допустит их краха и своевременно окажет необходимую поддержку, например, посредством предоставления ликвидности. Во-вторых, из-за неполноты информации сложно оценить, по каким причинам тот или иной банк принял решение о добровольном закрытии, при исключении таких случаев из рассмотрения мы исходим из предположения, что такие банки не испытывали финансовых трудностей. Также были исключены все небанковские кредитные организации.

¹¹ Процедура аналогична используемой в работах [Пересецкий, 2007; Peresetsky, Karminsky, Golan, 2011; Зубарев, 2012; Зубарев, Бекирова, 2020; Зубарев, Шилов, 2022].

¹² Сбербанк, Газпромбанк, ВТБ, ВТБ24, Почта банк, Связь-банк, Россельхозбанк, Банк Москвы, Всероссийский банк развития регионов.

Оценивание моделей проводилось с использованием разных групп объясняющих переменных, что позволяет проверить устойчивость результата о наличии статистической значимости повторно включаемых показателей. Список используемых векторов объясняющих переменных (X_j) приведен в табл. П1 Приложения, где полужирным шрифтом выделены переменные, не входящие в базовую группу X_1 . В табл. П2 Приложения дан список объясняющих переменных с обозначениями и формулами расчета. Расшифровка используемых агрегированных статей баланса приведена в табл. П3. То есть, на разных временных промежутках оценивались модели с использованием семи групп объясняющих переменных. Можно отметить, что в группе X_1 содержатся ключевые характеристики банков, такие как размер банка в терминах логарифма его активов, качество активов (доля просроченной задолженности по кредитам в активах, доля списанной невозвратной задолженности по кредитам и процентам в активах, отношение резервов под возможные потери к активам), ликвидность (доля средств на счетах ностро в других банках и на корреспондентских счетах в Банке России в активах), а также показатели операционной эффективности (отношение операционных расходов к операционным доходам), эффективности использования активов (рентабельность активов, ROA) и такие переменные как доля межбанковских кредитов в активах, доля облигаций в активах, отношение чистых непроцентных доходов к активам и отношение иностранных обязательств к суммарному объему обязательств. Последующие группы строились на основе группы X_1 с добавлением или заменой некоторых переменных (зачастую замена переменных была обусловлена проблемой сильной корреляции, как, например, замена в векторе X_5 переменной доли средств на корреспондентских счетах в Банке России в активах на долю средств в кассе в активах, или заменой общего показателя на его составные части, как в ситуации с вектором X_7). Важными также являются показатели создания ликвидности¹³, входящие в группы X_2 и X_3 . Банк создает ликвидность, когда использует относительно высоколиквидные обязательства (депозиты) для финансирования относительно низколиквидных активов (кредитов). Низкие значения показателя создания ликвидности по сравнению с остальными банками характеризует неспособность банков осуществлять свою классическую деятельность и могут сигнализировать о наличии неэффективности. Высокие значения по сравнению с остальной банковской системой могут сигнализировать о возросших рисках, которые берет на себя банк, что может негативно сказываться на его устойчивости. Для проверки гипотез использовалось два варианта: включение непрерывного показателя уровня создания ликвидности по сравнению с банковской системой, нормированного к объему активов, который включался в линейном (lc_r) и квадратичном виде (lc_r2), а также включение дамми-переменных на высокие (lc_{90_100} , lc_{80_90}) и низкие (lc_{10_20} , lc_{0_10}) уровни создания ликвидности по сравнению с банковским сектором¹⁴. Набор переменных X_4 использовался для проверки гипотезы о нелинейном влиянии размера банка на вероятность его банкротства. В вектор X_5 был включен еще один показатель ликвидности банка, а именно доля средств в кассе в активах. Последние две группы используются для того, чтобы проверить гипотезы о влиянии составных частей кредитного портфеля и депозитов в разбивке на вероятность банкротства банков.

¹³ Подробнее о переменной создания ликвидности в работах [Berger, Bouwman, 2009; Fungacova et al., 2021].

¹⁴ Показатели сформированы аналогично работе [Fungacova et al., 2021].

Все переменные из базовой группы X_1 использовались семь раз, за исключением доли средств на корреспондентских счетах в Банке России в активах, которая использована только шесть раз, поскольку была исключена из группы X_5 (из-за сильной корреляции показателей ликвидности), и за исключением доли кредитов банковскому сектору в активах, которая была исключена из групп X_6 и X_7 , поскольку общий показатель был заменен на входящие в него составные, т.е. использовалась только в пяти моделях.

Результаты

В табл. 3 приведены обобщенные результаты¹⁵, полученные после оценки эконометрических моделей с группами объясняющих переменных, которые были описаны ранее, на трех непересекающихся подпериодах. Отсутствие знаков в таблице говорит об отсутствии статистической значимости коэффициентов регрессии при соответствующих переменных во всех моделях, в которые они включались. Наличие звездочек над знаками означает, что переменные были статистически значимыми в некотором количестве моделей. Отметим также, что обозначение звездочками используется только для переменных группы X_1 , поскольку они практически в полном составе включались во все модели (в конце предыдущего раздела было отмечено, что только две переменные из них – доля кредитов банкам в активах и доля средств на корреспондентских счетах в Банке России в активах исключались из некоторого числа моделей). Таким образом, все остальные переменные (кроме входящих в группу X_1) были рассмотрены только один раз, за исключением переменных, характеризующих структуру кредитного портфеля из группы X_6 , которые включались дважды в модель 6 и модель 7. Неустойчивая значимость этих переменных (в одной из двух моделей) была обозначена закрашенным ромбом. Подробнее об обозначениях в примечании к таблице.

Таблица 3.

Обобщенные результаты оценки эконометрических моделей вероятности дефолта банка в целом и по конкретным причинам на разных периодах

	Вся выборка			2013Q3–2015Q2			2015Q3–2017Q2			2017Q3–2021Q4		
	all	e	l	all	e	l	all	e	l	all	e	l
Группа X_1												
ln_a	–**		–	+	+	+			–*	–***	–*	–
npl_a		+	–*		+			+	–**		+	
crres_a	+		+	+		+						

¹⁵ В таблице приведены знаки при коэффициентах статистически значимых переменных во всех или в некоторых моделях. Знаки совпадают с направлением влияния, т.е. положительный знак означает, что с ростом показателя вероятность банкротства банка увеличивается, а отрицательный – вероятность снижается. Поскольку коэффициенты в логистической регрессии не интерпретируемы в количественном смысле (для оценки количественного влияния требуется, например, рассчитать предельные эффекты), ограничимся сравнением результатов в приведенном виде. Тем не менее в табл. П4 Приложения приведены результаты оценки моделей с использованием объясняющих переменных базовой группы.

Окончание табл. 3.

	Вся выборка			2013Q3–2015Q2			2015Q3–2017Q2			2017Q3–2021Q4		
	all	e	l	all	e	l	all	e	l	all	e	l
spis_a	–	–***	–				–	–	–			
cost_to_income	+		+	***		***	+		+			
roa	–	–	–	–		–	–	–	–	–		–
non interest_a	+	+	+	+		+	+	***	+	***	+	+
nostro_cb_a	–***	–*	–*				–***	–***	–*			+
nostro_a	–***		–	–		–	–**		–**	–*	–*	
mbk_a	–	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–
obl_a	–	–***	–	–		–	–***	–***	–***	–***	–***	–***
foreign_liab_lb	–	–	–	–	–*	–	–	–***	–	–***	–***	–**
Группа X_2												
lc_r	–		–				–		–			
lc_r2	+	+	+			+	+		+			
Группа X_3												
lc_90_100	+	+	+	+		+	+	+	+			
lc_80_90	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
lc_10_20												
lc_0_10												
Группа X_4												
ln_a	+		+					+				+
ln_a2	–		–					–				–
Группа X_5												
kassa_a										+	+	+
Группа X_6												
crcorp_a	+	+	+				+	+	+	+	+	+
crip_a	–	–	–	–		–	–		–	–♦		–♦
crind_a		♦		–♦			♦				+	
dep_lb	+	+		+	+						+	
Группа X_7												
hh_dep_lb	+	+	+	+	+	+				+	+	+
corp_dep_lb							–		–			

Примечание: all – модель без учета причин; e – модель, оценивающая вероятность дефолта банка по причине экономической несостоятельности; l – модель, оценивающая вероятность дефолта банка по причине отмывания; * – неустойчивая статистическая значимость (значимость есть, но

только в одной или в двух моделях); ** – статистическая значимость в трех–четыре модели; *** – статистическая значимость в пяти–шести моделях; * – статистически значим в одной из двух последних моделей (имеет отношение только к составным частям кредитного портфеля).

Источник: расчеты авторов на основе отчетности кредитных организаций (101 и 102 формы).

Перейдем к интерпретации полученных результатов. Наиболее устойчивыми на всех рассматриваемых подпериодах оказались переменные доли межбанковских кредитов в активах, доли облигаций в активах и отношения иностранных обязательств к совокупному объему обязательств. Все три показателя отрицательно коррелируют с вероятностью дефолта. Также стоит отметить, что на двух последних периодах значимость сохраняется и при рассмотрении двух причин дефолта отдельно. Сравнение этого результата с полученными ранее осложнено тем, что эти переменные редко использовались. Тем не менее аналогично доля иностранных обязательств в обязательствах оказалась отрицательно скоррелирована с вероятностью дефолта российских банков в 2006–2009 гг. [Зубарев, 2012]. Ранее был также получен результат, что чем выше доля государственных облигаций, тем ниже вероятность дефолта банка [Зубарев, 2012; Зубарев, Бекирова, 2020]. В объяснении банкротства по причине отмывания и по причине экономической несостоятельности доля межбанковских кредитов в активах оказалась статистически незначима в 2012–2015 гг. [Живайкина, Пересецкий, 2017].

Связь размера банка и вероятности его дефолта менялась на протяжении времени и была разнонаправленной для двух причин банкротства. Для экономических причин: в первом периоде – чем крупнее банк, тем выше вероятность отзыва лицензии, во втором и третьем периодах размер статистически значимо не коррелирует с зависимой переменной. Такой результат для первого периода может быть связан с тем, что в том периоде произошла санация банка Траст, входящего на тот момент в топ-30, а девять наиболее крупных банков были исключены из выборки. Для дефолтов по причине отмывания устойчивая значимая корреляция с размером банка наблюдается только в третьем периоде – чем крупнее банк, тем ниже вероятность отзыва лицензии. Возможно, наличие такого эффекта объясняется пристальным вниманием со стороны регулятора к более крупным банкам, крах которых более нежелателен в силу тяжести последствий. Наличие статистически значимой отрицательной связи между размером банка и вероятностью дефолта было получено в большинстве проведенных ранее исследованиях [Живайкина, Пересецкий, 2017; Синельникова-Мурылева и др., 2018; Fungacova et al., 2021]. Нелинейная взаимосвязь размера банка и вероятности дефолта была выявлена только во втором периоде (экономическая несостоятельность) и в третьем периоде (причина отмывания). Согласно результатам, в обоих случаях большая вероятность дефолта у средних по размеру банков. Данный результат без рассмотрения отдельных причин дефолтов был получен ранее [Peresetsky et al., 2011; Зубарев, 2012]. Хотя также был получен и противоположный результат, что вероятность мелких и крупных банков выше [Карминский, Костров, 2013; Зубарев, Шилов, 2022]. Однако следует оговориться, что связь размера банка и вероятности его дефолта есть ничто иное как эмпирический артефакт.

Доля просроченной задолженности по кредитам в активах во всех периодах значимо положительно коррелирует с вероятностью дефолта по экономическим причинам. Данный показатель указывает на низкое качество кредитного портфеля. Однако более устойчив данный результат во втором периоде, в котором также можно отметить нали-

чие отрицательной корреляции между вероятностью отзыва лицензии у банка по причине отмывания с долей просроченной задолженности по кредитному портфелю в активах. Резервы на возможные потери по ссудам (РВПС) оказались значимы только в первом периоде и только для причины отмывания. Полученный результат согласуется с полученным ранее [Живайкина, Пересецкий, 2017; Зубарев, Шилов, 2022]. Рост доли РВПС в активах может указывать на преднамеренное завышение резервов банками, иными словами, фальсификацию отчетности в отношении этой статьи баланса. В частности, такие банки могли не отражать рост просроченной задолженности, например, за счет перезаключения кредитных договоров с включением просроченных платежей в тело долга. За счет увеличения основного долга банк вынужден наращивать резервы, что и фиксируется моделью. При этом закономерно, что просроченная задолженность оказалась незначима в объяснении вероятности банкротства по причине отмывания в этом периоде. Отношение списанной невозвратной задолженности к активам значимо отрицательно коррелирует с дефолтом по обоим причинам, но только во втором периоде. Стоит отметить, что наличие отрицательной статистически значимой корреляции между показателями качества активов (доля просроченной задолженности в активах или отношение РВПС к активам) и вероятностью банкротства было получено во многих российских исследованиях [Peresetsky et al., 2011; Зубарев, 2012; Карминский, Костров, 2013; Синельникова-Мурылева и др., 2018; Фомин, 2019; Зубарев, Бекирова, 2020].

Отношение издержек к доходам, которое характеризует операционную (не)эффективность, перестало быть значимым в последние годы, что может быть связано с тем, что большинство неэффективных банков уже лишились лицензии в первые годы с начала политики оздоровления банковского сектора. При этом на первом интервале (2013Q3–2015Q2) и втором интервале (2015Q3–2017Q2) эта переменная значимо положительно коррелирует с вероятностью отзыва лицензии только по причине отмывания. Это может быть связано с тем, что расчистка банковского сектора начиналась с закрытия банков, участвовавших в различных мошеннических схемах. Соответственно деятельность таких игроков не была направлена на повышение операционной эффективности. Влияние операционной эффективности на вероятность дефолта редко рассматривалось в исследованиях российского банковского сектора. Тем не менее результат о наличии положительной взаимосвязи между отношением операционных расходов к доходам и вероятностью дефолта российских банков также был получен ранее [Fidrmuc, Süß, 2011]. В зарубежных исследованиях были получены результаты, что чем ниже операционная эффективность, тем выше вероятность дефолта банка [Martin, 1977], а в недавних исследованиях отношение расходов к доходам оказалось незначимо [Assaf et al., 2019; Elekdag et al., 2020].

Отношение непроцентных доходов к активам в первый период значимо коррелирует только с причиной отмывания, во второй – с обеими причинами, а в третьем периоде значимо коррелируют с дефолтом по экономическим причинам. Данный результат может быть связан с тем, что раньше эта переменная являлась индикатором отмывания в банках, поскольку банки, участвующие в таких преступных схемах, могли получать в среднем большие комиссионные доходы за переводы средств клиентов в другие банки или снятие наличных. В последнем периоде значимость могла пропасть из-за того, что банки перестали задействовать этот канал, так как регулятор может обращать на него внимание. В целом непроцентные доходы банков могут быть связаны с большим риском¹⁶, поэтому этот по-

¹⁶ В ряде зарубежных работ был получен результат, что непроцентные доходы банка положительно коррелируют с волатильностью его доходов [DeYoung, Roland, 2001; Stiroh, Rumble, 2006] и

казатель остался индикатором повышенной вероятности банкротства у экономически неэффективных банков.

Устойчив результат наличия статистически значимой отрицательной корреляции рентабельности активов с вероятностью дефолта по экономическим причинам на протяжении двух последних из рассматриваемых периодов. Данный результат совпал с выводом в работе [Зубарев, Шилов, 2022]. Низкая рентабельность сигнализирует о проблемах банка, связанных с экономической несостоятельностью. В первом периоде статистически значимая корреляция также есть между рентабельностью и дефолтами по причине отмывания. Данный результат может быть связан также с тем, что ЦБ в этот период отзывал лицензии у нерентабельных банков, к числу которых в том числе относились банки, занимающиеся отмыванием. У этих игроков не было стимула демонстрировать высокую доходность, чтобы не привлекать к себе лишнего внимания. Во многих исследованиях были получены свидетельства в пользу того, что чем выше рентабельность активов, тем ниже вероятность банкротства банка [Makinen, Solanko, 2018; Синельникова-Мурылева и др., 2018; Фомин, 2019; Fungacova et al., 2021].

При включении в модели показателя доли средств в кассе в активах оказалось, что статистически значимая положительная корреляция наблюдается только в третьем периоде, причем одновременно для обеих причин дефолта. Такой же результат, но при рассмотрении периода с 2013 г. по 2020 г., был получен ранее [Зубарев, Шилов, 2022]. Несмотря на одинаковый результат, механизмы влияния данного показателя могут быть разными. Для экономически несостоятельных банков большие запасы средств в кассе указывают на неэффективное использование активов. Также можно отметить, что в этом периоде с данной причиной дефолта статистически значимо положительно коррелировала доля кредитов физическим лицам в активах. То есть банки в этом периоде могли больше выдавать кредитов физическим лицам наличными, но, видимо, качество этих кредитов было низким, что и привело к банкротствам. Банки, занимающиеся отмыванием, напротив, могли держать больше средств в кассе преднамеренно. Возможно, принимая во внимание историю периода активного отзыва лицензий (2015Q3 – 2017Q2), сомнительные банки стали оставлять в кассе средства, которые можно быстро вывести в случае проблем. Изменение значимости доли средств в кассе в активах на разных временных интервалах также может говорить об изменении не столько поведения банков, сколько об изменении политики ЦБ РФ в отношении отзывов лицензий, т.е. о том, что регулятор в этот период при выявлении неэффективных или сомнительных игроков мог обращать внимание на этот показатель.

Показатели создания ликвидности в линейном и квадратичном виде оказались статистически значимы только во втором периоде для дефолта по причине отмывания. Дамми на высокие уровни создания ликвидности оказались значимы во втором и третьем периодах для экономических причин, и во всех периодах для причины отмывания. При этом дамми на низкие уровни создания ликвидности оказались статистически незначимы¹⁷ в объяснении обеих причин дефолта на всех рассматриваемых временных интер-

с риском [Shim, 2019]. Также в работе [Бекирова, Зубарев, 2023], в которой рассмотрен российский банковский сектор, был получен результат, что рост отношения чистых непроцентных доходов банка к его активам повышает его риск, измеренный с помощью Z-score, и прибыльность.

¹⁷ Аналогичный результат о значимости дамми-переменной на высокие уровни создания ликвидности и незначимости дамми-переменной на низкие уровни был получен в работе [Fungacova

валах. В период после кризиса (2015Q3–2017Q2) банки занимались активным привлечением депозитов под высокие проценты и размещением средств в высокорисковых активах. Соответственно те, у кого показатели создания ликвидности высокие, стали демонстрировать более высокую вероятность дефолта. Это также заметно по отсутствию значимости коэффициентов при доле средств в кассе в активах и доле кредитов физическим лицам в активах.

Согласно полученным результатам, нельзя отметить устойчивость в показателях по кредитам. Тем не менее доля кредитов, выданных юридическим лицам в активах, оказалась статистически значимо положительно скоррелирована с вероятностью дефолта по обоим причинам¹⁸ в двух периодах, за исключением первого. Возможно, это связано с тем, что массовый отзыв лицензий начался с банков, которые и так были под некоторым подозрением, поэтому данные за год до отзыва лицензии оказались мало информативными. Кредиты юридическим лицам выступают индикатором систематического вывода активов. Как правило, банки, участвующие в схемах отмывания, выдают заранее невозвратные кредиты аффилированным лицам. В то же время для банков, оказавшихся экономически несостоятельными, большая доля кредитов юридическим лицам в активах может говорить о слабой диверсификации и неправильной оценке рисков.

Заключение

Проведенное исследование позволило восполнить сразу несколько пробелов в изучении устойчивости российских банков. Во-первых, были учтены разные причины дефолтов (по большей части отзывов лицензий) – экономическая несостоятельность и нарушение законодательства в области противодействия легализации (отмывания) доходов. Наиболее интересной с точки зрения оценки рисков и устойчивости банков к различным шокам представляется первая причина.

Во-вторых, оценивание моделей на отдельных временных периодах позволило проанализировать то, как изменялось поведение «проблемных» банков. Временные интервалы были выделены, главным образом, учитывая макроэкономическую конъюнктуру и политику регулятора, влиявшие на динамику отзывов лицензий у банков: 2013Q3–2015Q2, 2015Q3–2017Q2 и 2017Q3–2021Q4.

Полученные результаты исследования подтверждают наличие изменений в поведении «проблемных» банков. Косвенно этот тезис подтверждает то, что лишь некоторые показатели оказались устойчиво значимыми на всем рассматриваемом периоде: доля межбанковских кредитов в активах, доля облигаций в активах и отношение иностранных обязательств к совокупному объему обязательств.

Произошедшая в банковском секторе трансформация согласуется с рядом особенностей, выявленных на основе результатов проведенного исследования. Во-первых, в начале (2013Q3–2015Q2) были отозваны лицензии у многих банков, которые фальсифи-

et al., 2021]. В работе [Зубарев, Шилов, 2022] высокие уровни создания ликвидности оказались положительно скоррелированы с вероятностью отзыва лицензии по причине отмывания, что также совпадает с полученным в данном исследовании результатом.

¹⁸ Данный результат совпадает с полученными ранее [Синельникова-Мурылева и др., 2018; Зубарев, Шилов, 2022].

цировали отчетность в части принятых депозитов, а также среди всех рассматриваемых периодов именно в этом отмечались набеги на банк. Данный факт подтверждается наличием статистически значимой положительной корреляции между вероятностью банкротства и долей депозитов физических лиц в обязательствах.

Во-вторых, в период после кризиса (2015Q3–2017Q2) банки занимались активным привлечением депозитов под высокие проценты и рискованно размещали активы. Соответственно банки с высоким уровнем создания ликвидности стали демонстрировать более высокую вероятность дефолта. Это также заметно по отсутствию значимости коэффициентов при доле средств в кассе в активах и доле кредитов физическим лицам в активах.

В более спокойный период (2017Q3–2021Q4) показатель операционной эффективности перестал быть значимым индикатором дефолта. Напротив, в данный период значимым стало отношение средств в кассе к активам. Данный показатель говорит о неэффективности использования средств или о преднамеренном аккумулировании наличных средств с целью дальнейшего вывода незадолго до потенциального банкротства.

Таким образом, проведенное исследование показало, что индикаторы банкротств банков различаются не только в зависимости от причины дефолта, но и меняются на протяжении времени. Это говорит об изменчивости в поведении проблемных банков и адаптивности остальных игроков банковского рынка к внешним условиям и сигналам регулятора.

Приложение.

Таблица П1.

Используемые группы объясняющих переменных

X_1	ln_a, npl_a, crres_a, spis_a, cost_to_income, roa, non_interest_a, nostro_cb_a, nostro_a, mbk_a, obl_a, foreign_liab_lb
X_2	ln_a, npl_a, crres_a, spis_a, cost_to_income, roa, non_interest_a, nostro_cb_a, nostro_a, mbk_a, obl_a, foreign_liab_lb, lc_r, lc_r2
X_3	ln_a, npl_a, crres_a, spis_a, cost_to_income, roa, non_interest_a, nostro_cb_a, nostro_a, mbk_a, obl_a, foreign_liab_lb, lc_90_100, lc_80_90, lc_10_20, lc_0_10
X_4	ln_a, ln_a2 , npl_a, crres_a, spis_a, cost_to_income, roa, non_interest_a, nostro_cb_a, nostro_a, mbk_a, obl_a, foreign_liab_lb
X_5	ln_a, npl_a, crres_a, spis_a, cost_to_income, roa, non_interest_a, kassa_a , nostro_a, mbk_a, obl_a, foreign_liab_lb
X_6	ln_a, npl_a, crres_a, spis_a, cost_to_income, roa, non_interest_a, nostro_cb_a, nostro_a, obl_a, foreign_liab_lb, crcorp_a, crip_a, crind_a, dep_lb
X_7	ln_a, npl_a, crres_a, spis_a, cost_to_income, roa, non_interest_a, nostro_cb_a, nostro_a, obl_a, foreign_liab_lb, crcorp_a, crip_a, crind_a, hh_dep_lb, corp_dep_lb

Источник: составлено автором.

Таблица П2.

**Список используемых объясняющих переменных с их обозначениями
и формулами расчета**

Обозначение	Описание переменной	Формула расчета
ln_a	Логарифм активов	$\log(a_0)$
ln_a2	Логарифм активов в квадрате	$(\ln_a)^2$
kassa_a	Доля средств в кассе в активах	a_{hl_den}/a_0
nostro_a	Доля средств наostro счетах в других банках от активов	a_{hl_nostro}/a_0
nostro_cb_a	Доля средств на корреспондентских счетах в Банке России в активах	$a_{hl_den_corrcb}/a_0$
npl_a	Доля просроченной задолженности по кредитам в активах	$(a_{ea_cr2corp_out}+a_{ea_cr2ip_out}+a_{ea_cr2ind_out}+a_{ea_cr2bnks_out})/a_0$
roa	Рентабельность активов	e_inc/a_0
cost_to_income	Отношение операционных расходов к операционным доходам	$abs(oper_cost)/(perc_inc+com_inc)$
non_interest_a	Отношение чистых непроцентных доходов к активам	$(com+net_shrs+net_forex+inc_inv+oth)/a_0$
crccorp_a	Доля кредитов небанковским организациям (юридическим лицам) в активах	$a_{ea_cr2corp}/a_0$
crip_a	Доля кредитов индивидуальным предпринимателям в активах	a_{ea_cr2ip}/a_0
crind_a	Доля кредитов физическим лицам в активах	a_{ea_cr2ind}/a_0
mbk_a	Доля кредитов банкам в активах	$a_{ea_cr2bnks}/a_0$
crres_a	Отношение резервов на возможные потери по кредитам к активам	$abs(a_{ea_cr2bnks_res}+a_{ea_cr2corp_res}+a_{ea_cr2ip_res}+a_{ea_cr2ind_res})/a_0$
spis_a	Отношение списанной невозвратной задолженности по кредитам и процентам к активам	$abs(vne_oth_woffcr+vne_oth_woffinterest)/a_0$
dep_lb	Отношение депозитов клиентов к обязательствам	$(l_dcurr_ind+l_d_ind+l_dcurr_corp+l_d_corp)/l_0$
hh_dep_lb	Отношение депозитов физических лиц к обязательствам	$(l_dcurr_ind+l_d_ind)/l_0$
corp_dep_lb	Отношение депозитов юридических лиц к обязательствам	$(l_dcurr_corp+l_d_corp)/l_0$
obl_a	Доля облигаций в активах	$a_{ea_sec_obl}/a_0$

Окончание табл. П2.

Обозначение	Описание переменной	Формула расчета
foreign_liab_lb	Доля иностранных обязательств в обязательствах банка	$(l_dbnks_loro_nerez + l_dbnks_mbk_nerez + l_dcurr_corp_nerez + l_dcurr_ind_nerez + l_dcurr_brok_nerez + l_d_corp_nerez + l_d_ind_nerez) / l_0$
lc_r	Перцентиль распределения отношения объема создаваемой ликвидности к активам	percent_rank(lc)
lc_r2	Перцентиль распределения отношения объема создаваемой ликвидности к активам в квадрате	$(lc_r)^2$
lc_x_y	Дамми на принадлежность показателя создания ликвидности x–y% перцентилю распределения	

Примечание: при расчете показателей roa и non_interest_a использовалось усредненное значение активов за выбранный период¹⁹, abs() – взятие по модулю, percent_rank() – функция для расчета перцентиля распределения.

Источник: составлено автором, для расчета показателя создания ликвидности (lc) использовалась формула, предложенная в работе [Fungasova et al., 2021].

Таблица П3.

**Расшифровка исходных агрегированных статей баланса
для расчетов показателей**

Обозначение	Название
a_0	Активы
l_0	Обязательства
e_0	Собственные средства (капитал)
a_hl_den	Денежные средства и их эквиваленты
a_hl_nostro	Корреспондентские счета НОСТРО
a_hl_den_corr_cb	Корреспондентский счет в ЦБ
a_ea_cr2bnks_out	Просроченные МБК
a_ea_cr2corp_out	Просроченные кредиты юридическим лицам
a_ea_cr2ip_out	Просроченные кредиты ИП

¹⁹ Аналогичная методика, по которой рассчитывается показатель ROA на портале banki.ru. (<https://www.banki.ru/banks/ratings>)

Продолжение табл. ПЗ.

Обозначение	Название
a_ea_cr2ind_out	Просроченные кредиты физическим лицам
a_ea_cr2corp	Кредиты юридическим лицам
a_ea_cr2ip	Кредиты ИП
a_ea_cr2ind	Кредиты физическим лицам
a_ea_cr2bnks	Кредиты банкам
a_ea_cr2bnks_res	Резервы по МБК
a_ea_cr2corp_res	Резервы на возможные потери по кредитам юридическим лицам
a_ea_cr2ip_res	Резервы на возможные потери по кредитам ИП
a_ea_cr2ind_res	Резервы на возможные потери по кредитам физическим лицам
vne_oth_woffcr	Списанные невозвратные кредиты
vne_oth_woffinterest	Списанные невозвратные проценты
l_dcurr_ind	Текущие средства физических лиц
l_d_ind	Срочные средства физических лиц
l_dcurr_corp	Текущие средства юридических лиц
l_d_corp	Срочные средства юридических лиц
a_ea_sec_obl	Облигации
a_hl	Высоколиквидные активы
a_ea_sec_obl_gos	ОФЗ, ОБР
a_ea_sec_not	Векселя
a_ea_cr2corp_gk	Кредиты государственным компаниям
a_ea_cr2corp_res_gk	Резервы на возможные потери по кредитам государственным компаниям
l_sec_not	Выпущенные векселя
l_dcurr	Текущие средства
l_dbnks	Средства банков
l_d	Срочные средства
l_sec_dsert	Депозитные и сберегательные сертификаты
l_sec_obl	Выпущенные облигации
l_d_ind_nerez	Срочные средства физических лиц-нерезидентов
l_dbnks_loro_nerez	ЛОРО-счета нерезидентов

Окончание табл. ПЗ.

Обозначение	Название
l_dbnks_mbk_nerez	Привлеченные МБК нерезидентов
l_dcurr_corp_nerez	Текущие средства юридических лиц-нерезидентов
l_dcurr_ind_nerez	Текущие средства физических лиц-нерезидентов
l_dcurr_brok_nerez	Брокерские счета нерезидентов
l_d_corp_nerez	Срочные средства юридических лиц-нерезидентов
e_inc	Прибыль текущего года
oper_cost	Операционные расходы
perc_inc	Процентные доходы
com_inc	Комиссионные доходы
com	Чистый комиссионный доход
net_shrs	Чистый доход по операциям с ценными бумагами
net_forex	Чистый доход от операций с иностранной валютой
inc_inv	Доходы от инвестиций в другие общества
oth	Прочие доходы и расходы

Источник: названия – КУАП, обозначения – автора.

Таблица П4.

Результат оценки вероятностных моделей дефолта банка для разных периодов с использованием объясняющих переменных базовой группы

	2013Q3–2015Q2			2015Q3–2017Q2			2017Q3–2021Q4		
	all	e	l	all	e	l	all	e	l
Constant	-4,20*** (1,20)	-8,60*** (2,89)	-3,20** (1,33)	-1,12 (1,12)	-1,43 (1,72)	-0,18 (1,40)	1,92* (1,11)	0,78 (1,75)	2,87** (1,40)
ln_a	0,15** (0,07)	0,38** (0,18)	0,10 (0,08)	0,01 (0,07)	0,03 (0,10)	-0,07 (0,08)	-0,19*** (0,07)	-0,13 (0,11)	-0,28*** (0,09)
npl_a	-2,96 (2,35)	7,29 (5,50)	-3,85 (2,98)	-0,46 (1,92)	5,09 (3,33)	-4,69 (2,99)	1,46 (1,84)	4,41 (2,91)	-0,62 (2,44)
crres_a	3,26** (1,30)	-7,02 (8,77)	2,99** (1,35)	0,82 (1,22)	-1,74 (2,61)	1,20 (1,38)	0,60 (1,01)	-1,16 (1,91)	1,28 (1,22)
spis_a	-8,08 (6,51)	-28,02 (27,66)	-6,16 (6,45)	-16,17*** (5,69)	-21,62** (9,96)	-16,88** (7,27)	-3,48 (2,70)	-2,79 (3,42)	-4,55 (4,04)
cost_to_income	0,70*** (0,22)	0,45 (0,71)	0,73*** (0,25)	0,81*** (0,30)	0,39 (0,57)	0,92*** (0,34)	0,001 (0,14)	-0,30 (0,24)	0,01 (0,17)

Окончание табл. П4.

	2013Q3-2015Q2			2015Q3-2017Q2			2017Q3-2021Q4		
	all	e	l	all	e	l	all	e	l
roa	-6,11*** (2,24)	-16,19 (9,95)	-6,78*** (2,47)	-5,25** (2,05)	-12,00** (4,79)	-2,65 (2,74)	-3,99** (1,68)	-9,19*** (3,13)	-3,16 (2,58)
non_interest_a	9,38*** (2,19)	-3,70 (14,11)	9,59*** (2,36)	4,58*** (1,60)	6,29** (3,09)	5,63*** (1,82)	2,44* (1,26)	7,88** (3,25)	1,94 (1,42)
nostro_cb_a	-0,21 (1,06)	-1,47 (3,69)	-0,46 (1,12)	-3,26** (1,47)	-10,92*** (4,20)	-2,41 (1,51)	0,19 (2,01)	3,08 (2,72)	-2,76 (3,31)
nostro_a	-3,88** (1,51)	-0,30 (2,89)	-4,67*** (1,70)	-2,09** (1,04)	-2,01 (1,70)	-2,62** (1,31)	-2,17 (1,36)	-4,85 (3,01)	-1,27 (1,47)
mbk_a	(0,98)	-4,02 (2,49)	-4,21*** (1,11)	-6,51*** (1,08)	-8,27*** (2,04)	-6,99*** (1,31)	-4,69*** (0,70)	-8,51*** (1,56)	-3,77*** (0,77)
obl_a	-4,77*** (1,36)	-4,37 (3,36)	-4,98*** (1,45)	-1,84*** (0,70)	-2,74** (1,12)	-1,99** (0,85)	-3,42*** (0,83)	-4,60*** (1,36)	-3,17*** (1,01)
foreign_liab_lb	-4,83*** (1,56)	-11,85 (7,35)	-4,40*** (1,55)	-1,81** (0,78)	-2,64** (1,28)	-1,96** (1,00)	-2,04** (0,88)	-3,49* (1,79)	-1,73* (0,99)
Число наблюдений	1481	865	1210	1150	811	942	1692	1474	1592
Hosmer-Lemeshow (prob.)	0,018	0,847	0,097	0,001	0,172	0,391	0,273	0,830	0,655
R ² McFadden	0,115	0,149	0,133	0,094	0,130	0,118	0,129	0,216	0,109
AUC	0,743	0,774	0,763	0,732	0,782	0,757	0,772	0,855	0,764

Примечание: all – модель без учета причин; e – модель, оценивающая вероятность дефолта банка по причине экономической несостоятельности; l – модель, оценивающая вероятность дефолта банка по причине отмывания; *, **, *** – статистическая значимость на 10, 5, 1-процентном уровнях. В скобках указаны стандартные ошибки. Hosmer-Lemeshow (prob.) – вероятность отвержения нулевой гипотезы теста Хосмера – Лемешоу; R²McFadden – коэффициент детерминации Макфаддена; AUC – площадь под ROC-кривой.

Источник: расчеты авторов на основе отчетности кредитных организаций (101 и 102 формы).

* *

*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Айвазян С.А., Головань С.В., Карминский А.М., Пересецкий А.А. О подходах к сопоставлению рейтинговых шкал // Прикладная эконометрика. 2011. Т. 23. №. 3. С. 13–40.

Бекирова О.А., Зубарев А.В. Факторы риска, прибыльности и вероятности дефолта российских банков // Прикладная эконометрика. 2023. Т. 71. С. 20–38.

Дробышевский С.М. Анализ макроэкономических и институциональных проблем финансового кризиса в России, разработка программы мер, направленных на его преодоление и осуществление финансовой стабилизации. Взаимодействие финансовых показателей и некоторых характеристик реального сектора. М.: ИЭП им. Е.Т. Гайдара, 2000. С. 49–78.

Живайкина А.Д., Пересецкий А.А. Кредитные рейтинги российских банков и отзывы банковских лицензий 2012–2016 гг. // Журнал Новой экономической ассоциации. 2017. 4(36). С. 49–80.

Зубарев А.В. Факторы устойчивости российских банков во время кризиса 2008–2009 годов // Экономическая политика. 2012. Т. 7. № 4. С. 126–142.

Зубарев А.В., Бекирова О.А. Анализ факторов банковских дефолтов 2013–2019 годов // Экономическая политика. 2020. Т. 15. № 3. С. 106–133. DOI: 10.18288/1994-5124-2020-3-106-133

Зубарев А.В., Шилов К.Д. Дифференциация факторов банковских дефолтов по причинам отзыва лицензий // Экономический журнал ВШЭ. 2022. Т. 26 № 1. С. 69–103. DOI: 10.17323/1813-8691-2022-26-1-69-103

Карминский А.М. Кредитные рейтинги и их моделирование. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2015.

Карминский А.М., Костров А.В. Моделирование вероятности дефолта российских банков: расширенные возможности // Журнал Новой экономической ассоциации. 2013. 1(17). С. 64–86.

Карминский А.М., Пересецкий А.А. Модели рейтингов международных агентств // Прикладная эконометрика. 2007. Т. 5. № 1. С. 3–19.

Мамонов М.Е. Скрытые «дыры» в капитале банков и предложение кредитов реальному сектору экономики // Вопросы экономики. 2018. № 5. С. 49–68.

Мамонов М.Е. Сокращение капитала российских банков: изменение склонности к риску и роль процентной политики Банка России // Вопросы экономики. 2019. № 6. С. 30–55.

Пересецкий А.А. Методы оценки вероятности дефолта банков // Экономика и математические методы. 2007. Т. 43. № 3. С. 37–62.

Пересецкий А.А. Измерение компоненты внешней поддержки рейтингов агентства Moody's // Прикладная эконометрика. 2009. Т. 14. № 2. С. 3–23.

Пересецкий А.А. Модели причин отзыва лицензий российских банков. Влияние неучтенных факторов // Прикладная эконометрика. 2013. Т. 30. № 2. С. 49–64.

Синельникова-Мурылева Е.В., Горшкова Т.Г., Макеева Н.В. Прогнозирование дефолтов в российском банковском секторе // Экономическая политика. 2018. Т. 13. № 2. С. 8–27.

Фомин Л. Служат ли высокая процентная ставка по кредитам и депозитам и снижение расходов на рекламу индикаторами банкротства банка? Данные по России // Деньги и кредит. 2019. Т. 78. № 2. С. 94–112. DOI: 10.31477/rjmf.201902.94

Antunes A., Bonfim D., Monteiro N., Rodrigues P.M. Forecasting Banking Crises with Dynamic Panel Probit Models // International Journal of Forecasting. 2018. Vol. 34. № 2. P. 249–275. DOI: 10.1016/j.ijforecast.2017.12.003

Assaf A.G., Berger A.N., Roman R.A., Tsionas M.G. Does Efficiency Help Banks Survive and Thrive during Financial Crises? // Journal of Banking & Finance. 2019. Vol. 106. P. 445–470. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2019.07.013

Berger A.N., Bouwman C.H. Bank Liquidity Creation // The Review of Financial Studies. 2009. Vol. 22. № 9. P. 3779–3837.

Betz F., Oprică S., Peltonen T.A., Sarlin P. Predicting Distress in European Banks // Journal of Banking & Finance. 2014. Vol. 45. P. 225–241. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2013.11.041

Caggiano G., Calice P., Leonida L. Early Warning Systems and Systemic Banking Crises in Low Income Countries: A Multinomial Logit Approach // Journal of Banking & Finance. 2014. Vol. 47. P. 258–269. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2014.07.002

Cole R.A., Taylor J., Wu Q. Predicting Bank Failures Using Simple Static and Time-Varying Models // SSRN. 2021. № 1460526.

Cole R.A., White L.J. Déjà vu All Over Again: The Causes of US Commercial Bank Failures This Time Around // Journal of Financial Services Research. 2012. Vol. 42. P. 5–29. DOI: 10.1007/s10693-011-0116-9

- Demirgüç-Kunt A., Detragiache E. The Determinants of Banking Crises in Developing and Developed Countries // IMF Staff Papers. 1998. Vol. 45. № 1. P. 81–109.
- DeYoung R., Roland K.P. Product Mix and Earnings Volatility at Commercial Banks: Evidence from a Degree of Total Leverage Model // Journal of Financial Intermediation. 2001. Vol. 10. № 1. P. 54–84.
- DeYoung R., Torna G. Nontraditional Banking Activities and Bank Failures during the Financial Crisis // Journal of Financial Intermediation. 2013. Vol. 22. № 3. P. 397–421. DOI: 10.1016/j.jfi.2013.01.001
- Diamond D.W., Dybvig P.H. Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity // Journal of Political Economy. 1983. Vol. 91. № 3. P. 401–419.
- Elekdag S., Malik S., Mitra S. Breaking the Bank? A Probabilistic Assessment of Euro Area Bank Profitability // Journal of Banking & Finance. 2020. Vol. 120. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2020.105949
- Ennis H.M., Keister T. Bank Runs and Institutions: The Perils of Intervention // The American Economic Review. 2009. Vol. 99. № 4. P. 1588–1607.
- Forgione A.F., Migliardo C. Forecasting Distress in Cooperative Banks: The Role of Asset Quality // International Journal of Forecasting. 2018. Vol. 34. № 4. P. 678–695. DOI: 10.1016/j.ijforecast.2018.04.008
- Fungacova Z., Turk R., Weill L. High Liquidity Creation and Bank Failures // Journal of Financial Stability. 2021. Vol. 57. DOI: 10.1016/j.jfs.2021.100937
- Goldstein I., Pauzner A. Demand–Deposit Contracts and the Probability of Bank Runs // The Journal of Finance. 2005. Vol. 60. № 3. P. 1293–1327.
- Gu C. Herding and Bank Runs // Journal of Economic Theory. 2011. Vol. 146. № 1. P. 163–188.
- Hwang D.Y., Lee C.F., Liaw K.T. Forecasting Bank Failures and Deposit Insurance Premium // International Review of Economics & Finance. 1997. Vol. 6. № 3. P. 317–334. DOI: 10.1016/S1059-0560(97)90041-1
- Karminsky A.M. et al. Risk Assessment and Financial Regulation in Emerging Markets' Banking. Springer International Publishing, 2021.
- King T.B., Nuxoll D., Yeager T.J. Are the Causes of Bank Distress Changing? Can Researchers Keep up? // FDIC Center for Financial Research Working Paper. 2005. № 2005-03.
- Mäkinen M., Solanko L. Determinants of Bank Closures: Do Levels or Changes of CAMEL Variables Matter? // Russian Journal of Money and Finance. 2018. Vol. 77. № 2. P. 3–21.
- Martin D. Early Warning of Bank Failure: A Logit Regression Approach // Journal of Banking & Finance. 1977. Vol. 1. № 3. P. 249–276.
- Peck J., Shell K. Could Making Banks Hold Only Liquid Assets Induce Bank Runs? // Journal of Monetary Economics. 2010. Vol. 57. № 4. P. 420–427.
- Peresetsky A., Karminsky A., Golovan S. Probability of Default Models of Russian Banks // Economic Change and Restructuring. 2011. Vol. 44. № 4. P. 297–334.
- Shim J. Loan Portfolio Diversification, Market Structure and Bank Stability // Journal of Banking & Finance. 2019. Vol. 104. P. 103–115. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2019.04.006
- Stiroh K.J., Rumble A. The Dark Side of Diversification: The Case of US Financial Holding Companies // Journal of Banking & Finance. 2006. Vol. 30. № 8. P. 2131–2161.
- Temzelides T. Evolution, Coordination, and Banking Panics // Journal of Monetary Economics. 1997. Vol. 40. № 1. P. 163–183.
- Uhlig H. A Model of a Systemic Bank Run // Journal of Monetary Economics. 2010. Vol. 57. № 1. P. 78–96.
- Zheng C., Cheung A. (Wai Kong), Cronje T. The Moderating Role of Capital on the Relationship between Bank Liquidity Creation and Failure Risk // Journal of Banking & Finance. 2019. Vol. 108. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2019.105651

Revocation or Recovery? The Change of Bank Default Indicators over Time

Olga Bekirova

The Institute of Applied Economic Research, RANEPa,
82, Prospekt Vernadskogo, Moscow, 119571, Russian Federation.
E-mail: bekirova-oa@ranepa.ru

This paper is devoted to the analysis of changes in bank default indicators in Russian banking sector since the Bank of Russia introduced a policy aimed at improving the banking sector. The analysis helps to assess the stability of factors widely used in models of the probability of bank default, and to deepen the understanding of processes and trends in banking activities, which may change over time. The data on revocations of bank licenses and cases of temporary administrations (financial recovery measures) were gathered from the 3rd quarter of 2013 to the 4th quarter of 2021. Logistic regressions were used as econometric tools to estimate the probability of default both in the case of general default definition and considering one of two main reasons of default – economic insolvency and violations of anti-money laundering laws. The models were estimated on 3 subperiods: from the 3rd quarter of 2013 to the 2nd quarter of 2015, from the 3rd quarter of 2015 to the 2nd quarter of 2017 and from the 3rd quarter of 2017 to the 4th quarter of 2021. The results obtained indicate the presence of changes in indicators of bank defaults over time, as well as differences in them depending on the cause of bankruptcy under consideration. Only a few indicators (the share of interbank loans in assets, the share of bonds in assets, and the ratio of foreign liabilities to total liabilities) turned out to be consistently statistically significant over all periods. The main results obtained are as follows. During the first period among considered (2013Q3–2015Q2), licenses were revoked from many banks that falsified reports regarding accepted deposits. Also, in this period bank runs were noticed. In the post-crisis period (2015Q3–2017Q2), banks were actively attracting deposits at high interest rates and placing assets at risk. High levels of liquidity creation turned out to be a statistically significant indicator of bankruptcy in this period. In a calmer period (2017Q3–2021Q4), the operating efficiency indicator became statistically insignificant, but the ratio of cash on hand to assets was statistically significant.

Key words: banking sector; banks; license revocation; default; liquidity creation; Bank of Russia; logistic regression.

JEL Classification: C25, G21; G28; G33, E58.

* *

*

References

- Aivazian S., Golovan S., Karminsky A., Peresetsky A. (2011) An Approach to Ratings Mapping. *Applied Econometrics*, 23 (3), pp. 13–40. (In Russ.)
- Antunes A., Bonfim D., Monteiro N., Rodrigues P.M. (2018) Forecasting Banking Crises with Dynamic Panel Probit Models. *International Journal of Forecasting*, 34, 2, pp. 249–275. DOI: 10.1016/j.ijforecast.2017.12.003
- Assaf A.G., Berger A.N., Roman R.A., Tsionas M.G. (2019) Does Efficiency Help Banks Survive and Thrive during Financial Crises? *Journal of Banking & Finance*, 106, pp. 445–470. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2019.07.013
- Bekirova O.A., Zubarev A.V. (2023) Determinants of Risk, Profitability and Default Probability of Russian Banks. *Applied Econometrics*, 71, pp. 20–38. (In Russ.)
- Berger A.N., Bouwman C.H. (2009) Bank Liquidity Creation. *The Review of Financial Studies*, 22, 9, pp. 3779–3837.
- Betz F., Oprică S., Peltonen T.A., Sarlin P. (2014) Predicting Distress in European Banks. *Journal of Banking & Finance*, 45, pp. 225–241. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2013.11.041
- Caggiano G., Calice P., Leonida L. (2014) Early Warning Systems and Systemic Banking Crises in Low Income Countries: A Multinomial Logit Approach. *Journal of Banking & Finance*, 47, pp. 258–269. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2014.07.002
- Cole R.A., Taylor J., Wu Q. (2021) Predicting Bank Failures Using Simple Static and Time-Varying Models. *SSRN*, no 1460526.
- Cole R.A., White L.J. (2012) Déjà vu All Over Again: The Causes of US Commercial Bank Failures This Time Around. *Journal of Financial Services Research*, 42, pp. 5–29. DOI: 10.1007/s10693-011-0116-9
- Demirgüç-Kunt A., Detragiache E. (1998) The Determinants of Banking Crises in Developing and Developed Countries. *IMF Staff Papers*, 45, 1, pp. 81–109.
- DeYoung R., Roland K.P. (2001) Product Mix and Earnings Volatility at Commercial Banks: Evidence from a Degree of Total Leverage Model. *Journal of Financial Intermediation*, 10, 1, pp. 54–84.
- DeYoung R., Torna G. (2013) Nontraditional Banking Activities and Bank Failures during the Financial Crisis. *Journal of Financial Intermediation*, 22, 3, pp. 397–421. DOI: 10.1016/j.jfi.2013.01.001
- Diamond D.W., Dybvig P.H. (1983) Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity. *Journal of Political Economy*, 91, 3, pp. 401–419.
- Drobyshevskiy S.M. (2000) *Analysis of Macroeconomic and Institutional Problems of the Financial Crisis in Russia, Development of a Program of Measures to Overcome It and Implement Financial Stabilization. The Interaction of Financial Indicators and Some Features of the Real Sector*. Moscow, Gaidar Institute for Economic Policy, pp. 49–78. (In Russ.)
- Elekdag S., Malik S., Mitra S. (2020) Breaking the Bank? A Probabilistic Assessment of Euro Area Bank Profitability. *Journal of Banking & Finance*, 120. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2020.105949
- Ennis H.M., Keister T. (2009) Bank Runs and Institutions: The Perils of Intervention. *The American Economic Review*, 99, 4, pp. 1588–1607.
- Fomin L. (2019) Do Higher Interest Rates on Loans and Deposits and Advertising Spending Cuts Forecast Bank Failures? Evidence from Russia. *Russian Journal of Money and Finance*, 78, 2, pp. 94–112. (In Russ.) DOI: 10.31477/rjmf.201902.94
- Forgione A.F., Migliardo C. (2018) Forecasting Distress in Cooperative Banks: The Role of Asset Quality. *International Journal of Forecasting*, 34, 4, pp. 678–695. DOI: 10.1016/j.ijforecast.2018.04.008
- Fungacova Z., Turk R., Weill L. (2021) High Liquidity Creation and Bank Failures. *Journal of Financial Stability*, 57. DOI: 10.1016/j.jfs.2021.100937
- Goldstein I., Pauzner A. (2005) Demand–Deposit Contracts and the Probability of Bank Runs. *The Journal of Finance*, 60, 3, pp. 1293–1327.

- Gu C. (2011) Herding and Bank Runs. *Journal of Economic Theory*, 146, 1, pp. 163–188.
- Hwang D.Y., Lee C.F., Liaw K.T. (1997) Forecasting Bank Failures and Deposit Insurance Premium. *International Review of Economics & Finance*, 6, 3, pp. 317–334. DOI: 10.1016/S1059-0560(97)90041-1
- Karminskiy A.M. (2015) *Credit Ratings and Their Modelling*. Moscow: National Research University Higher School of Economics. (In Russ.)
- Karminsky A.M. et al. (2021) *Risk Assessment and Financial Regulation in Emerging Markets' Banking*. Springer International Publishing.
- Karminsky A., Peresetsky A. (2007) Models of Banks Ratings. *Applied Econometrics*, 5, 1, pp. 3–19. (In Russ.)
- Karminsky A.M., Kostrov A.V. (2013) Modeling the Default Probabilities of Russian Banks: Extended Abilities. *Journal of the New Economic Association*, 1, 17, pp. 64–86. (In Russ.)
- King T.B., Nuxoll D., Yeager T.J. (2005) *Are the Causes of Bank Distress Changing? Can Researchers Keep up?* FDIC Center for Financial Research Working Paper, no 2005-03.
- Mäkinen M., Solanko L. (2018) Determinants of Bank Closures: Do Levels or Changes of CAMEL Variables Matter? *Russian Journal of Money and Finance*, 77, 2, pp. 3–21.
- Mamonov M.E. (2018) Hidden “Holes” in the Capital of Banks and the Supply of Credit to the Real Sector of Economy. *Voprosy Ekonomiki*, 5, pp. 49–68. (In Russ.)
- Mamonov M.E. (2019) Depleting Net Worth of Russian Banks: Changes in Banks' Risk-Taking and the Interest Rate Policy of the Bank of Russia. *Voprosy Ekonomiki*, 6, pp. 30–55. (In Russ.)
- Martin D. (1977) Early Warning of Bank Failure: A Logit Regression Approach. *Journal of Banking & Finance*, 1, 3, pp. 249–276.
- Peck J., Shell K. (2010) Could Making Banks Hold Only Liquid Assets Induce Bank Runs? *Journal of Monetary Economics*, 57, 4, pp. 420–427.
- Peresetsky A.A. (2007) Probability Default Models for the Banks. *Economics and Mathematical Methods*, 43, 3, pp. 37–62. (In Russ.)
- Peresetsky A. (2009) Measuring External Support Factor of Moody's Bank Ratings. *Applied Econometrics*, 14, 2, pp. 3–23. (In Russ.)
- Peresetsky A.A. (2013) Modeling Reasons for Russian Bank License Withdrawal: Unaccounted Factors. *Applied Econometrics*, 30, 2, pp. 49–64. (In Russ.)
- Peresetsky A., Karminsky A., Golovan S. (2011) Probability of Default Models of Russian Banks. *Economic Change and Restructuring*, 44, 4, pp. 297–334.
- Shim J. (2019) Loan Portfolio Diversification, Market Structure and Bank Stability. *Journal of Banking & Finance*, 104, pp. 103–115. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2019.04.006
- Sinelnikova-Muryleva E.V., Gorshkova T.G., Makeeva N.V. (2018) Default Forecasting in the Russian Banking Sector. *Economic Policy*, 13, 2, pp. 8–27. (In Russ.)
- Stiroh K.J., Rumble A. (2006) The Dark Side of Diversification: The Case of US Financial Holding Companies. *Journal of Banking & Finance*, 30, 8, pp. 2131–2161.
- Temzelides T. (1997) Evolution, Coordination, and Banking Panics. *Journal of Monetary Economics*, 40, 1, pp. 163–183.
- Uhlig H. (2010) A Model of a Systemic Bank Run. *Journal of Monetary Economics*, 57, 1, pp. 78–96.
- Zheng C., Cheung A. (Wai Kong), Cronje T. (2019) The Moderating Role of Capital on the Relationship between Bank Liquidity Creation and Failure Risk. *Journal of Banking & Finance*, 108. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2019.105651
- Zhivaikina A.D., Peresetsky A.A. (2017) Russian Banks Credit Ratings and Bank License Withdrawal 2012–2016. *Journal of the New Economic Association*, 4, 36, pp. 49–80. (In Russ.)
- Zubarev A.V. (2012) The Factors of Stability of Russian Banks during Crisis. *Economic Policy*, 7, 4, pp. 126–142. (In Russ.)
- Zubarev A.V., Bekirova O.A. (2020) Analysis of Bank Default Factors in 2013–2019. *Economic Policy*, 15, 3, pp. 106–133. (In Russ.) DOI: 10.18288/1994-5124-2020-3-106-133
- Zubarev A.V., Shilov K.D. (2022) Bank Default's Factors Differentiation Based on License Withdrawal Reasons. *HSE Economic Journal*, 26, 1, pp. 69–103. (In Russ.) DOI: 10.17323/1813-8691-2022-26-1-69-103

УДК 336.6, 336.76

Влияние раскрытия информации об экологических инициативах на цены акций публичных компаний России

Федорова Е.А., Сальникова П.А.

Цель данной работы – оценить влияние раскрытия информации по экологической повестке в годовых отчетах отечественных компаний на их цену акций. Эмпирическая база исследования включала в себя годовые отчеты и финансовые показатели 100 крупнейших по выручке публичных компаний России в периоды с 2019 г. по 2022 г. Методами исследования выступили NLP-методы текстового анализа: модель-трансформер BERTopic и Латентного размещения Дирихле. С помощью данного моделирования были выделены отдельные темы экологической повестки бизнеса в России, а с помощью лемматизации была оцифрована частота раскрытия полученных тем в каждом отчете. В ходе анализа было выявлено шесть основных топиков, наиболее часто раскрывающихся в финансовых отчетах публичных компаний России: общая тематика упоминания любых экологических инициатив; действия, направленные на сохранение окружающей среды; наличие собственных контролируемых процессов производства; оценка вредного влияния производства и бизнеса на окружающую среду; отношение к экологическим инициативам в компании; корпоративные подходы компании, законы, права, декларации и собственные принципы в развитии экологических инициатив в бизнесе. Также в качестве метода исследования было применено эконометрическое моделирование на основе построения регрессионных моделей. Полученные результаты показали, что частота раскрытия экологических тем в годовых отчетах компаний России влияет на динамику цен акций этих компаний в долгосрочном периоде. Более того, оцененный эффект раскрытия экологической повестки в годовых отчетах публичных компаний России на акции этих компаний меняется в зависимости от тематики отдельных вопросов по экологии. Основные тематик, оказывающие влияние – это раскрытие действий компаний, направленных на сохранение окружающей среды, и корпоративные подходы и паттерны поведения, раскрытые в годовом отчете.

Федорова Елена Анатольевна – д.э.н., профессор кафедры корпоративных финансов и корпоративного управления Финансового университета при Правительстве Российской Федерации. E-mail: ecolena@mail.ru

Сальникова Полина Александровна – студент Финансового университета при Правительстве Российской Федерации; аналитик данных в онлайн-сервисе путешествий Туту. E-mail: Apolina.Salnikova@yandex.ru

Статья поступила: 02.04.2023/Статья принята: 18.04.2024.

Ключевые слова: ESG; нефинансовая отчетность; российские публичные компании; раскрытие информации; текстовый анализ; LDA; BERTopic.

DOI: 10.17323/1813-8691-2024-28-2-223-247

Для цитирования: Федорова Е.А., Сальникова П.А. Влияние раскрытия информации об экологических инициативах на цены акций публичных компаний России. *Экономический журнал ВШЭ*. 2024; 28(2): 223–247.

For citation: Fedorova E.A., Salnikova P.A. Impact of Environmental Initiative Disclosures on Share Prices of Russian Public Companies. *HSE Economic Journal*. 2024; 28(2): 223–247. (In Russ.)

Введение

В настоящее время рынок России существует в ситуации особенной неопределенности, один из наиболее серьезных вызовов для фондового рынка России сегодня связан с экономической ситуацией в стране. Низкий уровень экономического роста, санкции и внутренние проблемы влияют на инвестиционный климат и вызывают неопределенность среди инвесторов. Другой вызов заключается в геополитической ситуации: сегодня рынок России имеет дело с санкциями со стороны США и Европейского союза, эти факторы также создают дополнительные риски и неопределенность на фондовом рынке. Также на фондовом рынке России присутствует несовершенная система прав и защиты инвесторов, что отпугивает потенциальных инвесторов и ограничивает развитие рынка. В то же время фондовый рынок России по-прежнему сохраняет высокий потенциал для роста. Большая часть российских компаний имеет достаточно низкую капитализацию и низкие стоимости акций, что привлекает инвесторов, стремящихся получить высокую доходность. Кроме того, развитие технологического сектора и инноваций в России может создать новые возможности для инвестиций, именно это, несмотря на множества вызовов и сложностей, стимулирует инвесторов на использование альтернативной нефинансовой отчетности в качестве ориентира для принятия инвестиционного решения.

В условиях возросшей роли принципов устойчивого развития (ESG), а также процессов цифровой трансформации компании призваны публиковать не только финансовые отчеты деятельности, но и информацию нефинансового характера, отражающие лояльность, социальную и корпоративную ответственность компаний. Понимание необходимости и важности подобного подхода у потенциальных потребителей, инвесторов и акционеров имеет влияние и отражается и на инвестиционной привлекательности фирм на рынке.

Так как структура бизнеса в России смещена в сторону тяжелой промышленности, нефти и газа, очень важно раскрывать информацию о действии бизнеса этих предприятий на экологию. Согласно информационному письму Центрального Банка¹, «обществу рекомендуется раскрывать информацию о фактическом и потенциальном воздействии его

¹ «Информационное письмо о рекомендациях по раскрытию публичными акционерными обществами нефинансовой информации, связанной с деятельностью таких обществ» от 12.07.2021 г. № ИН-06-28/49. См.: https://www.cbr.ru/StaticHtml/File/117620/20210712_in-06-28_49.pdf (Дата обращения: 23.04.2022).

деятельности на окружающую среду, в том числе на климат, а также о том, как текущие и потенциальные проблемы в сфере экологии, подходы к их решению и изменения в сфере экологии и климата могут повлиять на развитие, эффективность и результаты деятельности или положение общества на рынке». Так как раскрытие информации об экологии носит рекомендательный характер, то не все компании отчитывались о влиянии их производства на экологию. Однако со временем частотность раскрытия экологической повестки в годовых отчетах росла, так как бережное отношение к окружающей среде и «зеленые» инициативы компаний начинают чаще интересовать инвесторов, а значит, изучение интенсивности раскрытия данной информации в годовых отчетах интересна и актуальна с точки зрения влияния на инвестиционную привлекательность публичных компаний России и стоимость их акций.

Данная работа ставит перед собой цель оценить влияние раскрытия информации по экологической повестке в годовых отчетах отечественных компаний на их цену акций. Эмпирическая база исследования включала в себя годовые отчеты и финансовые показатели 100 крупнейших по выручке публичных компаний России в периоды с 2019 по 2022 гг., по итогу анализа аномальных значений и очистки данных от пропусков в анализ вошли 91 компания, в сумме 595 пространственно-временных наблюдений.

Наша работа отличается следующими аспектами. Во-первых, мы предлагаем механизм, объясняющий влияние раскрытия экологической информации на финансовые показатели компании. Исследование, описанное в статье, позволило дополнить теоретические аспекты сигнальной и агентской теорий в части влияния раскрытия экологических инициатив в годовых отчетах компаний на стоимость их акций для российского рынка. Во-вторых, уникальна для подобной работы сама постановка задачи на российском рынке. С одной стороны, данный вопрос достаточно подробно изучен в зарубежной литературе [Bidhari et al., 2013; Hu, Zou, Yin, 2023; Leite, Uysal, 2023], с другой стороны, отечественные авторы, например, Шварц и др. [Шварц и др., 2015], Федорова и др. [Федорова и др., 2021; Федорова, Хрустова, Демин, 2020; Федорова и др., 2020], Фрибус [Фрибус, 2018] изучают данный вопрос фрагментарно из-за ограничения доступности информации о корпоративных инвестициях в сохранение экологии. В-третьих, в нашей работе будет использовано две современных методологии текстового анализа – LDA (Latent Dirichlet allocation) и BERTopic, – позволяющие выявить отдельные темы по экологии из финансовых отчетов публичных компаний России.

В данной работе в разделе 1 представлено более подробное описание исследовательской цели и гипотез, а также обзор существующей литературы, в разделе 2 описана методология исследования, которая содержит в себе подробности о подходах текстового анализа, используемых в статье, а также о панельных регрессионных моделях. Раздел 3 содержит эмпирические результаты исследования, а раздел 4 – выводы и дискуссию.

1. Обзор литературы и постановка гипотез

Влияние корпоративного раскрытия экологической информации на стоимость фирмы относится к широко обсуждаемой учеными тематике. Однозначного вывода о том, возможно ли повысить стоимость акций, и в том числе компании в целом, путем качественного раскрытия экологической информации, не сделано. Согласно сигнальной теории, фирмы, которые больше раскрывают информацию, имеют более ликвидные акции, что

приводит к снижению транзакционных и капитальных затрат и увеличивает финансовую эффективность фирмы [Bidhari et al., 2013]. Инвесторы будут приобретать с большей вероятностью акции экологически ответственных компаний [Song et al., 2020]. Так, в случае, если раскрытие экологической информации для предприятия является более полным, то это предприятие придает большое значение охране окружающей среды и разумно и эффективно использует ресурсы, что способствует созданию хорошего внешнего имиджа предприятия и привлечению большего количества инвесторов для инвестирования в это предприятие [Minhang, 2020].

Качество раскрытия информации существенно различается в зависимости от страны, при этом оно, как правило, выше там, где действуют национальные нормативы или требования к отчетности об экологических, социальных и управленческих аспектах деятельности. Однако ввиду повышения значимости данного фактора в рамках применения практики устойчивого развития заинтересованные стороны будут адаптироваться и менять свое поведение в части предоставления качественной нефинансовой отчетности и ее интенсивности [Cormier, Magnan, Velthoven, 2005].

Цены на акции все больше и больше зависят от настроений инвесторов, которые, в свою очередь, чувствительны к различным нефинансовым событиям, таким как макроэкономические данные и социальные или экологические изменения [Filip, Spatacean, Nistor, 2012]. Однако, в отличие от финансовой информации, публикуемой фирмами ежегодно, раскрытие экологической информации имеет свою особенность, связанную с некоторым содержанием, которое предприятия раскрывают добровольно [Minhang, 2019]. В случаях добровольного раскрытия информации о направлениях деятельности компании имеют более высокие цены на акции, чем если бы они этого не делали.

Однако раскрытие информации об экологии имеет и обратный эффект. В соответствии с агентской теорией, возникает конфликт интересов между акционерами и руководителями компании. Если компания, например, затратила значительные средства на очистку воды, которая используется в производстве, то это решение увеличит себестоимость и уменьшит прибыль компании. То есть решение компании об улучшении экологической составляющей потенциально может привести к падению дивидендов и недовольству акционеров. Для руководителя компании, как было описано выше, решения по экологии приводят к улучшению его имиджа.

Таким образом, по данному вопросу существует научная полемика, однако в нашей работе мы склоняемся к сигнальной теории и считаем, что фирмы должны особенно внимательно подходить к отражению любой информации, содержащейся в годовых отчетах, а также к качеству предоставляемой информации, поэтому мы выдвигаем первую гипотезу:

H1: Полнота раскрытия экологической информации в годовых отчетах публичных компаний России значимо и положительно влияет на среднегодовую цену акций этих компаний.

Многие отечественные и зарубежные авторы в своих исследованиях утверждают, что существенное влияние на среднюю цену акций компании оказывает раскрытие нефинансовой информации, а также полнота раскрываемой информации в отчетах фирмы [Gormley, Kaplan, Verma, 2021]. К таким аспектам мы относим и экологический аспект, который является одним из важных факторов конкурентоспособности в современном обществе [Flammer, 2013]. Однако если раньше в центре внимания инвесторов была стандартная финансовая отчетность и информация о промышленной безопасности, то на

данный момент потенциальных инвесторов интересуют аспекты прорывного инновационного развития, глобального потепления и т.д.

Однако возникает вопрос о том, какую информацию об экологии и где компания будет раскрывать. Что касается тем раскрытия информации, то представленность подобных нефинансовых тематик очень специфична для российского рынка публичных компаний, и описание направлений экологической активности компаний будет определена с помощью анализа их отчетности силами текстового анализа.

Несмотря на то, что значимые аспекты экологической деятельности компаний будут исследованы с использованием текстового анализа, мы заранее предполагаем, что основные аспекты экологических инициатив компаний, интересующие инвесторов, могут быть связаны с использованием возобновляемых источников энергии, разработкой экологически чистых технологий, утилизацией отходов и следованием международным стандартам в области экологии. Компании, которые используют возобновляемые источники энергии, такие как солнечная или ветровая энергия, могут представлять интерес для инвесторов, так как это может привести к снижению затрат на производство и уменьшению негативного влияния на окружающую среду. В то же время компании, которые разрабатывают новые экологически чистые технологии, могут представлять интерес для инвесторов, так как это может привести к созданию новых продуктов и услуг и улучшению экологической ситуации в мире. Утилизация отходов же продолжает быть одной из наиболее плохо решаемых экологических проблем по мнению ОЭСР². Поэтому компании, успешно утилизирующие отходы, будут снижать свои затраты на производство и уменьшать негативное влияние на окружающую среду. Следование международным стандартам бизнеса в сфере экологических инициатив поддерживает уверенность инвесторов в высоком уровне управления и прозрачности бизнеса в компании.

H2: Отдельные темы раскрытия информация об экологии больше влияют на цену акций этих компаний.

В дальнейших разделах каждая гипотеза будет оценена с помощью регрессионного эконометрического анализа, представленного в разделе 3 с эмпирическими результатами исследования.

2. Методология и анализ данных

Для оценки эффекта интенсивности раскрытия экологических инициатив компаний на цены акций этих компаний была разработана методология с использованием текстового анализа и построения регрессионной модели (рис. 1). В качестве зависимой переменной в анализе используется средняя цена на акции публичных компаний России за каждый год в изучаемом периоде 2016–2022 гг. Усреднение цены закрытия акций компаний внутри года позволяет объединить эти данные в одном анализе с данными о раскрытии экологических инициатив компаний в годовых отчетах. Несмотря на то, что информация о внутригодовой динамике цены закрытия акций теряется в ходе такого усреднения, данное преобразование все равно позволяет оценить долгосрочные тренды изменения цены акций компании в связи с все более частым раскрытием экологических решений и

² Перспективы окружающей среды ОЭСР до 2030 г. Резюме на русском языке. См.: <https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/40204814.pdf>

инициатив. В качестве объясняемых переменных используются финансовые переменные, которые несут функцию контрольных, и переменные, отвечающие за интенсивность раскрытия информации об экологических инициативах публичных компаний в их годовых отчетах, полученные в ходе текстового анализа.

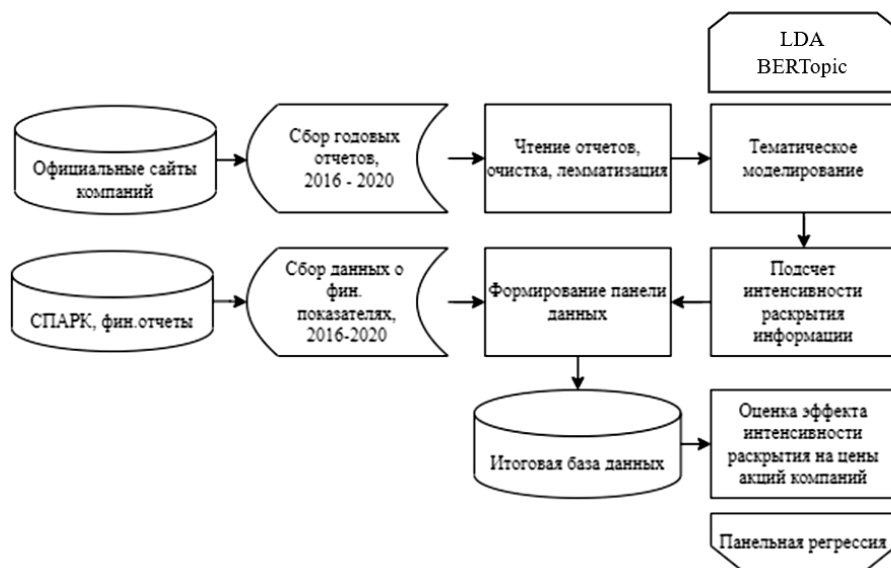


Рис. 1. Методология исследования

Далее в каждом из подразделов представлено описание свойства данных, их подготовки и очистки для дальнейшего анализа влияния интенсивности раскрытия экономических инициатив компаний на цены акций этих компаний.

2.1. Текстовый анализ и оценка интенсивности раскрытия экологических инициатив

Текстовый анализ позволяет рассчитывать количество совпадений упоминаемых в годовом отчете терминов по заданной теме с терминами, составляющими словарь (по нефинансовым характеристикам компании).

В данной работе были проанализированы годовые отчеты 91 публичной компании России, всего 595 пространственно-временных наблюдений. В основе оценки интенсивности раскрытия экологических инициатив компаний в годовых отчетах лежат алгоритмы текстового анализа и Natural Language Processing (NLP). После сбора всех годовых отчетов компаний за исследуемый период текст отчетов был подготовлен для дальнейшего анализа с помощью лемматизации (приведения слов к словарной форме), а также очистки текста от стоп-слов, которые не вносят дополнительного смысла в анализ тематических групп и повторяются слишком часто (например, это предлоги или союзы). Далее текстовые корпуса были проанализированы с помощью подхода Латентного размещения Дирихле (Latent Dirichlet Allocation, LDA) и с помощью трансформера BERTopic.

2.1.1. Латентное размещение Дирихле

LDA – это статистический генеративный процесс, который анализирует слова документов для выявления тем документов, при этом эти темы могут быть представлены в разных пропорциях в каждом документе. Другими словами, LDA – это генеративная модель, в основе которой лежит предположение о том, что каждый документ корпуса можно представить как комбинацию некоторого количества тем из наборов слов, а каждую тему – как дискретное распределение вероятностей, определяющее вероятность появления слова в данной теме. Таким образом, результатом работы LDA является определение скрытых тем по видимым документам. LDA работает на основе предположения, что каждый документ в коллекции представляет собой смесь тем, и каждая тема представляет собой смесь слов. Алгоритм ищет наиболее вероятное распределение тем для каждого документа и наиболее вероятное распределение слов для каждой темы.

Документ отображает распределение тематик. Корпус документов можно представить в виде термино-документарной матрицы, т.е. матрицы частоты терминов в корпусе документов, где по строкам расположены документы, а в столбцах – термины. Данная матрица и используется при моделировании в качестве анализируемых данных.

Математически модель можно описать следующим образом.

- В коллекции документов, которая представима в виде (d, w) , $d \in D$, $w \in W_d$ и порядок слов неважен, существует T различных тематик.

- $\Phi = p(w|t)$ – вероятность встречи термина при данной тематике (матрица терминов и тематик).

- $\Theta = p(t|d)$ – вероятность встречи тематик в данном документе (матрица тематик и документов).

Используя допущение, что термин определяется тематикой

$$p(w|t, d) = p(w|t),$$

имеем

$$\begin{aligned} p(w, d) &= \sum_t p(w, d, t) = \sum_t p(w|t, d) p(t|d) p(d) = p(d) \sum_t p(w|t, d) p(t|d) = \\ &= p(d) \sum_t p(w|t) p(t|d). \end{aligned}$$

Тогда вероятность слова в тексте соответствует

$$p(w|d) = \sum_t p(w|t) p(t|d).$$

Дополнительное требование накладывается на векторы тематик $p(w|t)$ и векторы документов $p(t|d)$ – они должны удовлетворять распределению Дирихле.

Предположим, что есть коллекция документов и необходимо извлечь из них темы. Начиная с задания количества тем, которые ожидается извлечь, случайным образом до-

кументы распределяются по темам. Для каждого документа считается, сколько раз каждое слово встречается в нем. Затем считается, сколько раз каждое слово встречается в каждой теме. Используются эти данные для оценки вероятности того, что каждое слово принадлежит каждой теме. Далее полученные вероятности используются для перераспределения документов по темам. Эти шаги повторяются несколько раз, пока не будет достигнуто стабильного распределения документов по темам. В конце можно получить список тем и список слов, которые наиболее вероятно принадлежат каждой теме.

Блок-схема на рис. 2 изображает вышеописанный процесс.

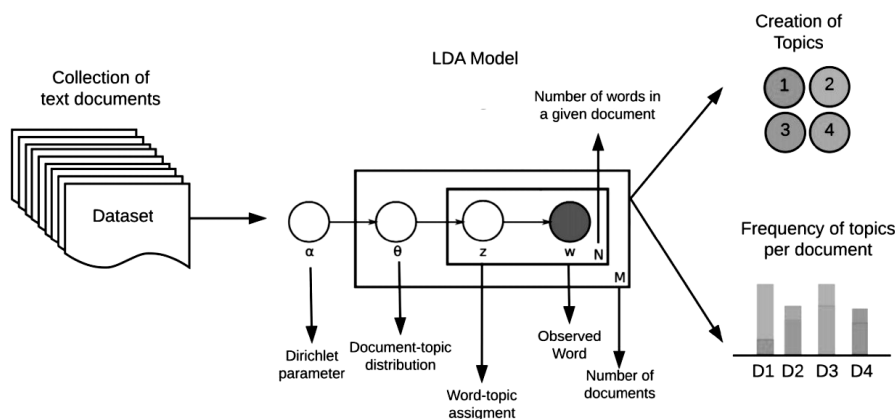


Рис. 2. Процесс тематического моделирования

Источник: [Buenano-Fernandez et al., 2020].

Каждый документ M из корпуса документов, который, в свою очередь, состоит из N слов, является вероятностным тематическим распределением Дирихле с параметром α . θ – распределение топиков в документе, а Z – тема для слова w – единственной наблюдаемой переменной, остальные переменные являются латентными или скрытыми – в документе M .

Одним из главных параметров обеих моделей является количество тем, которые алгоритм выделяет в корпусе документов. Для определения оптимального количества тем для модели, были использованы следующие метрики:

- 1) коэффициент согласованности тем – Coherence score;
- 2) мера Жаккара – Jaccard similarity (1):

$$(1) \quad Jaccardsimilarity(topic_A, topic_B) = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|} = \frac{|A \cap B|}{|A| + |B| - |A \cap B|}.$$

Коэффициент согласованности тем – это оценка, которая показывает, имеют ли общий смысл слова, объединенные одной темой, что позволяет сделать вывод о качестве деления на темы. Чем больше коэффициент и, соответственно, согласованность для модели, тем больше связаны ключевые слова тематик. Эта мера согласованности основана

на кросс-валидации (CV). Основная идея CV состоит в том, чтобы разделить данные на n подмножеств и каждый раз использовать $(n - 1)$ наборов данных для подбора модели, а последний набор данных использовать для оценки соответствия модели. Это можно сделать для заданного количества тем. Таким образом, можно выделить оптимальное количество тем. В настоящей работе для вычисления коэффициента согласованности тем используется метод `c_v` из библиотеки Gensim, предложенный в работе [Röder, Both, Hinneburg, 2015].

В результате моделирования тематики могут иметь пересечение по словам, т.е. одни и те же слова были отнесены алгоритмом одновременно к разным темам. Мера Жаккара позволяет оценить эту степень сходства. Каждая тематика рассматривается как множество ключевых слов. Для моделей с двумя и более тематиками для каждой неповторяющейся пары тем мера Жаккара находится как отношение пересечения множеств ключевых слов к объединению, после чего вычисляется средняя оценка пересечения топигов, как среднее значение полученных коэффициентов (2):

$$(2) \quad \text{Average Topic Overlap для } N \text{ тем} = \frac{\sum_{i \neq j} \text{Jaccard similarity}(\text{topic}_i, \text{topic}_j)}{\frac{N!}{2!(N-2)!}}.$$

Алгоритм обучается путем максимизации функции правдоподобия, в результате работы которого определяются оптимальные параметры для модели. Далее оцениваются указанные метрики качества модели. При выборе оптимального количества тем для LDA-моделей необходимо максимизировать оценку согласованности тем и минимизировать коэффициент сходства.

2.1.2. BERTopic

Дополнительно, наравне с описанным выше подходом для выделения тематик, был использован BERTopic. BERTopic – это алгоритм тематического моделирования, основанный на модели BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers). Он основан на архитектуре трансформера, которая состоит из множества слоев и персептронов, позволяющих моделировать сложные взаимодействия слов в тексте. При работе с BERTopic тексты предварительно обрабатываются, этот процесс называется токенизацией. При токенизации каждое предложение превращается в токен (часть слова или некоторое количество символов), который впоследствии кодируется вектором BERT. Данный вектор представляет собой семантическую и концептуальную информацию о токене, которая необходима для извлечения тематик моделью BERTopic.

При извлечении тематик в BERTopic используется метод кластеризации. В таком подходе алгоритм внутри модели случайным образом отбирает некоторое количество «представительных» токенов из обучающей выборки и затем вычисляет похожесть между каждым токеном и «представителем». В качестве меры похожести используется косинусное расстояние (3):

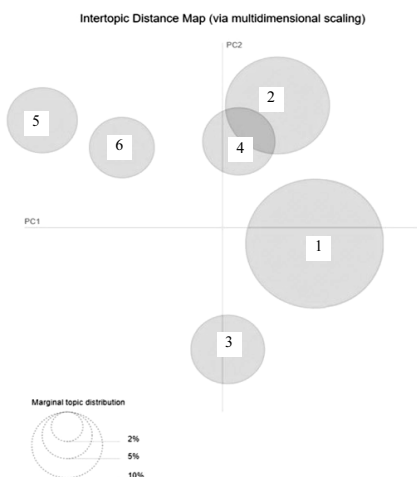
$$(3) \quad \text{similarity} = \cos(\theta) = \frac{A \cdot B}{AB} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \cdot B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i)^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (B_i)^2}}.$$

После этого токены объединяются в темы. Модель ранжирует представительные токены на основе схожести с другими токенами и создает иерархию тем, от более общих к более специфическим. Затем модель переносит эту иерархию тем на все остальные токены, что позволяет каждому токenu быть определенным к конкретной теме.

В результате работы трансформера BERTopic может достигаться высокая точность и эффективность в тематическом моделировании достаточно разнообразных текстовых данных. Подход позволяет кластеризовать тексты на основе их содержания и выявлять закономерности и взаимосвязи между различными темами.

2.1.3. Результаты тематического моделирования

Для того чтобы изучить основные темы, посвященные мере раскрытия экологических аспектов в годовых финансовых отчетах публичных компаний, было проведено тематическое моделирование алгоритмом латентного размещения Дирихле (LDA) и с помощью BERTopic. Чтобы очистить корпус текстов от информации, не относящейся к блоку устойчивого развития и экологии, в LDA-моделировании участвовали только разделы, посвященные тематикам сохранения окружающей среды. В тематическом моделировании силами BERTopic тексты делились на минимально допустимые для работы модели предложения (длиной около 512 токенов) и случайным образом перемешивались. Результаты тематического моделирования в виде карты межтематических расстояний с помощью LDA представлены на рис. 3. Алгоритм был оптимизирован с точки зрения метрики Жаккара и коэффициента согласованности тем, в результате чего было определено шесть основных тематик раскрытия экологической информации в финансовых отчетах публичных компаний России (в оптимальном решении из шести метрик метрика Жаккара составила 0,3893, коэффициент согласованности тем – 0,4535).



Пояснение: на карте межтематических расстояний представлены 6 тематик раскрытия экологических инициатив в годовых отчетах публичных компаний России.

Тематика 1: Общая тематика упоминания любых экологических инициатив.

Тематика 2: Действия, направленные на сохранение окружающей среды.

Тематика 3: Наличие собственных контролируемых процессов производства.

Тематика 4: Оценка вредного влияния производства и бизнеса на окружающую среду.

Тематика 5: Отношение к экологическим инициативам в компании.

Тематика 6: Корпоративные подходы компании, законы, права, декларации и собственные принципы в развитии экологических инициатив в бизнесе.

Примечание. График представляет собой визуализацию полученных топиков в двухмерном пространстве с использованием свертки по методу главных компонент.

Рис. 3. Результаты тематического моделирования текстов финансовых отчетов публичных компаний России с использованием LDA. Межтематические расстояния

Источник: расчеты авторов.

Наиболее частые тематики раскрытия экологических инициатив в годовых отчетах компании – это (1) действия, направленные на сохранение окружающей среды, такие как сокращение отходов, переработка мусора и развитие экосистем, (2) наличие собственных контролируемых процессов производства и (3) оценка вредного влияния производства и бизнеса на окружающую среду, когда компании упоминают эмиссию, выбросы, загрязнение и отходы. В равной степени значимыми тематиками являются нарративы, связанные с (4) отношением к экологическим инициативам, когда компании заявляют о своей заинтересованности, ответственности, привлекательности развития экологических решений в бизнеса, (5) корпоративными подходами компании, описывающими законы, права, декларации и собственные принципы в развитии экологических инициатив в бизнесе, а также нарратив, связанный с общей тематикой упоминания экологических инициатив (6).

Полученные в ходе тематического моделирования с помощью LDA результаты согласуются с результатами тематического моделирования силами BERTopic. В ходе работы модель выделила больше тем, связанных с экологическим аспектом раскрытия информации в финансовых отчетах публичных компаний (23 темы получены с помощью BERTopic против шести тем, полученных в ходе работы LDA), чем было получено в алгоритме LDA, однако данные темы оказались более детализированными и в общих чертах сильно повторяли шесть тематик, выделенных LDA. С целью повышения качества модели и исключения мультиколлинеарности и слабого эффекта влияния некоторых тематик вследствие их редкой представленности было принято решение продолжить анализ, полученный с помощью LDA.

На основе тематического моделирования и кластеризации корпуса были определены пять основных тематических групп и одна дополнительная, обсуждаемые в годовых отчетностях публичных компаний России (табл. 1). Влияние предоставляемой нефинансовой информации, посвященной экологическим процессам, на стоимость акций компаний рассматривалось в разрезе отдельных нефинансовых характеристик (ключевых слов).

Таблица 1.

**Список выделенных тематических групп-нарративов
внутри блока раскрытия информации об экологических инициативах компаний
в их годовых отчетах**

№ п/п	Нарратив	Ключевые слова
1	Действия, направленные на сохранение окружающей среды	Сохранение, развитие (в контексте окружающей среды, природы), сокращение (в контексте отходов и др.), переработка, переработать, перерабатывать (в контексте мусора и отходов)
2	Наличие собственных контролируемых процессов производства	Наш, собственный (в контексте ответственного производства, процесса)
3	Оценка вредного влияния на окружающую среду	Эмиссия, выброс, выбрасывать, загрязнение, загрязнять, отход, мусор, добыча
4	Отношение к экологическим инициативам	Стратегический, заинтересованный, ответственный, инвестиционный, привлекательный (в контексте «зеленых» инициатив компании)

Окончание табл. 1.

№ п/п	Нарратив	Ключевые слова
5	Корпоративные подходы и паттерны поведения	Закон, право, декларация, принцип (в контексте «зеленых» инициатив компании)
6	Общая тематика упоминания экологических инициатив	Экология, экологичный, экологический, устойчивый, зеленый, бережный, zero-waste

На основе результатов табл. 1 был сформирован словарь экологических терминов в годовых отчетах компаний (Приложение). Интенсивность осуждения экологических инициатив в разрезе каждой тематической единицы считалось как отношение количества слов в годовом отчете i -го года j -й публичной компании по k -й тематике к общему количеству слов в годовом отчете i -го года j -й публичной компании. Этот принцип описан в формулой (4).

$$(4) \quad freq_{ijk} = \frac{n_{ijk}}{N_{ij}},$$

где $freq_{ijk}$ – интенсивность раскрытия экологической повестки в годовом отчете i -го года j -й публичной компании по k -й тематике; n_{ijk} – количество слов в годовом отчете i -го года j -й публичной компании по k -й тематике; N_{ij} – общее количество слов в годовом отчете i -го года j -й публичной компании.

Описательная статистика для полученных интенсивностей раскрытия экологической повестки в годовых отчетах компании в разбивке по нарративам представлена в табл. 3.

Метод латентного размещения Дирихле позволил выделить из блоков годовых отчетов, относящихся к устойчивому развитию компаний, основные темы обсуждения экологических инициатив, а тематическое моделирование с помощью BERTopic помогло подтвердить полученные результаты. В дальнейшем наравне с экономическими факторами будет оценен эффект интенсивности раскрытия экологических инициатив компаний на цены акций публичных компаний России.

2.2. Регрессионная модель

Для изучения эффекта интенсивности раскрытия экологической информации на цены акций публичных компаний в России был построен ряд регрессионных моделей с использованием анализа панельных данных. Панельные данные представляют объединение пространственных данных (наблюдения – публичные компании РФ, 91 компания) и временных данных (годовые отчеты и финансовые показатели изучаются в период 2016–2022 гг.), всего было проанализировано 595 пространственно-временных наблюдений.

Среди контрольных переменных использовались как финансовые показатели исследуемых компаний, так и рыночные, и внешние факторы. Так, финансовые показатели

были изучены по четырем основным направлениям, которые могут влиять на долгосрочную динамику среднегодовой цены акций публичных компаний. В работу мы включили: Размер (Size) – натуральный логарифм активов фирмы, Долговую нагрузку (Lev) – показатель соотношения общего долга фирмы к ее активам, Рентабельность активов – (ROA), а также Капитальные затраты компании к выручке (CAPEX/Rev) как показатель оценки уровня прибыльности и объема инвестиций в развитие компании. В качестве рыночного фактора влияния на среднегодовую цену акций использовался среднегодовой индекс МосБиржи³ (MOEX). Данные контрольные переменные согласуются с работами, в которых изучалось влияние ESG на среднегодовые цены акций компаний на других рынках, например, это работа Hu, Zou, Yin [Hu, Zou, Yin, 2023] по рынку китайских компаний, работа Leite, Uysal [Leite, Uysal, 2023] по индексам MSCI и у других авторов. Описание используемых в исследовании переменных представлено в табл. 2.

При подготовке данной работы были изучены экзогенные события, которые могли бы потенциально влиять на стоимость акций в разные годы. Так как анализ производится на уровне года (в связи с публикацией отчетов компаний не чаще одного раза в год), ни один из возможных экзогенных показателей не имел такое значимое влияние, как кризис, связанный с пандемией COVID-19 в 2020 г. В связи с этим помимо финансовых показателей компании в анализе использовалась фиктивная переменная 2020 г., указывающая на кризис, связанный с коронавирусной инфекцией, ограничительными мерами и временным закрытием предприятий. Данный эффект будет учитываться с помощью показателя 2020 г. (эффект 2020 г. в панельной регрессионной модели).

Таблица 2.

Список контрольных переменных, используемых в работе

Группа	Показатель	Название	Описание
Ориентированные на фирму показатели	Размер компании	Size	Натуральный логарифм от показателя общих активов компании
	Долговая нагрузка	Lev	Соотношение общего долга компании к активам компании
	Рентабельность активов	ROA	Соотношение общих доходов компании к активам компании
	Капитальные затраты к выручке	CAPEX/Rev	Соотношение капитальных затрат компании к ее выручке
Рыночный показатель	Индекс Московской биржи	MOEX	Ключевой индикатор организованного рынка ценных бумаг России

Для определения общего эффекта влияния интенсивности раскрытия экологической информации на цены акций публичных компаний была построена и оценена модель с индексом из всех представленных в табл. 1 выделенных тематик. Индекс формировался следующим образом:

³ Источник: официальный сайт Московской биржи: <https://www.moex.com/ru/index/IMOEX>

$$(10) \quad ecoall_t = (ecoactivity_t + ownprocesses_t + badcond_t + interest_t + \\ + corp patterns_t + eco general_t).$$

С полученным индексом была построена модель (M1) в общем виде:

$$stockVal_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot ecoall_{it} + \sum b_i Control_{it} + \varepsilon_{it},$$

где $stockVal_{it}$ – среднегодовая цена акции i -й компании в период времени t ; $ecoall_{it}$ – общий индекс обсуждения всех тем, связанных с экологической повесткой, в отчете i -й компании в период времени t ; $Control_{it}$ – контрольные переменные, представленные в табл. 2.

В формате исследования влияния интенсивности раскрытия экологической информации в отдельных топиках на цены акций публичных компаний была представлена модель (M2) в общем виде:

$$stockVal_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot ecoactivity_{it} + \alpha_2 \cdot ownprocesses_{it} + \\ + \alpha_3 \cdot badcond_{it} + \alpha_4 \cdot interest_{it} + \alpha_5 \cdot corp patterns_{it} + \\ + \alpha_6 \cdot eco general_{it} + \sum b_i Control_{it} + \varepsilon_{it},$$

где $stockVal_{it}$ – среднегодовая цена акции i -й компании в период времени t ; $ecoactivity_{it}$ – интенсивность раскрытия действий, направленных на улучшение экологической ситуации в отчете i -й компании в период времени t ; $ownprocesses_{it}$ – интенсивность раскрытия наличия собственных ответственных и более экологичных процессов производства в отчете i -й компании в период времени t ; $badcond_{it}$ – интенсивность раскрытия неблагоприятных для экологии действий в отчете i -й компании в период времени t ; $interest_{it}$ – интенсивность раскрытия корпоративных интересов к сохранению окружающей среды в отчете i -й компании в период времени t ; $corp patterns_{it}$ – интенсивность раскрытия корпоративных правил и законов, направленных на улучшение экологической ситуации в отчете i -й компании в период времени t ; $eco general_{it}$ – интенсивность раскрытия общей тематики, связанной с экологической ситуацией, отличной от перечисленных выше тематик, в отчете i -й компании в период времени t ; $Control_{it}$ – ряд контрольных переменных, включающих в себя переменные, представленные в табл. 2.

3. Анализ данных и результаты исследования

Все показатели, используемые в анализе, были подготовлены для построения эконометрической модели методом очистки данных от пропусков и выбросов на основе межквартильного размаха (построения «ящиков с усами»). Описательная статистика по показателям, используемым в модели, представлена в табл. 3. После полной подготовки данных к анализу в базе осталась 91 российская публичная компания.

Факторы, изучаемые в модели M2, были разделены на несколько групп: зависимую переменную – среднегодовую цену на акции публичной компании России, группу данных

по раскрытию информации об экологических инициативах в финансовых отчетах публичных компаний России и группу финансовых данных. В то время как первая группа представляет основной интерес в данной работе, вторая группа факторов используется в качестве контрольных переменных.

Таблица 3.

Описательная статистика по используемым в анализе переменным

Переменная	Название	N	Mean	S.E.	Median	Range	Minimum	Maximum
Изучаемая переменная								
ln среднегодовой цены акций компании	lnShareVal	595	4,04290	0,1487	4,76293	17,199	-6,30837	10,89080
Действия, направленные на сохранение окружающей среды	eco_activity	595	0,00055	0,0001	0,00034	0,0047	0,00000	0,00471
Наличие собственных контролируемых процессов производства	own_process	595	0,00019	0,0001	0,00003	0,0023	0,00000	0,00228
Оценка вредного влияния на окружающую среду	bad_cond	595	0,00185	0,0001	0,00033	0,0306	0,00000	0,03059
Отношение к экологическим инициативам	interest	595	0,00246	0,0001	0,00161	0,0134	0,00000	0,01337
Корпоративные подходы и паттерны поведения	corp_patterns	595	0,00094	0,0001	0,00069	0,0053	0,00000	0,00532
Общая интенсивность упоминания всех экологических тематик	eco_all	595	0,00600	0,0002	0,00485	0,0366	0,00000	0,03658
Контрольная переменная								
Индекс МосБиржи	IMOEX	595	2576,88	23,188	2398,05	1786,1	1955,070	3741,240
Размер фирмы	Size	595	25,4048	0,0759	25,5599	10,648	20,16220	30,81048
Долговая нагрузка	Lev	595	0,55354	0,0773	0,44614	46,012	0,00032	46,01218
Рентабельность активов	ROA	595	0,05828	0,0059	0,04040	2,4977	-1,67930	0,81840
Капитальные затраты к выручке	CAPEXRev	595	0,30999	0,0510	0,01626	19,672	0,00000	19,67200

Источник: расчеты авторов.

Оценка эффекта интенсивности раскрытия экологической повестки в годовых отчетах компаний на цены акций происходила на основе выбора лучшей спецификации регрессионной модели. Спецификация для всех моделей панельной регрессии выбиралась на основе теста Вальда, теста Бреуша – Пагана и теста Хаусмана. Тест Вальда позволяет проверить наличие индивидуальных эффектов и определить, следует ли отказаться от сквозной модели в пользу модели с фиксированным эффектом. Нулевая гипотеза теста Вальда заключается в том, что индивидуальные эффекты равны нулю и более предпочтительной является сквозная модель. Альтернативная гипотеза теста Вальда заключается в предпочтительности модели с фиксированным эффектом. Так как для всех моделей исследования был получен уровень значимости (Р-значение) меньше 0,05, то нулевая гипотеза отвергается. Далее был проведен тест Бреуша – Пагана (тест выполнялся с помощью процедуры `plmtest`), который сравнивает сквозную модель с моделью со случайным эффектом. Нулевой гипотезой теста является сквозная модель. Альтернативная гипотеза теста заключается в предпочтительности модели со случайным эффектом. Так как для всех моделей исследования был получен уровень значимости (Р-значение) меньше 0,05, то нулевая гипотеза отвергается. Последним из тестов является тест Хаусмана, который сравнивает модель с фиксированным эффектом и модель со случайным эффектом. Нулевая гипотеза теста Хаусмана заключается в том, что индивидуальные эффекты не коррелируют с независимыми переменными – предпочтительной является модель со случайным эффектом. Альтернативная гипотеза теста Хаусмана заключается в предпочтительности модели с фиксированным эффектом. Для выполнения теста Хаусмана применялась функция `rptest`. Так как для всех моделей исследования был получен уровень значимости (Р-значение) меньше 0,05, то была выбрана модель с фиксированным эффектом.

На основе данных, полученных из годовых отчетов 91 российской публичной компании за 2016–2022 гг., была построена регрессионная панельная модель M1 для проверки общего эффекта раскрытия экологической информации в годовых финансовых отчетах публичных компаний России на цены акций этих компаний, результаты оценки этой модели представлены в табл. 4. Аналогичным образом оценена группа моделей M2, результаты представлены в табл. 5.

Таблица 4.

Результаты оценки модели M1 с общей интенсивностью раскрытия экологической информации в годовых отчетах публичных компаний России (модели M1.1–M1.2)

Зависимая переменная: $\ln$ Цена акций компании

Фактор	Название фактора	M1.1	M1.2
Общая интенсивность упоминания всех тематик, связанных с раскрытием экологической информации в отчетах	eco_all	–	20,578* (11,295)
Размер фирмы	Size	0,1504* (0,0883)	0,1585* (0,0882)
Долговая нагрузка	Lev	0,0745** (0,0277)	0,0754** (0,0276)

Окончание табл. 4.

Фактор	Название фактора	M1.1	M1.2
Рентабельность активов	ROA	0,7928* (0,4447)	0,7492* (0,4443)
Капитальные затраты к выручке	CAPEX/Rev	0,0081 (0,0563)	0,004 (0,0562)
Индекс МосБиржи	IMOEX	0 (0,0001)	0 (0,0001)
Всего наблюдений	Всего наблюдений	595	595
R2	R2	0,11346	0,1099
Adjusted R2	Adjusted R2	0,04246	0,0571
Overall R2	Overall R2	0,17489	0,1618
Between R2	Between R2	0,24747	0,2495
logL	logL	-855,93	-853,95
AIC	AIC	1903,86	1901,9

Примечание: уровни значимости * – 0,1; * – 0,05; ** – 0,01; *** – 0,001.

Источник: расчеты авторов.

Таблица 5.

Результаты оценки моделей M2 с интенсивностью раскрытия экологической информации в годовых отчетах публичных компаний России по тематикам (модели M2.1–M2.6)

Зависимая переменная: ln Цена акций компании

Фактор	Название фактора	M2.1	M2.2	M2.3	M2.4	M2.5	M2.6
Действия, направленные на сохранение окружающей среды	eco_activity	277,43*** (81,47)					268,35** (85,883)
Наличие собственных контролируемых процессов производства	own_process		172,15 (164,04)				187,43 (162,85)
Оценка вредного влияния на окружающую среду	bad_cond			-17,614 (15,659)			-7,1835 (15,811)
Отношение к экологическим инициативам	interest				-14,382 (24,465)		13,311 (25,796)
Корпоративные подходы и паттерны поведения	corp_patterns					99,567* (57,325)	68,303* (58,032)

Окончание табл. 5.

Фактор	Название фактора	M2.1	M2.2	M2.3	M2.4	M2.5	M2.6
Размер фирмы	Size	0,1329 (0,0876)	0,1479* (0,0884)	0,155* (0,0884)	0,1531* (0,0885)	0,1494* (0,0882)	0,1295 (0,088)
Долговая нагрузка	Lev	0,0735** (0,0274)	0,0745** (0,0277)	0,0753** (0,0277)	0,0746** (0,0277)	0,0738** (0,0276)	0,0734** (0,0274)
Рентабельность активов	ROA	0,7061 (0,4408)	0,7812* (0,4448)	0,7876 (0,4446)	0,7637* (0,4477)	0,8368* (0,4445)	0,7513* (0,4456)
Капитальные затраты к выручке	CAPEX/Rev	0,0004 (0,055)	0,0089 (0,056)	0,0072 (0,056)	0,007 (0,056)	0,0038 (0,056)	-0,0007 (0,055)
Индекс МосБиржи	IMOEX	0 (0,001)	0 (0,001)	0 (0,001)	0 (0,001)	0 (0,001)	0 (0,000)
Всего наблюдений	Всего наблюдений	595	595	595	595	595	595
R2	R2	0,10568	0,102561	0,102593	0,102413	0,102933	0,10517
Adjusted R2	Adjusted R2	0,13829	0,16222	0,16184	0,16398	0,15778	0,14025
Overall R2	Overall R2	0,19077	0,167624	0,163309	0,173837	0,171774	0,17695
Between R2	Between R2	0,3294	0,25526	0,26818	0,24915	0,24748	0,37853
logL	logL	-849,08	-855,270	-855,173	-855,721	-854,131	-847,19
AIC	AIC	1892,16	1904,542	1904,346	1905,443	1902,262	1896,39

Примечание: уровни значимости * – 0,1; * – 0,05; ** – 0,01; *** – 0,001.

Источник: расчеты авторов.

Рассмотрим более подробно результаты исследования. Оценка коэффициентов регрессии с фиксированными эффектами показала, что интенсивность обсуждения экологической повестки в годовых отчетах имеет значимое положительное влияние на стоимость акций компаний, как в суммарном индексном виде по всем тематикам (M1, табл. 4), так и в отдельности по некоторым тематикам (M2, табл. 5).

Основные тематики, оказывающие значимое влияние на цены акций компаний в модели M2 – это раскрытие действий компании, направленных на сохранение окружающей среды, и корпоративные подходы и паттерны поведения, раскрытые в годовом отчете. Обе тематики имеют положительный и значимый эффект на цены акций российских публичных компаний (на уровне значимости 0,01 и 0,1 соответственно). Построение дополнительной модели M2.6 позволяет подтвердить, что эффекты данных тематик не являются взаимозаменяемыми и не уравниваются имеющимися в модели контрольными переменными.

На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что гипотеза H1 о положительном значимом влиянии интенсивности раскрытия экономической информации в годовых отчетах публичных компаний России на цены акций данных компаний не отвергается на уровне значимости менее 0,1. Эта гипотеза эмпирически не отвергается на ос-

нове результатов модели M1.2, представленных в табл. 5. Также не отвергается на уровне значимости менее 0,1 гипотеза H2 о значимом влиянии интенсивности раскрытия информации об экологический инициативах и конкретных действиях компаний на цены акций этих компаний. Таким образом, на основании результатов оценки моделей M2.1, M2.5 и M2.6 можно сделать вывод о значимом и положительном влиянии раскрытия общих тематик экологической повестки, а также раскрытия действий бизнеса, направленных на сохранение окружающей среды, на цены акций компаний.

Из контрольных финансовых переменных значимое влияние на формирование цен акций показывают данные о размере фирмы, долговой нагрузке и рентабельности активов. Эти показатели часто используются при фундаментальном анализе компаний и достаточно популярны у инвесторов. Совпадение знака и силы эффекта подтверждается более ранними научными исследованиями [Coles, Daniel, Naveen, 2006; Trigeorgis, Lambertides, 2014; Majanga, 2018; Jianchuan, 2016; Dlugosz et al., 2006; Hirshleifer, Hsu, Li, 2013]. Однако незначимым фактором оказалась переменная капитальных затрат к выручке, мы связываем этот незначительный эффект, полученный в модели, с наличием более сильных показателей, перевешивающих по значимости капитальные затраты. При более детальном изучении этого показателя предполагается, что эффект будет обнаружен. Отсутствие значимости этого эффекта на стоимость акции публичных компаний России также, вероятно, объясняется их слабой дифференциацией и вариацией в течение времени по сравнению с дифференциацией стоимости акций публичных компаний России.

Выводы

Целью данной работы являлось изучение эффекта интенсивности раскрытия экологической информации в годовых отчетах компании на инвестиционную привлекательность данных компаний с точки зрения цен на их акции. Результаты анализа позволяют сделать следующие выводы.

1. Раскрытие экологической повестки в годовых отчетах публичных компаний России положительно влияет на инвестиционную привлекательность компаний с точки зрения цен акций. Этот вывод позволяет дополнить результаты, полученные в исследовании Федоровой Е.А., Ширяевой Л.К., Хрустовой Л.Е., Демина И.С., Ледяевой С.В. [Федорова, Хрустова, Демин и др., 2020] о раскрытии вопросов экологии в отчетности и инвестиционной привлекательности российских компаний. В данной работе не удалось получить значимый эффект раскрытия экологической информации ввиду низкого уровня развития данной практики в публичных отчетах компаний, однако по выборке 2016–2022 гг. этот эффект был оценен значимо.

2. Эффект раскрытия экологической повестки в годовых отчетах публичных компаний на акции этих компаний меняется в зависимости от тематического нарратива. Например, при общем обсуждении экологической повестки или при обсуждении конкурентных действий, применяемых на производстве для уменьшения влияния на окружающую среду, эффект сохраняется значимым. При углублении этой темы в раскрытие неблагоприятного для природы воздействия производства или в корпоративных законах и нарративах, используемых в компании для сокращения вредного воздействия на экологию, эффект перестает быть значимым. Такие результаты могут быть связаны как с низкой дифференциацией интенсивности раскрытия подобных тематик в годовых отчетах, так

и с отсутствием популярности указанной повестки на текущий день. В любом исходе влияние данной тематики требует дальнейшего исследования в будущем.

Полученные в ходе исследования результаты обладают особой практической значимостью для представителей корпоративного управления (совета директоров и менеджеров верхнего уровня). Рассмотренные в ходе научного исследования текстовые характеристики могут способствовать повышению репутационного имиджа компаний и привлечь тем самым новых акционеров. Особенно актуально это будет в условиях «новой реальности». Так, в июле 2021 г. Центральный банк принял рекомендации в отношении ПАО в части необходимости раскрытия ими информации о влиянии их деятельности на экологию, социальную сферу и экономику, эта информация должна повысить доверие акционеров, инвесторов, поставщиков и органов власти в отношении данных компаний.

Тема влияния интенсивности раскрытия экологической повестки в годовых отчетах публичных компаний на инвестиционную привлекательность компаний остается актуальной для изучения в разрезе различных тематик. В последние годы российские публичные компании стали чаще раскрывать информацию о своей деятельности с точки зрения экологии, тем не менее этот процесс не получил сильную популярность среди множества государственных компаний. Дальнейшее изучение данного эффекта в будущем, по мере увеличения популярности экологической повестки в России, безусловно, поможет раскрыть больше наукоемких факторов, полезных для регуляторов, инвесторов и руководства публичных компаний России. Раскрытие информации о социальной ответственности отечественными компаниями поможет выйти на мировой рынок и соответствовать международным стандартам по внедрению принципов ESG.

Приложение.

Авторский словарь ключевых слов раскрытия экологической повестки в годовых отчетах компаний по тематическим нарративам

№ п/п	Нарратив	Ключевые слова
1	Действия, направленные на сохранение окружающей среды	(сохранение, сохранять, развитие, развить, развивать)/2(природа, мир, окружающий, среда, эко, экология, экологичный, экологично) (сокращение, сокращать, переработка, переработать, перерабатывать)/2(отход, мусор, выброс, выбрасывать, выброшенный, мусорный, повтор, повторно, снова, раз) (использование, использовать)/2(повтор, повторно, снова, раз)
2	Наличие собственных контролируемых процессов производства	(наш, собственный, свой, ответственный)/3(процесс, производство, производить, цепочка)
3	Оценка вредного влияния на окружающую среду	эмиссия, выброс, выбрасывать, загрязнение, загрязнять, отход, мусор, добыча

Окончание табл.

№ п/п	Нарратив	Ключевые слова
4	Отношение к экологическим инициативам	(стратегический, заинтересованный, ответственный, инвестиционный, привлекательный)/3(инициатива, экология, эко, экологичный, экологический, зеленый, бережный, сохранение, сохранять, сохраняющий)
5	Корпоративные подходы и паттерны поведения	(закон, право, декларация, принцип, инициатива)/2(экология, эко, экологичный, экологический, зеленый, бережный)
6	Общая тематика упоминания экологических инициатив	экология, экологичный, экологический, устойчивый, зеленый, бережный, zero-waste

Примечание: в словаре терминов присутствуют символы /*n* между скобками. Эти символы обозначают, что для выделения экологической повестки в годовых отчетах компаний и подсчета частоты использования этой лексики подходят словосочетания в виде любых комбинаций слов в двух разных скобках, при этом слова могут стоять в разном порядке и расстояние между словами может быть не больше *n*. Например, словосочетание «ответственный и экологичный процесс» будет найдено с помощью комбинации скобок (наш, собственный, свой, ответственный)/3(процесс, производство, производить, цепочка).

Источник: расчеты авторов.

* *
*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Федорова Е.А., Степнов И.М., Дрогзовод П.А., Ращупкина А.А., Ремесник А.А. Влияние уровня раскрытия корпоративной социальной ответственности на цену акций: количественный и текстовый анализ // Экономический журнал ВШЭ. 2021. Т. 25. № 3. С. 423–451.

Федорова Е.А., Ширяева Л.К., Хрустова Л.Е., Демин И.С., Ледяева С.В. Раскрытие вопросов экологии в отчетности и инвестиционная привлекательность российских компаний // Управленец. 2020. Т. 11. № 5. С. 29–46.

Федорова Е.А., Хрустова Л.Е., Демин И.С. Влияние качества раскрытия нефинансовой информации российскими компаниями на их инвестиционную привлекательность // Российский журнал менеджмента. 2020. Т. 18. № 1. С. 51–72.

Фрибус Н.В. Представление и раскрытие информации об экологических обязательствах в отчетности угольных компаний: методика анализа финансовых и нефинансовых показателей // Вестник НГУЭУ. 2018. № 2. С. 222–236.

Шварц Е.А., Книжников А.Ю., Пахалов А.М., Шерешева М.Ю. Оценка экологической ответственности нефтегазовых компаний, действующих в России: рейтинговый подход // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2015. № 5. С. 46–67.

Bidhari S.C., Salin U., Aisjah S. Effect of Corporate Social Responsibility Information Disclosure on Financial Performance and Firm Value in Banking Industry listed at Indonesia Stock Exchange // European Journal of Business and Management. 2013. Vol. 5. № 18. P. 39–46.

Buenano-Fernandez D., Gonzalez M., Gil D., Lujan-Mora S. Text Mining of Open-Ended Questions in Self-Assessment of University Teachers: An LDA Topic Modeling Approach // IEEE Access. 2020. Vol. 8. P. 35318–35330.

Coles J.L., Daniel N.D., Naveen L. Managerial Incentives and Risk-Taking // Journal of Financial Economics. 2006. Vol. 79. № 2. P. 431–468.

Coram P.J., Mock T.J., Monroe G.S. Financial Analysts' Evaluation of Enhanced Disclosure of Non-Financial Performance Indicators // The British Accounting Review. 2011. Vol. 43. № 2. P. 87–101.

Cormier D., Magnan M., Van Velthoven B. Environmental Disclosure Quality in Large German Companies: Economic Incentives, Public Pressures or Institutional Conditions? // European Accounting Review. 2005. Vol. 14. № 1. P. 3–39.

Cramer J. Environmental Management: from 'Fit' to 'Stretch' // Business Strategy and the Environment. 1998. Vol. 7. № 3. P. 162–172.

Dlugosz J., Fahlenbrach R., Gompers P., Metrick A. Large Blocks of Stock: Prevalence, Size, and Measurement // Journal of Corporate Finance. 2006. Vol. 12. № 3. P. 594–618.

Elshandidy T., Zeng C. The Value Relevance of Risk-Related Disclosure: Does the Tone of Disclosure Matter? // Borsa Istanbul Review. 2022. Vol. 22. № 3. P. 498–514.

Filip A.C., Spatacean I.O., Nistor P. The Impact of Non-Financial Reporting on Stock Markets in Emerging Economies // Procedia Economics and Finance. 2012. Vol. 3. P. 781–785.

Flammer C. Does Corporate Social Responsibility Lead to Superior Financial Performance? A Regression Discontinuity Approach // Management Science. 2015. Vol. 61. № 11. P. 2549–2568.

Gormley T.A., Kaplan Z., Verma A. More Informative Disclosures, Less Informative Prices? Portfolio and Price Formation around Quarter-Ends // Journal of Financial Economics. 2022. Vol. 146. № 2. P. 665–688.

Hirshleifer D., Hsu P.H., Li D. Innovative Efficiency and Stock Returns // Journal of Financial Economics. 2013. Vol. 107. № 3. P. 632–654.

Hu J., Zou Q., Yin Q. Research on the Effect of ESG Performance on Stock Price Synchronicity: Empirical Evidence from China's Capital Markets // Finance Research Letters. 2023. Vol. 55. P. 103847.

Jianchuan L. The Stock Price Reaction to Investment News: New Evidence from Modeling Optimal Capex and Capex Guidance. New York University, Graduate School of Business Administration, 2016.

Leite B.J., Uysal V.B. Does ESG Matter to Investors? ESG Scores and the Stock Price Response to New Information // Global Finance Journal. 2023. Vol. 57. P. 100851.

Majanga B.B. Corporate CAPEX and Market Capitalization of Firms on Malawi Stock Exchange: An Empirical Study // Journal of Financial Reporting and Accounting. 2018. Vol. 16. № 1. P. 108–119.

Meng J., Zhang Z.X. Corporate Environmental Information Disclosure and Investor Response: Evidence from China's Capital Market // Energy Economics. 2022. Vol. 108. P. 105886.

Minhang F. Value Effect of Environmental Information Disclosure in Listed Companies // 3rd International Conference on Education, Culture and Social Development (ICECSD 2019). Atlantis Press, 2019. P. 56–68.

Röder M., Both A., Hinneburg A. Exploring the Space of Topic Coherence Measures // Proceedings of the Eighth ACM International Conference on Web Search and Data Mining. 2015. P. 399–408.

Song M., Zhus S., Wanq I., Zhao I. Share Green Growth: Regional Evaluation of Green Output Performance in China // International Journal of Production Economics. 2020. Vol. 219. P. 152–163.

Trigeorgis L., Lambertides N. The Role of Growth Options in Explaining Stock Returns // Journal of Financial and Quantitative Analysis. 2014. Vol. 49. № 3. P. 749–771.

Utami M.R., Darmawan A. Effect of DER, ROA, ROE, EPS and MVA on Stock Prices in Sharia Indonesian Stock Index // Journal of Applied Accounting and Taxation. 2019. Vol. 4. № 1. P. 15–22.

Impact of Environmental Initiative Disclosures on Share Prices of Russian Public Companies

Elena Fedorova¹, Polina Salnikova²

¹ Financial University under the Government of the Russian Federation,
49/2, Leningradsky Ave., Moscow, 125167, Russian Federation.
E-mail: ecolena@mail.ru

² Online Travel Service Tutu,
bul. 1, 10, 1st Nagatinsky ave., Moscow, 115230, Russian Federation.
E-mail: Apolina.Salnikova@yandex.ru

The purpose of this work is to assess the impact of disclosure of information on the environmental agenda in the annual reports of domestic companies on their share price. The empirical base of the study included annual reports and financial indicators of the 100 largest public companies in Russia by revenue in the periods from 2019 to 2022. The research methods were NLP methods of text analysis: the BERTopic transformer model and Latent Dirichlet Allocation. Using this modeling, individual topics on the environmental agenda of business in Russia were identified, and using lemmatization, the frequency of disclosure of the resulting topics in each report was digitized. During the analysis, 6 main topics were identified, most often disclosed in the financial reports of public companies in Russia: the general topic of mentioning any environmental initiatives; actions aimed to preserve the environment; availability of own controlled production processes; assessment of the harmful impact of production and business on the environment; attitude towards environmental initiatives in the company; corporate approaches of the company, laws, rights, declarations and own principles in the development of environmental initiatives in business. Econometric modeling based on the construction of regression models was also used as a research method. The results obtained showed that the frequency of disclosure of environmental topics in the annual reports of Russian companies affects the dynamics of stock prices of these companies in the long term. Moreover, the estimated effect of disclosing the environmental agenda in the annual reports of public companies in Russia on the shares of these companies varies depending on the topic of individual environmental issues. The main topics that have an impact are the disclosure of the company's actions aimed at preserving the environment, and corporate approaches and patterns of behavior disclosed in the annual report.

Key words: ESG; non-financial reporting; Russian public companies; information disclosure; text analysis; LDA; BERTopic.

JEL Classification: G41, G32, C51.

* *

*

References

- Bidhari S.C., Salin U., Aisjah S. (2013) Effect of Corporate Social Responsibility Information Disclosure on Financial Performance and Firm Value in Banking Industry listed at Indonesia Stock Exchange. *European Journal of Business and Management*, 5, 18, pp. 39–46.
- Buenano-Fernandez D., Gonzalez M., Gil D., Lujan-Mora S. (2020) Text Mining of Open-Ended Questions in Self-Assessment of University Teachers: An LDA Topic Modeling Approach. *IEEE Access*, 8, pp. 35318–35330.
- Coles J.L., Daniel N.D., Naveen L. (2006) Managerial Incentives and Risk-Taking. *Journal of Financial Economics*, 79, 2, pp. 431–468.
- Coram P.J., Mock T.J., Monroe G.S. (2011) Financial Analysts' Evaluation of Enhanced Disclosure of Non-Financial Performance Indicators. *The British Accounting Review*, 43, 2, pp. 87–101.
- Cormier D., Magnan M., Van Velthoven B. (2005) Environmental Disclosure Quality in Large German Companies: Economic Incentives, Public Pressures or Institutional Conditions? *European Accounting Review*, 14, 1, pp. 3–39.
- Cramer J. (1998) Environmental Management: from 'Fit' to 'Stretch'. *Business Strategy and the Environment*, 7, 3, pp. 162–172.
- Dlugosz J., Fahlenbrach R., Gompers P., Metrick A. (2006) Large Blocks of Stock: Prevalence, Size, and Measurement. *Journal of Corporate Finance*, 12, 3, pp. 594–618.
- Elshandidy T., Zeng C. (2022) The Value Relevance of Risk-Related Disclosure: Does the Tone of Disclosure Matter? *Borsa Istanbul Review*, 22, 3, pp. 498–514.
- Fedorova E. A. et al. (2021) The Impact of the Level of Corporate Social Responsibility Disclosure on the Share Price: Quantitative and Textual Analysis. *HSE Economic Journal*, 25, 3, pp. 423–451. (In Russ.)
- Fedorova E. A. et al. (2020) Disclosure of Environmental Issues in Reporting and Investment Attractiveness of Russian Companies. *Manager*, 11, 5, pp. 29–46. (In Russ.)
- Fedorova E.A., Khrustova L.E., Demin I.S. (2020) The Impact of the Quality Of Disclosure of Non-Financial Information by Russian Companies on Their Investment Attractiveness. *The Russian Journal of Management*, 18, 1, pp. 51–72. (In Russ.)
- Filip A.C., Spatacean I.O., Nistor P. (2012) The Impact of Non-Financial Reporting on Stock Markets in Emerging Economies. *Procedia Economics and Finance*, 3, pp. 781–785.
- Flammer C. (2015) Does Corporate Social Responsibility Lead to Superior Financial Performance? A Regression Discontinuity Approach. *Management Science*, 61, 11, pp. 2549–2568.
- Fribus N.V. (2018) Presentation and Disclosure of Information on Environmental Obligations in the Reporting of Coal Companies: A Methodology for Analyzing Financial and Non-Financial Indicators. *Bulletin of the NGUEU*, 2, pp. 222–236. (In Russ.)
- Gormley T.A., Kaplan Z., Verma A. (2022) More Informative Disclosures, Less Informative Prices? Portfolio and Price Formation around Quarter-Ends. *Journal of Financial Economics*, 146, 2, pp. 665–688.
- Hirshleifer D., Hsu P.H., Li D. (2013) Innovative Efficiency and Stock Returns. *Journal of Financial Economics*, 107, 3, pp. 632–654.
- Hu J., Zou Q., Yin Q. (2023) Research on the Effect of ESG Performance on Stock Price Synchronicity: Empirical Evidence from China's Capital Markets. *Finance Research Letters*, 55, pp. 103847.
- Jianchuan L. (2016) *The Stock Price Reaction to Investment News: New Evidence from Modeling Optimal Capex and Capex Guidance*. New York University, Graduate School of Business Administration.
- Leite B.J., Uysal V.B. (2023) Does ESG Matter to Investors? ESG Scores and the Stock Price Response to New Information. *Global Finance Journal*, 57, pp. 100851.

Majanga B.B. (2018) Corporate CAPEX and Market Capitalization of Firms on Malawi Stock Exchange: An Empirical Study. *Journal of Financial Reporting and Accounting*, 16, 1, pp. 108–119.

Meng J., Zhang Z.X. (2022) Corporate Environmental Information Disclosure and Investor Response: Evidence from China's Capital Market. *Energy Economics*, 108, pp. 105886.

Minhang F. (2019) Value Effect of Environmental Information Disclosure in Listed Companies. *3rd International Conference on Education, Culture and Social Development (ICECSD 2019)*. Atlantis Press, pp. 56–68.

Röder M., Both A., Hinneburg A. (2015) Exploring the Space of Topic Coherence Measures. *Proceedings of the Eighth ACM International Conference on Web Search and Data Mining*, pp. 399–408.

Schwartz E.A. et al. (2015) Assessment of the Environmental Responsibility of Oil and Gas Companies Operating in Russia: A Rating Approach. *Bulletin of the Moscow University, Series 6, Economics*, 5, pp. 46–67.

Song M., Zhus S., Wanq I., Zhao I. (2020) Share Green Growth: Regional Evaluation of Green Output Performance in China. *International Journal of Production Economics*, 219, pp. 152–163.

Trigeorgis L., Lambertides N. (2014) The Role of Growth Options in Explaining Stock Returns. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 49, 3, pp. 749–771.

Utami M.R., Darmawan A. (2019) Effect of DER, ROA, ROE, EPS and MVA on Stock Prices in Sharia Indonesian Stock Index. *Journal of Applied Accounting and Taxation*, 4, 1, pp. 15–22.

УДК 336.647

Влияние неопределенности текста форм S-1 на недооценку IPO¹

Галич А.А., Мирзоян А.Г.

В работе исследуется теория информационной асимметрии с точки зрения влияния неопределенной, негативной и слабомодальной тональности в тексте регистрационных форм S-1 на недооценку первичных размещений акций компаний США в период с 2000 г. по 2020 г. Проводится анализ тональности как полного текста проспекта, так текстов четырех отдельных глав – «Prospectus Summary», «Risk Factors», «Use of Proceeds», «Management's Discussions and Analysis (MD&A)». Для учета фундаментальных различий между двумя секторами экономики оцениваются отдельные модели линейных регрессий для высокотехнологических и нетехнологических выборок компаний. Мы не находим подтверждения сигнальной теории асимметрии информации с точки зрения влияния неопределенности в тексте проспектов на недооценку IPO: выявлена отрицательная связь доли неопределенности во всем тексте форм S-1 и недооценки IPO и положительная связь недооценки нетехнологических компаний и негативной тональности глав «Risk Factors», «Use of Proceeds» регистрационных форм S-1. В работе не было обнаружено значимого влияния слабомодальной тональности на недооценку IPO. Полученные результаты могут свидетельствовать о том, что неопределенность предостерегает участников рынка от инвестирования в IPO, в то время как негативный тон может, напротив, привлекать инвесторов, если при этом устанавливается низкая цена акций, способная компенсировать риски. В исследовании также используются модели машинного обучения: случайный лес и бустинг, результаты построения которых показывают увеличение прогностической силы моделей при учете текстовых характеристик форм S-1. При ранжировании переменных по степени их важности в модели случайного леса в первые десять наиболее важных переменных вошли три текстовые пе-

¹ Статья подготовлена на основе выпускной квалификационной работы (ВКР) «Факторы недооценки первичных размещений акций на американском рынке» А.А. Галич под научным руководством А.Г. Мирзояна.

Галич Анастасия Александровна – инженер, кафедра финансов и кредита Экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. E-mail: nastyagalich02@mail.ru

Мирзоян Ашот Гамлетович – старший преподаватель, кафедра экономики инноваций Экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. E-mail: kell56@yandex.ru

Статья поступила: 14.07.2023/Статья принята: 10.05.2024.

ременные тональности проспектов, что подтверждает необходимость учета текстовой информации, содержащейся в регистрационных формах, при анализе недооценки. Результаты работы способствуют более глубокому пониманию факторов недооценки публичных размещений, которые могут быть полезны менеджменту компаний при подготовке IPO и его документации для снижения вероятности недооценки и привлечения желаемого объема капитала, а также инвесторам, принимающим решения об инвестировании в акции IPO.

Ключевые слова: IPO; недооценка; неопределенность; доходность; первичное размещение акций; эмитент.

DOI: 10.17323/1813-8691-2024-28-2-248-275

Для цитирования: Галич А.А., Мирзоян А.Г. Влияние неопределенности текста форм S-1 на недооценку IPO. *Экономический журнал ВШЭ*. 2024; 28(2): 248–275.

For citation: Galich A.A., Mirzoyan A.G. The Impact of Uncertainty in the Text of S-1 Forms on IPO Underpricing. *HSE Economic Journal*. 2024; 28(2): 248–275. (In Russ.)

Введение

В период с 2019 по 2021 гг. на рынке IPO наблюдался устойчивый рост как количества компаний, выходящих на биржу, так и объема средств, привлекаемых ими в ходе размещений. 2021 г. стал крупнейшим годом по количеству проведенных IPO за всю историю после бума доткомов в 2000 г. – всего на мировые площадки вышло 2436 компании с суммарным объемом выпуска в 459,9 млрд долл. США².

Рынкам IPO присуща ярко выраженная аномалия недооценки, которая заключается в росте стоимости акций в первый день публичных торгов на бирже [Ibbotson, 1975; Logue, 1973; Stoll, Curley, 1970]. Данное явление свидетельствует о неверной оценке компании на премаркете по сравнению с оценкой рынка. Недооценка первичного размещения может иметь серьезные последствия для компании из-за того, что она недополучает значительный объем капитала, который мог бы быть использован для реализации планов и стратегических целей. Средняя недооценка в 2020 г. и 2021 г. составила 41,6% и 32,1% соответственно, а объем упущенного капитала компаний суммарно за два года на рынке США достиг 58,31 млрд долл. США. Несмотря на спад рынка IPO в 2022 г., средняя недооценка публичных размещений превысила рекордное значение предыдущего года и составила 48,9%³. Таким образом, первичное размещение акций на бирже остается востребованным источником финансирования для компаний. Важным аспектом этого процесса является правильная оценка стоимости компаний, поскольку она способствует привле-

² EY.com// EY Global IPO Trends. (https://www.ey.com/en_gl/ipo/trends) (Дата обращения: 20.04.2023).

³ Ritter J.R. Initial Public Offerings: Updated Statistics 2023 // Warrington College of Business. (<https://site.warrington.ufl.edu/ritter/ipo-data/>)

чению желаемого объема капитала. Изучение факторов, влияющих на недооценку компаний, является важным шагом в улучшении качества процессов IPO.

В данной работе мы рассматриваем рынок IPO США, который занимает одно из ведущих мест в мире по объему привлекаемых средств. Для регистрации IPO на бирже США компания подает заявление в комиссию по ценным бумагам и биржам (U.S. Securities and Exchange Commission, SEC), используя регистрационную форму S-1. Документ содержит важную информацию о размещении, включая проспект эмиссии и подробную информацию о финансовом состоянии и управлении компанией. Комиссия по ценным бумагам и биржам (SEC) не гарантирует инвесторам полного и точного раскрытия информации⁴. Вместо этого исчерпывающая и надежная информация об эмитенте должна быть предоставлена самой компанией и остальными участниками, вовлеченными в подготовку регистрационного заявления. При выходе на IPO публичная компания раскрывает о себе более подробную информацию, поэтому для принятия решения об инвестировании в IPO инвесторы часто полагаются на информацию, содержащуюся в регистрационных формах S-1. Это объясняет важность как полноты раскрытия информации, так и тональности, в которой она представляется в форме S-1. В исследованиях феномена недооценки предполагается, что инвесторы учитывают информацию, содержащуюся в формах S-1, при принятии решений об инвестировании в IPO.

Предшествующие исследования подтвердили связь между поведением инвесторов и информацией, содержащейся в различных финансовых текстах, таких как газетные статьи [Bajo, Raimondo, 2017; Dougal et al., 2012; Gurun, Butler, 2012], годовые финансовые отчеты [Feldman et al., 2010; Jegadeesh, Wu, 2013; Jiang et al., 2019], статьи на веб-сайтах «Seeking Alpha» [Chen et al., 2011], комментарии и прогнозы аналитиков [Lee, So, 2017]. В случае с исследованием IPO предполагается, что неопределенный, негативный и слабополюсительный тон в первоначальных проспектах эмиссий может усилить информационную асимметрию между инвесторами и эмитентом, что в свою очередь отразится на оценке IPO. Вследствие этого инвесторы могут потребовать более низкую цену в качестве компенсации за недостаток информации и потенциальные риски.

В данном исследовании вслед за работой [Loughran, McDonald, 2013] предполагается, что процент неопределенных (например: believe, pending, approximate, uncertain, uncertainty), негативных (например: loss, failure, decline, bankruptcy, difficult), слабополюсительных слов (например: include, could, might, nearly, maybe, possibly) в проспектах эмиссий является показателем асимметрии информации в отношении оценки стоимости IPO. Данная работа восполняет недостаток работ, включающих текстовый анализ в исследовании недооценки. В работе также применяется подход к устранению фундаментальных различий между двумя секторами экономики путем оценки отдельных моделей для высокотехнологических и нетехнологических выборок компаний. В предыдущих исследованиях были получены неоднозначные результаты относительно влияния неопределенности текста проспектов IPO на недооценку: работы [Fishe et al., 2014; Loughran, McDonald, 2013; Yan et al., 2019] выявляли положительное влияние неопределенности в тексте проспектов на недооценку, в то время как [González et al., 2019; Paulus et al., 2022] не обнаруживали значимой связи. Наш результат отличается от результатов, полученных в прошлых исследованиях: доля неопределенности в тексте значительно отрицательно сказывается на недо-

⁴ States – Securities U., Commission E. Investor Bulletin: Investing in an IPO.

оценке IPO компаний США в период с 2000 г. по 2020 г. Нами также было рассмотрено влияние тональности не только всего текста, но и отдельных глав проспектов [Ferris et al., 2013; González et al., 2019, 2021; Hanley, Hoberg, 2010; Loughran, McDonald, 2011]. В результате построения моделей было обнаружено положительное влияние негативной тональности глав «Use of Proceeds» и «Risk Factors» на недооценку компаний нетехнологической отрасли. Нами также были использованы модели машинного обучения – случайный лес и бустинг, результаты обучения которых показали увеличение прогностической способности моделей при использовании переменных тональности регистрационных форм S-1. При ранжировании переменных по степени их важности в модели случайного леса в число десяти наиболее важных переменных вошли три текстовые переменные, что свидетельствует о необходимости учета текстовых данных в исследовании недооценки IPO.

Работа структурирована следующим образом: в разделе 1 дан обзор научной литературы по соответствующей проблематике; в разделе 2 проверяются гипотезы исследования; в разделе 3 содержится описание данных и методология исследования; в разделах 4 и 5 описан процесс текстовой обработки документов; в разделе 6 приведены результаты построения статистических моделей, а в разделе 7 – выводы исследования.

1. Обзор теорий недооценки IPO

Недооценка первичных размещений является давно задокументированным и исследуемым феноменом в научной литературе. В работе Ибботсона [Ibbotson, 1975], основанной на анализе данных о первичных размещениях акций в США, отмечается, что в среднем цена закрытия в первый день торгов после выпуска новых акций превышает цену размещения. Этот феномен наблюдается в большинстве изученных стран [Loughran et al., 1994]. В литературе можно выделить четыре блока наиболее популярных теорий, объясняющих недооценку: теория информационной асимметрии, институциональные теории, теории собственности и контроля и поведенческие теории. В данной работе рассматривается теория асимметрии информации (сигнальная теория) и связанные с ней текстовые характеристики форм S-1 [Ljungqvist et al., 2004; Loughran et al., 2004]. Теория информационной асимметрии основывается на предположении, что на рынке IPO существует значительный информационный дисбаланс между эмитентом, банком-андеррайтером и потенциальными инвесторами, который может привести к неправильной оценке предложения выпуска. Переменные, связанные как с финансовой деятельностью компании, так и с процессом IPO, могут выступать в роли сигналов инвесторам о перспективах роста и развития компании и влиять на степень информационной асимметрии между участниками сделки. Для того чтобы сигнал был воспринят рынком, необходимо чтобы он был наблюдаемым и трудно повторяемым для малоперспективных фирм. Для потенциальных инвесторов IPO такими сигналами могут быть: цена предложения, рейтинг андеррайтера, затраты на НИОКР, факт венчурного финансирования и возраст компании [Butler et al., 2014; Loughran et al., 2004].

Компании в ходе IPO стремятся создать благоприятное впечатление у инвесторов, чтобы обеспечить успех последующих размещений акций компании [Ibbotson, 1975]. Для достижения этой цели компания намеренно занижает цену IPO, предоставляя скидку на свое размещение, тем самым сигнализируя инвесторам о своем качестве. Компаниям с нестабильным финансовым положением и ограниченными перспективами роста не вы-

годно занижать цены, поскольку это может еще сильнее ухудшить их финансовое положение [Daniel et al., 1994]. Таким образом, степень занижения цены оказывается положительно связана с качеством фирмы. Однако некоторые исследования ставят под сомнение применимость положений сигнальной теории в связи с тем, что компании высокого качества могут использовать более эффективные способы коммуникации с инвесторами вместо занижения цен IPO [Ritter, 2011].

Успех первичного публичного размещения акций (IPO) связан с репутацией андеррайтера, поскольку обладающие наибольшим авторитетом андеррайтеры работают с устойчивыми компаниями или компаниями с большим потенциалом [Daily et al., 2003; Lowry et al., 2017]. Андеррайтеры, которые уже зарекомендовали себя на рынке, стремятся избегать участия в IPO неперспективных компаний, чтобы сохранить доверие инвесторов [Carter et al., 1998; Lange et al., 2001]. Благодаря своей репутации банк-андеррайтер может обеспечить достаточный спрос со стороны инвесторов, что позволяет устанавливать справедливую или даже завышенную цену на акции при проведении IPO.

Исследование Лоури и его соавторов [Lowery et al., 2010] подтверждает наличие информационной асимметрии при анализе недооценки IPO. Технологические молодые компании с малым объемом активов и поддержкой венчурного капитала чаще страдают от недооценки из-за наличия неопределенности в оценке их перспектив. В результате цена акций IPO занижается для того, чтобы компенсировать инвесторам возможные риски. Затраты на НИОКР также могут выступать в качестве показателя информационной асимметрии: значительные инвестиции в исследования и разработки влекут за собой рост неопределенности для инвесторов, связанной с оценкой перспектив реализации инновационного потенциала. Исследование [Guo et al., 2006] показывает, что доходность акций в первый день торгов для эмитентов, имеющих высокие расходы на НИОКР, существенно превышает доходность IPO компаний, в меньшей степени инвестирующих в исследования и разработки.

Упомянутые выше факторы могут служить только косвенными показателями неопределенности, связанной с деятельностью компании. Если принять во внимание информацию, содержащуюся в проспектах, то эмоциональная окраска документов IPO может быть прямым сигналом инвесторам о качестве компании и влиять на их решение об инвестировании [Ding et al., 2015; Hanley, Hoberg, 2012, 2010; Paulus et al., 2022]. В данных работах было выявлено, что компании, предоставляющие более полезную и подробную информацию в своих проспектах IPO, как правило, имеют более низкую доходность в первый день торгов. Хэнли и Хоберг [Hanley, Hoberg, 2012] используют теорию судебных рисков, анализируя информативность проспектов и степень, в которой проспекты, пересмотренные в ходе проверок SEC, отличаются от первоначальных заявлений. В результате проведенного анализа было обнаружено, что раскрытие информации и занижение цен являются взаимозаменяемыми стратегиями в хеджировании судебных рисков компании. Логран и Макдональд [Loughran, McDonald, 2013] выявили, что для выборки IPO в период 1997–2010 гг. более высокая степень неопределенности, выраженная в высокой частоте неопределенных слов в проспектах, связана с более высокой доходностью в первый день торгов. Эпштейн и Шнайдер [Epstein, Schneider, 2008] отмечают, что в случаях, когда качество информации об активе трудно оценить, инвесторы будут рассматривать сигналы как неоднозначные и требовать компенсации за владение активом. Паулюс с соавторами [Paulus et al., 2022], напротив, не обнаружили статистически значимой связи между не-

определенностью в проспектах и первоначальной доходностью для американских фондов недвижимости (REIT). Таким образом, можно заключить, что, во-первых, из-за относительной новизны применения текстового анализа в исследованиях IPO существует недостаток работ, включающих данный метод в анализ недооценки IPO. Во-вторых, исследователи сталкиваются с противоречивыми результатами, которые ограничивают возможность разработки единой теории и методологии для использования текстового анализа в исследованиях недооценки IPO.

Разделение проспектов на части

Регистрационные формы S-1 содержат множество разделов и глав, в которых описываются различные аспекты компании, такие как ее бизнес-модель, финансовые показатели, конкурентная среда. Однако не все разделы и главы могут быть одинаково важны для инвесторов. Некоторые из них, например, разделы описывающие характеристики деятельности компании, могут содержать множество шаблонных фраз и нести мало информации, которая могла бы быть полезна при принятии решения об инвестировании. С другой стороны, существуют главы и разделы, которые могут играть решающую роль в процессе принятия решения. Так, Хэнли и Хоберг [Hanley, Hoberg, 2010] выявили, что самыми информативными частями проспектов являются разделы: «Prospectus Summary», «Risk Factors», «Use of Proceeds», «Management's Discussions and Analysis (MD&A)». Гонзалес и др. [González et al., 2021] исследуют факторы, влияющие на тональность проспектов, концентрируясь на двух главах «Risk Factors» и «Prospectus Summary». Аналогичный набор глав выделяют исследователи [González et al., 2019], анализируя недооценку акций IPO в Латинской Америке, и обнаруживают значимое положительное влияние негативной тональности на доходность первого дня торгов.

В данном исследовании был проведен анализ не только тональности всего проспекта IPO, но и неопределенной, негативной и слабомодальной тональности отдельных глав. Следуя выводам [Ferris et al., 2013; González et al., 2021, 2019; Hanley, Hoberg, 2010], мы добавляем в модели тональность глав «Risk Factors», «Use of Proceeds», «Management's Discussions and Analysis (MD&A)» и «Prospectus Summary». В табл. 1 приведены средние значения доли слов каждой тональности в рассматриваемых главах.

Таблица 1.
Доля слов различной тональности по главам документов S-1, %

Глава	Risk Factors	Prospectus Summary	MD&A	Use of Proceeds
Доля неопределенных слов	3,66	1,62	1,92	4,11
Доля негативных слов	6,35	1,58	1,48	0,20
Доля слабомодальных слов	2,33	0,34	0,39	0,70

Наибольший процент неопределенных слов содержится в главе «Use of Proceeds», а негативных слов – в главе «Risk Factors» (табл. 1). Во всех разделах, кроме «Risk Factors», наблюдается невысокий процент употребления слабомодальных слов.

2. Гипотезы исследования

В рамках данного исследования нами были проверены три гипотезы.

Гипотеза 1: Неопределенность всего текста (1а) и разделов «Prospectus Summary» (1б), «Risk Factors» (1в), «Use of Proceeds» (1г), «Management's Discussions and Analysis (MD&A)» (1д) регистрационных форм S-1 положительно влияет на доходность первого дня торгов IPO.

Эта гипотеза является следствием положений теорий асимметрии информации. Предыдущие исследования [Ding et al., 2015; Hanley, Hoberg, 2012, 2010; Paulus et al., 2022] предполагали, что большое количество неопределенных слов во всем тексте форм S-1 и в тексте наиболее информативных разделов («Prospectus Summary», «Risk Factors», «Use of Proceeds», «Management's Discussions and Analysis (MD&A)») обычно приводит к более высокой доходности в первый день торгов. Это объясняется тем, что для компенсации неопределенности и рисков инвесторы требуют скидку на выпуск. Если степень неопределенности информации в проспекте высока, то инвесторам сложно понять, как компания планирует использовать привлеченный капитал и какие риски сопутствуют этому процессу [Fishe et al., 2014; Loughran, McDonald, 2013; Yan et al., 2019]. Кроме того, инвесторы могут рассматривать неопределенность в проспекте как сигнал неуверенности со стороны компании. В результате цена на акции IPO занижается, чтобы привлечь инвесторов и желаемый объем средств.

Гипотеза 2: Негативная тональность всего текста (2а) и разделов «Prospectus Summary» (2б), «Risk Factors» (2в), «Use of Proceeds» (2г), «Management's Discussions and Analysis (MD&A)» (2д) регистрационных форм S-1 увеличивает доходность первого дня торгов только для нетехнологических компаний.

Инвесторы, имеющие доступ к неблагоприятной информации, выраженной в негативной тональности регистрационных форм S-1, могут требовать значительных скидок на цену акций при публичном размещении. Большая доля негативных слов в проспекте затрудняет понимание важной информации инвесторами, что требует увеличения компенсации за риск при оценке IPO [Fishe et al., 2014; Loughran, McDonald, 2013; Yan et al., 2019].

Вслед за [Ferris et al., 2013] мы предполагаем, что негативная тональность в разделах, связанных с рисками компании (глава «Risk Factors»), предполагаемыми способами использования привлеченного капитала (глава «Use of Proceeds»), анализом деятельности компании руководством (глава «Management's Discussions and Analysis (MD&A)») и кратким содержанием проспекта (глава «Prospectus Summary»), будет иметь значимое влияние на недооценку IPO. Более того, данный эффект будет сильнее выражен для нетехнологических компаний. В случае технологических компаний большая доля негативных слов в тексте проспектов может быть распространенным явлением из-за значительной неопределенности и рисков, присущих данному сектору [Ferris et al., 2013].

Гипотеза 3: Слабomodальная тональность всего текста (3а) и разделов «Prospectus Summary» (3б), «Risk Factors» (3в), «Use of Proceeds» (3г), «Management's Discussions and Analysis (MD&A)» (3д) регистрационных форм S-1 увеличивает доходность первого дня торгов.

Слабomodальная тональность схожа с неопределенной и выступает прямым показателем неопределенности в оценке акций IPO. В предыдущем исследовании Лограна и Макдональда [Loughran, McDonald, 2013] количество неопределенных и слабomodальных

слов было объединено в одну переменную. Однако статистический анализ показал, что частота использования слабомодальных слов существенно ниже частот слов, относящихся к другим тональностям. Сложение частот использования слабомодальных слов с частотой использования неопределенных слов не оказывает существенного влияния на результат моделирования. Исходя из этого, в данном исследовании рассматривается влияние частоты слабомодальных слов отдельно. Более того, в ранее проведенных исследованиях слабомодальная тональность измерялась по всему тексту проспектов [González et al., 2019; Loughran, McDonald, 2013]. В нашей работе помимо слабомодальной тональности всего документа в модели также добавляется тональность отдельных глав.

3. Данные и методология

Для сбора данных нами было использовано несколько источников информации (табл. 2). В выборку вошли все компании США, вышедшие на биржи NYSE и NASDAQ в период с 2000 г. по 2020 г. Из выборки были исключены выпуски депозитарных расписок, размещения паев, инвестиционные фонды недвижимости (REIT), а также были исключены размещения, цена предложения которых меньше 5 долл. за акцию, так как более дешевые выпуски могут быть неинтересны институциональным инвесторам. В итоговую выборку не вошли компании, относящиеся к финансовому сектору из-за специфичности их бухгалтерской отчетности. В итоговую выборку вошла 331 компания.

Таблица 2.

Описание используемых данных и их источников

Тип данных	Источник
Финансовые показатели компании за год до выхода на IPO	Thomson Reuters Eikon и сайт Cbonds ⁵
Цены предложения IPO, цены акций на открытии и закрытии торгов	IPOScoop.com ⁶
Характеристики сделок IPO	Сайт Уоррингтонского колледжа бизнеса ⁷
Данные по доходностям индекса S&P500	Yahoo Finance ⁸
Регистрационные S-1 формы	EDGAR Company Filings ⁹

В качестве контрольных переменных используются финансовые показатели компаний и переменные, характеризующие сделку IPO. Цена предложения IPO отражает оценку инвестиционным банком спроса на акции компании, что, в свою очередь, может повлиять

⁵ Cbonds. (https://cbonds.ru/?show_main) (Дата обращения: 17.04.2023).

⁶ IPOScoop.com. (<https://www.iposcoop.com>) (Дата обращения: 17.04.2023).

⁷ Warrington College of business. (<https://site.warrington.ufl.edu/ritter/ipodata/>) (Дата обращения: 17.04.2023).

⁸ Yahoo Finance. (<https://finance.yahoo.com/quote/%5EGSPC/>) (Дата обращения: 17.04.2023).

⁹ EDGAR | Company Filings. (<https://www.sec.gov/edgar/searchedgar/companysearch>) (Дата обращения: 17.04.2023).

на решение инвесторов о покупке акций [Butler et al., 2014; Ibbotson, 1975]. Размер компании, выраженный в величине активов, капитальные затраты и размер общего выпуска могут сигнализировать инвесторам о зрелости компании и ее устойчивом финансовом положении, а значит, отрицательно сказываться на доходности первого дня торгов IPO [Butler et al., 2014; Ljungqvist et al., 2004]. Большие затраты на НИОКР ассоциируются с неопределенностью относительно реализации инновационной деятельности, что может привести к большей недооценке IPO [Guo et al., 2006]. Инвестирование в молодые компании сопровождается повышенным уровнем риска, поэтому возраст компании может снизить асимметрию информации и тем самым уменьшить недооценку [Butler et al., 2014; Loughran et al., 2004]. В модели также добавляются переменные, связанные с теорией сохранения контроля: факт выпуска акций двойного класса [Smart, Zutter, 2003] и бинарная переменная «Roll-up» сделки [Johnston, Madura, 2002; Loughran, Ritter, 1995]. Финансовые показатели, такие как рентабельность активов, маржинальность EBITDA, балансовая стоимость на акцию, которые обычно учитываются инвесторами при принятии решения об инвестировании в акции IPO, могут служить прокси для специфического риска компании и влиять на ее недооценку [Park, Patel, 2015]. Количество проводимых IPO в текущем году может отражать общие настроения на рынке и приводить к увеличению спроса на акции IPO [Marshall, 2004].

В качестве контрольных текстовых переменных добавляется общее количество слов в проспекте, которое отвечает за удобочитаемость проспекта. Более длинные документы являются более трудными для восприятия и требуют больших затрат на обработку информации [Li, 2008]. Переменными интереса же выступают показатели трех тональностей форм S-1 – неопределенная, негативная и слабопопулярная, измеренные как по всему тексту, так и по отдельным главам – «Prospectus Summary», «Risk Factors», «Use of Proceeds», «Management's Discussions and Analysis (MD&A)». Итого в моделировании используется 16 переменных, связанных с характеристиками текста. Описание всех используемых переменных приведено в Приложении (табл. П1).

Наиболее популярным методом, используемым для выявления факторов недооценки, является линейно-регрессионный анализ, где в качестве зависимой переменной выступает доходность первого дня торгов (недооценка) [Albada et al., 2019; Boulton et al., 2010; Duong et al., 2021; Li et al., 2019; Loughran et al., 2004]. В последнее время были также проведены исследования, в которых феномен недооценки компаний при IPO был рассмотрен с использованием методов машинного обучения [Baba, Sevil, 2020; Katsafados et al., 2023; Quintana et al., 2017]. Результаты исследований показали, что модели случайного леса и нейронных сетей имеют более высокие показатели качества, чем модели линейной регрессии [Baba, Sevil, 2020; Basti et al., 2015; Cheng et al., 2007; Quintana et al., 2017; Robertson et al., 1998]. В большинстве проводимых исследований, направленных на прогнозирование результатов IPO, отсутствует анализ текстовой информации, содержащейся в проспектах эмиссий, при этом фокус делается на финансовых показателях и особенностях самого IPO. Однако необходимо учитывать, что регистрационные формы S-1 являются значимым источником информации о компании, выходящей на IPO. В связи с этим литература, посвященная прогнозированию результатов IPO, упускает часть доступной информации, которая потенциально способна улучшить точность моделей.

В данном исследовании проводится текстовый анализ информации, содержащейся в регистрационных формах S-1. В работе используются методы регрессионного анализа и машинного обучения с учетом текстовой информации регистрационных форм S-1.

4. Сравнение технологического и нетехнологического секторов

Для построения моделей все компании были поделены на две выборки исходя из принадлежности к одному из двух секторов: технологическому и нетехнологическому. Мы использовали подход к классификации технологических компаний [Kim et al., 2008; Loughran et al., 2004], в соответствии с которым к технологическим компаниям относятся все компании, имеющие определенный код SIC¹⁰, а к нетехнологическим – все остальные компании.

Описательная статистика (табл. 3) показывает, что технологический и нетехнологический сектора существенно отличаются друг от друга по многим показателям: высокотехнологические компании имеют меньшую выручку и размер активов на момент выхода на IPO, моложе и имеют большую недооценку, которая значимо (на 1-процентном уровне значимости) превышает недооценку нетехнологических на 30 процентных пунктов. С точки зрения текстовой информации отмечается существенное различие в размере документов: нетехнологические компании предоставляют более объемные по количеству слов формы S-1 по сравнению с технологическими компаниями. В проспектах нетехнологических компаний в среднем выше доля неопределенных слов. Вслед за исследованиями [Ferris et al., 2013; Gao, Hou, 2017] в данной работе применяется подход к учету различий между двумя секторами экономики путем оценки отдельных моделей для технологических и нетехнологических выборок.

Таблица 3.

Описательная статистика переменных по секторам

	Нетехнологический (N = 213)		Технологический (N = 118)		Разница средних	p-value
	среднее	ст. откл.	среднее	ст. откл.		
Выручка	1025	3513	376	1102	-649*	0,014
Общие активы	1142	3650	561	1290	-581*	0,04
Чистый долг	542	2163	144	636	-396*	0,014
Рейтинг андеррайтера	7,7	1,8	8,4	1,2	0,7***	<0,001
Доходность первого дня торгов	0,2	0,3	0,5	0,6	0,3***	<0,001
Возраст	20,4	25,9	13,9	8,7	-6,5***	<0,001
Доля негативных слов	0,029	0,005	0,029	0,004	-0,00011	0,834

¹⁰ SIC технологических компаний: 3571, 3572, 3575, 3577, 3578 (компьютерное оборудование), 3661, 3663, 3669 (коммуникационное оборудование), 3671, 3672, 3674, 3675, 3677, 3678, 3679 (электроника), 3812 (навигационное оборудование), 3823, 3825, 3826, 3827, 3829 (измерительные и управляющие приборы), 3841, 3845 (медицинские инструменты), 4812, 4813 (телефонное оборудование), 4899 (услуги связи) и 7371, 7372, 7373, 7374, 7375, 7378, и 7379.

Окончание табл. 3.

	Нетехнологический (N = 213)		Технологический (N = 118)		Разница средних	p-value
	среднее	ст. откл.	среднее	ст. откл.		
Доля слабомодальных слов	0,001	0,00023	0,001	0,00021	0,00001	0,642
Доля неопределенных слов	0,012	0,002	0,011	0,001	-0,001**	0,004
Общее количество слов в проспекте	56815	19018	48407	12685	-8408***	<0,001

Примечание: p-value приведены для t-теста на сравнение средних значений. * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

5. Текстовый анализ форм S-1

Текст каждой формы S-1 был токенизирован – формы были разбиты на отдельные слова, очищены от пунктуации, чисел и стоп-слов (например, «and», «or», «but», «in», «on»), которые не несут смысловой нагрузки. Далее для каждого слова была рассчитана частота его употребления в конкретной форме.

Для анализа тональности документов используется финансовый словарь Лограна и Макдональда [Loughran, Mcdonald, 2011]¹¹, который состоит из слов, каждое из которых попадает в одну из категорий: положительные, отрицательные, неопределенные, сильно-модальные, слабомодальные, судебные и сдерживающие. Некоторые исследования используют также Гарвардский словарь тональностей для текстового анализа [Ding et al., 2015]. Однако Логран и Макдональд приходят к выводу, что некоторые категории слов Гарвардского словаря неправильно классифицированы: например, почти три четверти (73,8%) слов, определяемых Гарвардским словарем как негативные, приходится на слова, которые обычно не являются негативными в финансовом контексте. В связи с этим мы останавливаемся на использовании словаря [Loughran, Mcdonald, 2011], который является наиболее популярным при анализе тональности финансовых документов [Dougal et al., 2012; Ferris et al., 2013; González et al., 2021, 2019; Gu et al., 2022; Yan et al., 2019]. На основе данного словаря определяется общее количество слов каждой из категорий в каждом проспекте IPO. Наконец, рассчитываются итоговые показатели, отвечающие за тональность проспекта – процент¹² неопределенных, негативных и слабомодальных слов, содержащихся в каждом документе.

Из распределения тональности по документам (рис. 1) видно, что чаще встречаются слова негативной тональности. Это связано с тем, что проспекты IPO содержат объ-

¹¹ Loughran-McDonald Master Dictionary w/Sentiment Word Lists. (<https://sraf.nd.edu/loughranmcdonald-master-dictionary/>)

¹² Рассчитывается как отношение числа слов каждой категории к общему количеству слов в документе.

емную главу, посвященную подробному описанию рисков, связанных с инвестированием в компанию.

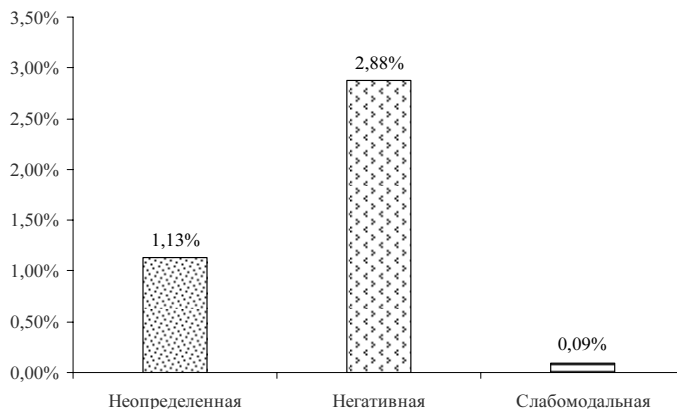


Рис. 1. Статистика средней доли слов каждой тональности по всему тексту форм S-1

Количество слов в каждом документе может значительно отличаться, что делает абсолютную частоту слов неподходящей метрикой для оценки влияния тональности на недооценку IPO. Поэтому в моделях используются относительные частоты каждой тональности, которые позволяют учесть размер документа. Вслед за Ли [Li, 2008] в анализ также добавляется переменная общего количества слов в проспекте, отвечающая за удобочитаемость документа. Предполагается, что более длинные документы будут более трудными для восприятия и потребуют больших затрат на обработку информации.

6. Результаты построения моделей

В табл. 4 приведены результаты оценки трех моделей: по общей выборке, для нетехнологического сектора и технологического сектора. В табл. 4 приведены только значимые коэффициенты при переменных интереса. Согласно результатам оценивания модели по всем секторам, недооценка компаний технологического сектора в среднем на 0,216 п.п. больше, чем у компаний нетехнологического сектора.

В результате оценивания моделей по трем выборкам было выявлено, что процент неопределенных слов в проспектах значимо отрицательно сказывается на недооценке первичных размещений, причем сильнее всего данный эффект проявляется в технологическом секторе (табл. 4). Таким образом, первая гипотеза исследования (1а, 1б, 1в, 1г, 1д) не подтверждается. Наш результат отличается от результатов, полученных в предыдущих исследованиях, которые обнаруживали положительное влияние неопределенности на доходность первого дня торгов [Fishe et al., 2014; Loughran, McDonald, 2013; Yan et al., 2019] или не находили значимого влияния [González et al., 2019; Paulus et al., 2022]. Коэффициент перед переменной, отражающей неопределенность главы «Risk Factors», оказался отрицательным и значимым только для модели, построенной на нетехнологической вы-

борке. Данный результат может быть объяснен тем, что инвесторы могут рассматривать неопределенность в проспекте как сигнал неуверенности со стороны компании. Неясность и нечеткость изложения информации могут свидетельствовать об отсутствии ясного видения перспектив со стороны компании. В результате инвесторы отказываются от инвестирования в компанию на вторичном рынке, даже если им предоставляется скидка, что приводит к меньшей недооценке IPO.

Таблица 4.

**Сравнение результатов регрессий по общей выборке,
технологической и нетехнологической**

	Зависимая переменная		
	Доходность первого дня торгов IPO		
	все сектора	нетехнологический	технологический
<i>Текстовые переменные</i>			
Неопределенная тональность, весь текст	-0,042** (0,018)	-0,041** (0,018)	-0,103*** (0,035)
Негативная тональность, глава Use of Proceeds	0,034* (0,020)	0,035* (0,021)	
Негативная тональность, глава Risk Factors		0,048** (0,020)	
Неопределенная тональность, глава Risk Factors			-0,071*** (0,018)
Логарифм общего количества слов в проспекте		-0,170** (0,068)	
<i>Контрольные переменные</i>			
Принадлежность к технологической отрасли	0,216*** (0,050)		
Логарифм возраста			-0,219** (0,092)
Логарифм совокупных активов	-0,069*** (0,018)	-0,053*** (0,015)	
Логарифм затрат на НИОКР	0,030** (0,014)		0,084*** (0,023)
Балансовая стоимость на акцию		-0,00001*** (0,0000)	0,008*** (0,003)

Окончание табл. 4.

	Зависимая переменная		
	Доходность первого дня торгов IPO		
	все сектора	нетехнологический	технологический
Рентабельность активов	0,037*** (0,011)	0,027** (0,012)	
Чистый долг/EBITDA			0,004*** (0,001)
Маржинальность EBITDA	-0,004*** (0,001)		-0,004*** (0,001)
Логарифм капитальных затрат	0,033** (0,013)		
Рулонное IPO			0,773*** (0,287)
Акции двойного класса			-0,205** (0,082)
Логарифм цены предложения	0,511*** (0,083)	0,363*** (0,080)	0,374*** (0,131)
Количество IPO	0,001*** (0,0004)		
Логарифм общего выпуска	-0,096* (0,050)		-0,149** (0,068)
Константа	-0,831*** (0,176)	1,269* (0,728)	0,420 (0,324)
Наблюдения	331	213	118
R ²	0,305	0,192	0,527
Скорректированный R ²	0,280	0,157	0,473
F-статистика	12,540***	5,373***	9,736***

Примечания. В таблице приведены значимые коэффициенты при переменных интереса. Описание всех используемых в моделях переменных приведено в Приложении (табл. П1). Для контрольных переменных приведены только значимые коэффициенты для каждой модели. * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Вторая гипотеза подтвердилась частично: негативная тональность глав «Use of Proceeds» (2г) и «Risk Factors» (2в) проспектов значимо (на 10-процентном уровне значимости) увеличивает доходность первого дня торгов IPO только нетехнологических компаний. Данный результат согласуется с выводами [Ferris et al., 2013; González et al., 2019; Loughran, McDonald, 2013; Yan et al., 2019]. Технологические компании меньше, моложе и

сопряжены с большим уровнем риска и неопределенности относительно будущих перспектив, чем нетехнологические компании, поэтому большая доля негативных слов может быть естественным явлением для документов таких компаний (табл. 3).

Коэффициент перед долей слов слабомодальной тональности, как во всем документе, так и в отдельных главах оказался незначим во всех трех моделях, третья гипотеза не подтверждается (3а, 3б, 3в, 3г, 3д). Данный результат может быть объяснен спецификой составления регистрационных форм S-1: правила составления проспекта ценных бумаг требуют определенного стиля написания, слабомодальные слова редко встречаются в тексте проспектов: средняя доля слабомодальных слов в проспекте составляет всего 0,09% (рис. 1). Результат согласуется с ранее проведенными исследованиями [González et al., 2019; Loughran, McDonald, 2013].

Для проверки влияния тональности текста, представленного в отдельных главах, нами были оценены модели без включения переменных, отражающих тональность всего текста (табл. П2 Приложения). Полученные результаты подтверждают общие выводы: коэффициент перед неопределенной тональностью главы «Prospectus Summary» имеет отрицательный знак для общей и технологической выборок компаний, негативная тональность главы «Risk Factors» положительно влияет на недооценку только нетехнологических компаний. При этом коэффициент перед переменной доли слабомодальных слов в главе «Prospectus Summary» положителен и значим. Однако мы не можем сделать вывод об устойчивости данного результата: коэффициент значим только в одной модели и его *p*-value близок к 0,1.

Таким образом, сигнальная теория асимметрии информации подтверждается частично с точки зрения влияния на недооценку текстовых переменных тональностей регистрационных форм S-1. Однако знаки коэффициентов перед контрольными переменными соответствуют положениям теории асимметрии информации – затраты на НИОКР (положительное влияние), возраст компании (отрицательное влияние), цена предложения (положительное влияние), совокупные активы (отрицательное влияние).

Учет рынка в анализе недооценки

Цена акций в первый день торгов может зависеть не только от спроса на ее акции и ожиданий относительно ее стоимости, но и от рыночных шоков, поэтому при анализе недооценки первичных размещений акций на рынке США необходимо учитывать среднюю доходность рынка в день IPO [Katsafados et al., 2023; Ghosh et al., 2000]. Для этого из доходности акции IPO вычитается доходность рынка в первый день торгов. В качестве рыночной доходности была взята доходность индекса S&P500, далее была построена регрессия недооценки с учетом этой переменной. В результате сравнения моделей с учетом рынка и без его учета не было выявлено значимых отличий в коэффициентах перед объясняющими переменными. Таким образом, доходность рынка в день IPO не искажает доходность акций компаний в первый день торгов.

Модели машинного обучения

Для выявления прогностической силы текстовой информации, содержащейся в регистрационных формах S-1, нами было построено две модели машинного обучения с

учетом текстовых переменных и без них: случайный лес и градиентный бустинг. В качестве зависимой переменной использовалась величина доходности первого дня торгов. Параметры моделей подбирались при помощи десятикратной повторяющейся (50 раз) кросс-валидации. Для построения моделей использованы следующие гиперпараметры: количество деревьев случайного леса – 363, количество деревьев в модели бустинга – 50.

Точность прогнозирования моделей сравнивалась между собой по следующим параметрам (вычисленным с использованием кросс-валидации): коэффициент детерминации (R^2), средняя абсолютная ошибка (MSE) и среднеквадратичная ошибка (RMSE). Результаты сравнения (табл. 5) показывают преимущество модели случайного леса с точки зрения наибольшего коэффициента детерминации (0,3). Заметим, что обе модели демонстрируют более высокое качество при использовании текстовой информации, чем без нее. Значение коэффициента детерминации линейной регрессии с учетом текстовых переменных, вычисленного с использованием кросс-валидации, оказывается равным 0,157, что ниже, чем у моделей машинного обучения (случайного леса и бустинга).

Таблица 5.

Результаты построения моделей машинного обучения

	Случайный лес		Бустинг		Линейная регрессия	
	с текстом	без текста	с текстом	без текста	с текстом	без текста
MAE	0,243	0,255	0,244	0,260	0,284	0,313
RMSE	0,345	0,379	0,343	0,386	0,407	0,456
R^2	0,300	0,285	0,294	0,253	0,157	0,134

При добавлении в модель случайного леса текстовых переменных тональности текста прогностическая сила модели увеличивается на 1,5 п.п. (с точки зрения R^2). Таким образом, текстовая информация, содержащаяся в регистрационных формах S-1 позволяет увеличить качество прогноза величины недооценки акций IPO.

Все используемые в данной работе переменные были ранжированы по степени их важности в прогнозировании недооценки при помощи модели случайного леса и бустинга (табл. 6).

Таблица 6.

Ранжирование переменных по степени важности с точки зрения прогнозирования недооценки

Переменная	Порядок важности по модели случайного леса	Порядок важности по модели бустинга
Общий выпуск	1	3
Цена предложения	2	1
Чистый долг	3	2
Маржинальность EBITDA	4	15
Выручка	5	13

Окончание табл. 6.

Переменная	Порядок важности по модели случайного леса	Порядок важности по модели бустинга
Негативная тональность, глава «MD&A»	6	4
Free-float	7	6
Негативная тональность, глава «Risk Factors»	8	11
Капитальные затраты	9	5
Слабomodальная тональность, глава «MD&A»	10	14

В десять наиболее важных переменных по модели случайного леса вошли три текстовые переменные: негативная тональность главы «Risk Factors» и главы «MD&A» и слабomodальная тональность главы «MD&A», по модели бустинга этот же набор текстовых переменных вошел в пятнадцать наиболее важных переменных. Данный результат свидетельствует о важности учета текстовых характеристик тональности регистрационных форм S-1 при анализе недооценки IPO.

Заключение

В данном исследовании на выборке из 331 компании было рассмотрено влияние неопределенной, негативной и слабomodальной тональности регистрационных форм S-1 на недооценку первичных размещений в США в период с 2000 г. по 2020 г.

В результате оценки регрессионных моделей по выборкам, сформированным для компаний технологического и нетехнологического секторов, была выявлена значимая отрицательная связь доли неопределенности во всем документе S-1 и недооценки IPO в каждом из секторов. Негативная тональность глав «Risk Factors» и «Use of Proceeds» регистрационных форм, напротив, значимо увеличивает недооценку только нетехнологических компаний. Из полученных результатов следует, что неопределенность в тексте регистрационных форм S-1 является сигналом, предостерегающим инвесторов от инвестирования, тогда как наличие высокой доли слов негативной окраски подразумевает необходимость предоставления компенсации за возможные риски и может способствовать большей недооценке. Таким образом, мы не находим подтверждения сигнальной теории асимметрии информации с точки зрения влияния неопределенности в тексте проспектов на недооценку IPO. Мы не обнаружили значимого влияния слабomodальной тональности документов на недооценку. Количество слов данной тональности составляет менее 0,1% в выборке из всех проспектов, поэтому необходимы дополнительные исследования для более точной оценки ее влияния на недооценку первичных размещений. Данные результаты могут свидетельствовать о том, что более подробное раскрытие информации в регистрационном заявлении может способствовать лучшему пониманию и оценке компании со стороны инвесторов. Технологические компании, которые обычно

оперируют в быстро меняющейся среде, могут получить преимущество от более детального раскрытия информации в формах S-1.

Для оценки прогностической силы текстовой информации форм S-1 было построено две модели машинного обучения: случайный лес и бустинг. Модель случайного леса демонстрирует более высокое значение коэффициента детерминации, чем бустинг и линейная регрессия. Включение текстовых переменных тональности проспектов увеличивает коэффициент детерминации модели случайного леса на 1,5 п.п. В десять наиболее важных переменных вошли три текстовые характеристики форм S-1, что подтверждает необходимость учета текстовой информации, содержащейся в регистрационных формах, при анализе недооценки.

Полученные в ходе текущего исследования результаты способствуют более глубокому пониманию факторов недооценки публичных размещений, которые могут быть полезны менеджменту компаний при подготовке IPO и его документации для снижения вероятности недооценки и привлечения желаемого объема капитала, а также инвесторам, как институциональным, так и розничным, принимающим решения об инвестировании в IPO.

Ограничения исследования

В данном исследовании были проанализированы факторы, оказывающие влияние на недооценку IPO с включением в анализ текстовых данных и применением методов регрессионного анализа и моделей машинного обучения. Однако не были рассмотрены долгосрочные последствия явления недооценки, что затрудняет определение того, является ли этот феномен позитивным или негативным событием для компании в долгосрочном периоде.

Приложение.

Таблица П1.

Описание переменных

Обозначение в моделях	Описание
<i>Текстовые переменные</i>	
Неопределенная тональность, весь текст	Доля слов неопределенной тональности по всему тексту формы S-1
Негативная тональность, весь текст	Доля слов негативной тональности по всему тексту формы S-1
Слабомодалная тональность, весь текст	Доля слов слабомодалной тональности по всему тексту формы S-1
Неопределенная тональность, глава i, где i = «Prospectus Summary», «Risk Factors», «Use of Proceeds», «Management's Discussions and Analysis (MD&A)»	Доля слов неопределенной тональности по i-ой главе формы S-1

Продолжение табл. П1.

Обозначение в моделях	Описание
Негативная тональность, глава i, где i = «Prospectus Summary», «Risk Factors», «Use of Proceeds», «Management's Discussions and Analysis (MD&A)»	Доля слов негативной тональности по i-ой главе формы S-1
Слабомодальная тональность, глава i, где i = «Prospectus Summary», «Risk Factors», «Use of Proceeds», «Management's Discussions and Analysis (MD&A)»	Доля слов слабомодальной тональности по i-ой главе формы S-1
Логарифм общего количества слов в проспекте	Логарифм общего числа слов в проспекте
<i>Характеристики IPO</i>	
Рейтинг андеррайтера	Рейтинг ведущего андеррайтера по шкале, составленной Лограном и Риттером [Ritter, Loughran, 2004], обновленный на 2021 г. Рейтинги составлены по шкале от 0 до 9 и основаны на иерархической системе. В текущей работе, вслед за [Ritter, Loughran, 2004], если у компании имеется более одного андеррайтера, используется ранг ведущего андеррайтера или андеррайтера с самым высоким рейтингом
Цена предложения	Цена предложения за акцию, долл.
Интернет-компания (бинарная)	Бинарная переменная, равная 1 для интернет-компаний, 0 – для всех остальных
Рулонное IPO (бинарная)	Бинарная переменная, равная 1, если компания следовала в процессе IPO Roll-up стратегии, 0 – иначе. Roll-up стратегия – это процесс приобретения и слияния нескольких небольших компаний в одной отрасли и консолидации их в крупную компанию
Акции двойного класса	Бинарная переменная, равная 1, если компания в ходе IPO выпустила акции двойного класса, 0 – акции одного класса
Логарифм возраста	Логарифм возраста компании на момент выхода на IPO, лет
Принадлежность к технологической отрасли	Бинарная переменная, равная 1 для технологических компаний (имеющих определенный код SIC), и 0 – для нетехнологических
Доходность первого дня торгов	Процентное изменение цены за первый день торгов IPO – недооценка

Окончание табл. П1.

Обозначение в моделях	Описание
<i>Финансовые показатели компании</i>	
Логарифм совокупных активов	Логарифм совокупных активов компании за год до выхода на IPO, млн долл.
Логарифм затрат на НИОКР	Логарифм затрат компании на НИОКР за год до выхода на IPO, млн долл.
Рентабельность активов	Рентабельность активов компании, рассчитанная как отношение чистой прибыли компании за год до выхода на IPO к совокупным активам компании за год до выхода на IPO
Логарифм текущей ликвидности	Логарифм отношения текущих активов компании к текущим обязательствам компании за год до выхода на IPO
Логарифм капитальных затрат	Логарифм капитальных затрат за год до выхода на IPO, млн долл.
Логарифм общего выпуска	Логарифм общего выпуска IPO, млн долл.
Доля free-float	Доля выпущенных в свободное обращение акций в ходе IPO
Количество IPO в год	Общее количество IPO, проведенных в США в год выхода компании на биржу
Чистый долг/EBITDA	Отношение чистого долга к EBITDA за год до выхода на IPO
Балансовая стоимость на акцию	Балансовая стоимость на акцию
Маржинальность EBITDA	Маржинальность EBITDA, рассчитанная как отношение EBITDA к выручке компании за год до выхода на IPO

Таблица П2.

**Сравнение результатов регрессий по общей выборке,
технологической и нетехнологической**

	Зависимая переменная		
	Доходность первого дня торгов IPO		
	все сектора	нетехнологический	технологический
Негативная тональность, глава «Risk Factors»		0,049** (0,020)	
Слабomodальная тональ- ность, глава «Prospectus Summary»			0,219* (0,123)
Неопределенная тональ- ность, глава «Prospectus Summary»	-0,078* (0,038)		-0,235* (0,120)
Наблюдения	331	213	118
R ²	0,314	0,181	0,543
Скорректированный R ²	0,288	0,153	0,496
F-статистика	12,003***	6,454***	11,465***

Примечания. В таблице приведены значимые коэффициенты при переменных интереса (тональность глав). В качестве контрольных переменных используется такой же набор переменных, что и в основных моделях (табл. 4). * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

* *

*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Albada A., Yong O., Low S.W. Relationship between Prestige Signals and Over-Subscription Ratio: Evidence from Malaysian Initial Public Offerings // International Journal of Managerial Finance. 2019. Vol. 15. № 4. P. 564–579.

Baba B., Sevil G. Predicting IPO Initial Returns Using Random Forest // Borsa Istanbul Review. 2020. Vol. 20. № 1. P. 13–23.

Bajo E., Raimondo C. Media Sentiment and IPO Underpricing // Journal of Corporate Finance. 2017. Vol. 46. P. 139–153.

Basti E., Kuzey C., Delen D. Analyzing Initial Public Offerings' Short-Term Performance Using Decision Trees and SVMs // Decision Support Systems. 2015. Vol. 73. P. 15–27.

Boulton T.J., Smart S.B., Zutter C.J. Acquisition Activity and IPO Underpricing // Financial Management. 2010. Vol. 39. № 4 P. 1521–1546.

Butler A.W., Keefe M.O.C., Kieschnick R. Robust Determinants of IPO Underpricing and their Implications for IPO Research // Journal of Corporate Finance. 2014. Vol. 27. P. 367–383.

Carter R.B., Dark F.H., Singh A.K. Underwriter Reputation, Initial Returns, and the Long-Run Performance of IPO Stocks // *The Journal of Finance*. 1998. Vol. 53. № 1. P. 285–311.

Chen F., Hope O.-K., Li Q., Wang X. Financial Reporting Quality and Investment Efficiency of Private Firms in Emerging Markets // *The Accounting Review: A Journal of the American Accounting Association*. 2011. Vol. 86. № 4. P. 1255–1288.

Cheng C.H., Chen Y.S., Chen J.S. Classifying Initial Returns of Electronic Firm's IPOs Using Entropy Based Rough Sets in Taiwan Trading Systems // *Second International Conference on Innovative Computing, Information and Control (ICICIC 2007)*. 2007. P. 82.

Daily C., Certo S., Dalton D., Roengpitya R. IPO Underpricing: A Meta-Analysis and Research Synthesis // *Entrepreneurship Theory and Practice*. SAGE Publications. 2003. Vol. 27. № 3. P. 271–295.

Daniel K., Titman S. Financing Investment Under Asymmetric Information // *Handbooks in Operations Research and Management Science*. 1995. Vol. 9. P. 721–726.

Ding Y., Yu F., Hua Z. Last Minute Deals: Rent Seeking in IPO Market // *Emerging Markets: Finance eJournal*. 2015.

Dougal C., Engelberg J., García D., Parsons C. Journalists and the Stock Market // *The Review of Financial Studies*. 2012. Vol. 25. № 3. P. 639–679.

Duong H.N., Goyal A., Kallinterakis V., Veeraraghavan M. Market Manipulation Rules and IPO Underpricing // *Journal of Corporate Finance*. 2021. Vol. 67. P. 101846.

Epstein L.G., Schneider M. Ambiguity, Information Quality, and Asset Pricing // *The Journal of Finance*. 2008. Vol. 63. № 1. P. 197–228.

Feldman R., Govindaraj S., Livnat J., Segal B. Management's Tone Change, Post Earnings Announcement Drift and Accruals // *Review of Accounting Studies*. 2010. Vol. 15. № 4. P. 915–953.

Ferris S.P., Hao Q., Liao M.Y. The Effect of Issuer Conservatism on IPO Pricing and Performance // *Review of Finance*. 2013. Vol. 17. № 3. P. 993–1027.

Fishe R.P.H., North D.S., Smith A. Words that Matter for Asset Pricing: The Case of IPOs // *IO: Theory eJournal*. 2014.

Gao S., Hou T.C. An Empirical Examination of IPO Underpricing Between High-Technology and Non-High-Technology Firms in Taiwan // *Journal of Emerging Market Finance*. 2019. Vol. 18. № 1. P. 23–51.

Ghosh C., Nag R., Sirmans C.F. A Test of the Signaling Value of IPO Underpricing with REIT IPO-SEO Pairs // *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 2000. Vol. 20. № 2. P. 137–154.

González M., Guzmán A., Tellez-Falla D., Trujillo M. Governance, Sentiment Analysis, and Initial Public Offering Underpricing // *Corporate Governance: An International Review*. 2019. Vol. 27. № 3. P. 226–244.

González M., Guzmán A., Tellez-Falla D., Trujillo M. Determinants of Corporate Tone in an Initial Public Offering: Powerful CEOs Versus Well-Functioning Boards // *Research in International Business and Finance*. 2021. Vol. 58. P. 101481.

Gu C., Chen D., Stan R., Shen A. It is Not Just What You Say, But How You Say It: Why Tonality Matters in Central Bank Communication // *Journal of Empirical Finance*. 2022. Vol. 68. P. 216–231.

Guo R.J., Lev B., Shi C. Explaining the Short- and Long-Term IPO Anomalies in the US by R&D // *Journal of Business Finance & Accounting*. 2006. Vol. 33. № 3–4. P. 550–579.

Gurun U.G., Butler A.W. Don't Believe the Hype: Local Media Slant, Local Advertising, and Firm Value // *The Journal of Finance*. 2012. Vol. 67. № 2. P. 561–598.

Hanley K.W., Hoberg G. The Information Content of IPO Prospectuses // *Review of Financial Studies*. 2010. Vol. 23. № 7. P. 2821–2864.

Hanley K.W., Hoberg G. Litigation Risk, Strategic Disclosure and the Underpricing of Initial Public Offerings // *Journal of Financial Economics*. 2012. Vol. 103. № 2. P. 235–254.

Ibbotson R.G. Price Performance of Common Stock New Issues // *Journal of Financial Economics*. 1975. Vol. 2. № 3. P. 235–272.

Jegadeesh N., Wu D.A. Word Power: A New Approach for Content Analysis // *Journal of Financial Economics*. 2013. Vol. 110. № 3. P. 712–729.

- Jiang F., Lee J., Martin X., Zhou G. Manager Sentiment and Stock Returns // *Journal of Financial Economics*. 2019. Vol. 132. № 1. P. 126–149.
- Johnston J., Madura J. The Performance of Roll-Up Initial Public Offerings // *Studies in Economics and Finance*. 2002. Vol. 20. № 1. P. 1–11.
- Katsafados A.G., Androutsopoulos I., Chalkidis I., Fergadiotis E., Leledakis G., Pyrgiotakis E. Textual Information and IPO Underpricing: A Machine Learning Approach // *The Journal of Financial Data Science*. 2023. Vol. 5. № 2. P. 100–135.
- Kim J., Pukthuanthong-Le K., Walker T. Leverage and IPO Underpricing: High-Tech Versus Low-Tech IPOs // *Management Decision*. 2008. Vol. 46. № 1. P. 106–130.
- Lange J.E., Bygrave W., Nishimoto S., Roedel J., Stock W. Smart Money? The Impact of Having Top Venture Capital Investors and Underwriters Backing A Venture // *Venture Capital: An International Journal of Entrepreneurial Finance*. 2001. Vol. 3. № 4. P. 309–326.
- Lee C.M.C., So E.C. Uncovering Expected Returns: Information in Analyst Coverage Proxies // *Journal of Financial Economics*. 2017. Vol. 124. № 2. P. 331–348.
- Li F. Annual Report Readability, Current Earnings, and Earnings Persistence // *Journal of Accounting and Economics*. 2008. Vol. 45. № 2–3. P. 221–247.
- Li X., Wang S.S., Wang X. Trust and IPO Underpricing // *Journal of Corporate Finance*. 2019. Vol. 56. P. 224–248.
- Ljungqvist A., Cremers M., Eckbo E., Edelen R., Goldreich D., Jenkinson T., et al. IPO Underpricing // *Handbooks in Finance: Empirical Corporate Finance*. Chapter III.4. 2004.
- Logue D.E. On the Pricing of Unseasoned Equity Issues: 1965–1969 // *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 1973. Vol. 8. № 1. P. 91–103.
- Loughran T., Ritter J. Why Has IPO Underpricing Changed Over Time? // *Financial Management*. 2004. Vol. 33. № 3. P. 5–37.
- Loughran T., McDonald B. When Is a Liability Not a Liability? Textual Analysis, Dictionaries, and 10-Ks // *The Journal of Finance*. 2011. Vol. 66. № 1. P. 35–65.
- Loughran T., McDonald B. IPO First-Day Returns, Offer Price Revisions, Volatility, and Form S-1 Language // *Journal of Financial Economics*. 2013. Vol. 109. № 2. P. 307–326.
- Loughran T., Ritter J.R., Rydqvist K. Initial Public Offerings: International Insights // *Pacific-Basin Finance Journal*. 1994. Vol. 2. № 2–3. P. 165–199.
- Lowery M., Officer M.S., Schwert G.W. The Variability of IPO Initial Returns // *The Journal of Finance*. 2010. Vol. 65. № 2. P. 425–465.
- Lowry M., Michaely R., Volkova E. Initial Public Offerings: A Synthesis of the Literature and Directions for Future Research // *Foundations and Trends® in Finance*. 2017. Vol. 11. № 3–4. P. 154–320.
- Marshall B.B. The Effect of Firm Financial Characteristics and the Availability of Alternative Finance on IPO Underpricing // *Journal of Economics and Finance*. 2004. Vol. 28. № 1. P. 88–103.
- Park H.D., Patel P.C. How Does Ambiguity Influence IPO Underpricing? The Role of the Signalling Environment // *Journal of Management Studies*. 2015. Vol. 52. № 6. P. 796–818.
- Paulus N., Koelbl M., Schäfers W. Can Textual Analysis Solve the Underpricing Puzzle? A US REIT Study // *Journal of Property Investment & Finance*. 2022. Vol. 40. № 6. P. 548–570.
- Quintana D., Sáez Y., Isasi P. Random Forest Prediction of IPO Underpricing // *Applied Sciences*. 2017. Vol. 7. № 6. P. 636.
- Ritter J.R. Equilibrium in the Initial Public Offering Market Equilibrium in the Initial Public Offering Market // *Review Literature and Arts of The Americas*. 2011. Vol. 3. № 1. P. 347–374.
- Robertson S.J., Golden B., Runger G., Wasil E. Neural Network Models for Initial Public Offerings // *Neurocomputing*. 1998. Vol. 18. № 1–3. P. 165–182.
- Smart S.B., Zutter C.J. Control As a Motivation for Underpricing: A Comparison of Dual and Single-Class IPOs // *Journal of Financial Economics*. 2003. Vol. 69. № 1. P. 85–110.
- Stoll H.R., Curley A.J. Small Business and the New Issues Market for Equities // *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 1970. Vol. 5. № 3. P. 309–322.
- Yan Y., Xiong X., Meng J., Zou G. Uncertainty and IPO Initial Returns: Evidence from the Tone Analysis of China's IPO Prospectuses // *Pacific-Basin Finance Journal*. 2019. Vol. 57. P. 101075.

Интернет-источники

Ritter J.R. Initial Public Offerings: Updated Statistics 2023 // Warrington College of Business. (<https://site.warrington.ufl.edu/ritter/ipo-data/>) (Дата обращения: 17.04.2023).

EY.com // EY Global IPO Trends. (https://www.ey.com/en_gl/ipo/trends) (Дата обращения: 20.04.2023).

Базы данных

Cbonds. (https://cbonds.ru/?show_main) (Дата обращения: 25.01.2023).

IPOScoop.com. (<https://www.iposcoop.com>) (Дата обращения: 20.01.2023).

Warrington College of Business. (<https://site.warrington.ufl.edu/ritter/ipo-data/>) (Дата обращения: 17.04.2023).

Yahoo Finance. (<https://finance.yahoo.com/quote/%5EGSPC/>) (Дата обращения: 10.04.2023).

EDGAR | Company Filings. (<https://www.sec.gov/edgar/searchedgar/companysearch>) (Дата обращения: 16.03.2023).

The Impact of Uncertainty in the Text of S-1 Forms on IPO Underpricing

Anastasia Galich¹, Ashot Mirzoyan²

¹ Lomonosov Moscow State University,
1, str. 46, GSP-1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russian Federation.
E-mail: nastyagalich02@mail.ru

² Lomonosov Moscow State University,
1, str. 46, GSP-1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russian Federation.
E-mail: kell56@yandex.ru

This paper investigates the theory of information asymmetry in terms of the impact of uncertain, negative and weak-modal tone in the text of registration forms S-1 on the underpricing of initial public offerings of U.S. companies in the period from 2000 to 2020. We analyze the tone of both the full text of the prospectus and the texts of four separate chapters – “Prospectus Summary”, “Risk Factors”, “Use of Proceeds”, and “Management's Discussions and Analysis (MD&A)”. To account for fundamental differences between the two sectors of the economy, separate linear regression models are estimated for high-tech and non-tech firm samples. We find no support for the signaling theory of information asymmetry in terms of the effect of uncertainty in the text of prospectuses on IPO underpricing: we find a negative relationship between the share of uncertainty in the entire text of Forms S-1 and IPO underpricing and a positive relationship between underpricing of non-technology companies and the negative tone of the “Risk Factors” and “Use of Proceeds” chapters of Registration Forms S-1. No significant effect of low-modal tone on IPO underpricing was found. The results may suggest that uncertainty cautions market participants against investing in IPOs, while a negative tone may, on the contrary, attract investors if a low stock price is set to compensate for the risks. The study also uses machine learning models: random forest and boosting the results of which show an increase in the predictive power of the models when textual characteristics of S-1 forms are taken into account. When variables were ranked by their importance in the random forest model, the top ten most important variables included three textual variables of prospectus tone, which confirms the need to take into account the textual information contained in registration forms when analyzing underpricing. The results of the paper contribute to a better understanding of the factors of underpricing of public offerings, which can be useful for company managers in the preparation of IPO and its pre-documentation to reduce the probability of underpricing and attract the desired amount of capital, as well as for investors making decisions about investing in IPO shares.

Key words: IPO; underpricing; uncertainty; profitability; initial public offering; issuer.

JEL Classification: G14, G32.

* *

*

References

- Albada A., Yong O., Low S.W. (2019) Relationship between Prestige Signals and Over-Subscription Ratio: Evidence from Malaysian Initial Public Offerings. *International Journal of Managerial Finance*, 15, 4, pp. 564–579.
- Baba B., Sevil G. (2020) Predicting IPO Initial Returns Using Random Forest. *Borsa Istanbul Review*, 20, 1, pp. 13–23.
- Bajo E., Raimondo C. (2017) Media Sentiment and IPO Underpricing. *Journal of Corporate Finance*, 46, pp. 139–153.
- Basti E., Kuzey C., Delen D. (2015) Analyzing Initial Public Offerings' Short-Term Performance Using Decision Trees and SVMs. *Decision Support Systems*, 73, pp. 15–27.
- Boulton T.J., Smart S.B., Zutter C.J. (2010) Acquisition Activity and IPO Underpricing. *Financial Management*, 39, 4, pp. 1521–1546.
- Butler A.W., Keefe M.O.C., Kieschnick R. (2014) Robust Determinants of IPO Underpricing and their Implications for IPO Research. *Journal of Corporate Finance*, 27, pp. 367–383.
- Carter R.B., Dark F.H., Singh A.K. (1998) Underwriter Reputation, Initial Returns, and the Long-Run Performance of IPO Stocks. *The Journal of Finance*, 53, 1, pp. 285–311.
- Chen F., Hope O.-K., Li Q., Wang X. (2011) Financial Reporting Quality and Investment Efficiency of Private Firms in Emerging Markets. *The Accounting Review: A Journal of the American Accounting Association*, 86, 4, pp. 1255–1288.
- Cheng C.H., Chen Y.S., Chen J.S. (2007) Classifying Initial Returns of Electronic Firm's IPOs Using Entropy Based Rough Sets in Taiwan Trading Systems. *Second International Conference on Innovative Computing, Information and Control (ICICIC 2007)*, pp. 82.
- Daily C., Certo S., Dalton D., Roengpitya R. (2003) IPO Underpricing: A Meta-Analysis and Research Synthesis. *Entrepreneurship Theory and Practice*. SAGE Publications, 27, 3, pp. 271–295.
- Daniel K., Titman S. (1995) Financing Investment Under Asymmetric Information. *Handbooks in Operations Research and Management Science*, 9, pp. 721–726.
- Ding Y., Yu F., Hua Z. (2015) Last Minute Deals: Rent Seeking in IPO Market. *Emerging Markets: Finance eJournal*.
- Dougal C., Engelberg J., García D., Parsons C. (2012) Journalists and the Stock Market. *The Review of Financial Studies*, 25, 3, pp. 639–679.
- Duong H.N., Goyal A., Kallinterakis V., Veeraraghavan M. (2021) Market Manipulation Rules and IPO Underpricing. *Journal of Corporate Finance*, 67, p. 101846.
- Epstein L.G., Schneider M. (2008) Ambiguity, Information Quality, and Asset Pricing. *The Journal of Finance*, 63, 1, pp. 197–228.
- Feldman R., Govindaraj S., Livnat J., Segal B. (2010) Management's Tone Change, Post Earnings Announcement Drift and Accruals. *Review of Accounting Studies*, 15, 4, pp. 915–953.
- Ferris S.P., Hao Q., Liao M.Y. (2013) The Effect of Issuer Conservatism on IPO Pricing and Performance. *Review of Finance*, 17, 3, pp. 993–1027.

- Fishe R.P.H., North D.S., Smith A. (2014) Words that Matter for Asset Pricing: The Case of IPOs. *IO: Theory eJournal*.
- Gao S., Hou T.C. (2019) An Empirical Examination of IPO Underpricing Between High-Technology and Non-High-Technology Firms in Taiwan. *Journal of Emerging Market Finance*, 18, 1, pp. 23–51.
- Ghosh C., Nag R., Sirmans C.F. (2000) A Test of the Signaling Value of IPO Underpricing with REIT IPO-SEO Pairs. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 20, 2, pp. 137–154.
- González M., Guzmán A., Tellez-Falla D., Trujillo M. (2019) Governance, Sentiment Analysis, and Initial Public Offering Underpricing. *Corporate Governance: An International Review*, 27, 3, pp. 226–244.
- González M., Guzmán A., Tellez-Falla D., Trujillo M. (2021) Determinants of Corporate Tone in an Initial Public Offering: Powerful CEOs Versus Well-Functioning Boards. *Research in International Business and Finance*, 58, p. 101481.
- Gu C., Chen D., Stan R., Shen A. (2022) It is Not Just What You Say, But How You Say It: Why Tonalities Matter in Central Bank Communication. *Journal of Empirical Finance*, 68, pp. 216–231.
- Guo R.J., Lev B., Shi C. (2006) Explaining the Short- and Long-Term IPO Anomalies in the US by R&D. *Journal of Business Finance & Accounting*, 33, 3–4, pp. 550–579.
- Gurun U.G., Butler A.W. (2012) Don't Believe the Hype: Local Media Slant, Local Advertising, and Firm Value. *The Journal of Finance*, 67, 2, pp. 561–598.
- Hanley K.W., Hoberg G. (2010) The Information Content of IPO Prospectuses. *Review of Financial Studies*, 23, 7, pp. 2821–2864.
- Hanley K.W., Hoberg G. (2012) Litigation Risk, Strategic Disclosure and the Underpricing of Initial Public Offerings. *Journal of Financial Economics*, 103, 2, pp. 235–254.
- Ibbotson R.G. (1975) Price Performance of Common Stock New Issues. *Journal of Financial Economics*, 2, 3, pp. 235–272.
- Jegadeesh N., Wu D.A. (2013) Word Power: A New Approach for Content Analysis. *Journal of Financial Economics*, 110, 3, pp. 712–729.
- Jiang F., Lee J., Martin X., Zhou G. (2019) Manager Sentiment and Stock Returns. *Journal of Financial Economics*, 132, 1, pp. 126–149.
- Johnston J., Madura J. (2002) The Performance of Roll-Up Initial Public Offerings. *Studies in Economics and Finance*, 20, 1, pp. 1–11.
- Katsafados A.G., Androutsopoulos I., Chalkidis I., Fergadiotis E., Leledakis G., Pyrgiotakis E. (2023) Textual Information and IPO Underpricing: A Machine Learning Approach. *The Journal of Financial Data Science*, 5, 2, pp. 100–135.
- Kim J., Pukthuanthong-Le K., Walker T. (2008) Leverage and IPO Underpricing: High-Tech Versus Low-Tech IPOs. *Management Decision*, 46, 1, pp. 106–130.
- Lange J.E., Bygrave W., Nishimoto S., Roedel J., Stock W. (2001) Smart Money? The Impact of Having Top Venture Capital Investors and Underwriters Backing a Venture. *Venture Capital: An International Journal of Entrepreneurial Finance*, 3, 4, pp. 309–326.
- Lee C.M.C., So E.C. (2017) Uncovering Expected Returns: Information in Analyst Coverage Proxies. *Journal of Financial Economics*, 124, 2, pp. 331–348.
- Li F. (2008) Annual Report Readability, Current Earnings, and Earnings Persistence. *Journal of Accounting and Economics*, 45, 2–3, pp. 221–247.
- Li X., Wang S.S., Wang X. (2019) Trust and IPO Underpricing. *Journal of Corporate Finance*, 56, pp. 224–248.
- Ljungqvist A., Cremers M., Eckbo E., Edelen R., Goldreich D., Jenkinson T. et al. (2004) IPO Underpricing. *Handbooks in Finance: Empirical Corporate Finance*. Chapter III.4.
- Logue D.E. (1973) On the Pricing of Unseasoned Equity Issues: 1965–1969. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 8, 1, pp. 91–103.
- Loughran T., Ritter J. (2004) Why Has IPO Underpricing Changed over Time? *Financial Management*, 33, 3, pp. 5–37.
- Loughran T., McDonald B. (2011) When Is a Liability Not a Liability? Textual Analysis, Dictionaries, and 10-Ks. *The Journal of Finance*, 66, 1, pp. 35–65.

- Loughran T., McDonald B. (2013) IPO First-Day Returns, Offer Price Revisions, Volatility, and Form S-1 Language. *Journal of Financial Economics*, 109, 2, pp. 307–326.
- Loughran T., Ritter J.R., Rydqvist K. (1994) Initial Public Offerings: International Insights. *Pacific-Basin Finance Journal*, 2, 2–3, pp. 165–199.
- Lowery M., Officer M.S., Schwert G.W. (2010) The Variability of IPO Initial Returns. *The Journal of Finance*, 65, 2, pp. 425–465.
- Lowry M., Michaely R., Volkova E. (2017) Initial Public Offerings: A Synthesis of the Literature and Directions for Future Research. *Foundations and Trends® in Finance*, 11, 3–4, pp. 154–320.
- Marshall B.B. (2004) The Effect of Firm Financial Characteristics and the Availability of Alternative Finance on IPO Underpricing. *Journal of Economics and Finance*, 28, 1, pp. 88–103.
- Park H.D., Patel P.C. (2015) How Does Ambiguity Influence IPO Underpricing? The Role of the Signalling Environment. *Journal of Management Studies*, 52, 6, pp. 796–818.
- Paulus N., Koelbl M., Schäfers W. (2022) Can Textual Analysis Solve the Underpricing Puzzle? A US REIT Study. *Journal of Property Investment & Finance*, 40, 6, pp. 548–570.
- Quintana D., Sáez Y., Isasi P. (2017) Random Forest Prediction of IPO Underpricing. *Applied Sciences*, 7, 6, p. 636.
- Ritter J.R. (2011) Equilibrium in the Initial Public Offering Market Equilibrium in the Initial Public Offering Market. *Review Literature and Arts of The Americas*, 3, 1, pp. 347–374.
- Robertson S.J., Golden B., Runger G., Wasil E. (1998) Neural Network Models for Initial Public Offerings. *Neurocomputing*, 18, 1–3, pp. 165–182.
- Smart S.B., Zutter C.J. (2003) Control As a Motivation for Underpricing: A Comparison of Dual and Single-Class IPOs. *Journal of Financial Economics*, 69, 1, pp. 85–110.
- Stoll H.R., Curley A.J. (1970) Small Business and the New Issues Market for Equities. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 5, 3, pp. 309–322.
- Yan Y., Xiong X., Meng J., Zou G. (2019) Uncertainty and IPO Initial Returns: Evidence from the Tone Analysis of China's IPO Prospectuses. *Pacific-Basin Finance Journal*, 57, p. 101075.

Internet-sources

- Ritter J.R. *Initial Public Offerings: Updated Statistics 2023*. Warrington College of Business. Available at: <https://site.warrington.ufl.edu/ritter/ipo-data/> (Date of reference: 17.04.2023).
- EY.com. *EY Global IPO Trends*. Available at: https://www.ey.com/en_gl/ipo/trends (Date of reference: 20.04.2023).

Databases

- Cbonds. Available at: https://cbonds.ru/?show_main (Date of reference: 25.01.2023).
- IPOScoop.com. Available at: <https://www.iposcoop.com> (Date of reference: 20.01.2023).
- Warrington College of Business. Available at: <https://site.warrington.ufl.edu/ritter/ipo-data/> (Date of reference: 17.04.2023).
- Yahoo Finance. Available at: <https://finance.yahoo.com/quote/%5EGSPC/> (Date of reference: 10.04.2023).
- EDGAR | Company Filings. Available at: <https://www.sec.gov/edgar/searchedgar/companysearch> (Date of reference: 16.03.2023).

УДК 336.012.23

An Evolutionary Model of Financial Market Efficiency with Costly Information

Aleksei Pastushkov

National Research University Higher School of Economics,
11, Pokrovsky Bulvar, Moscow, 109028, Russian Federation.
E-mail: apastushkov@hse.ru

A classical paper by [Grossman, Stiglitz, 1980] showed that asset prices in equilibrium necessarily contain some degree of inefficiency when information is costly. Moreover, the inefficiency should decrease with decreasing information costs. However, a number of recent empirical studies cast some doubt on the postulate that real financial markets are becoming more efficient, despite the ostensible advances in technology and radical increases in the availability of information. The pricing of financial assets strongly depends on the relative wealth shares of heterogeneous groups of investors interacting in the market and the recent field of evolutionary finance has produced a number of studies showing how asset price dynamics develop under the influence of endogenously changing populations of heterogeneous traders. However, very few studies exist examining how the cost of information affects prices of assets in an evolutionary context. We therefore construct an evolutionary agent-based model of a financial market with boundedly rational traders who learn from experience. We conduct a number of computational experiments with varying information costs and show that even under zero information costs uninformed traders can survive and even dominate the market in finite time. Thus, for an initially low level of information costs, a marginal decrease in them does not necessarily lead to increased price efficiency. For higher initial levels of information costs our results however agree with those of [Grossman, Stiglitz, 1980] in that an increasing information cost generally leads to informed traders being driven out of the market and asset prices becoming less efficient. Implications of our findings for financial market regulation are discussed.

Key words: market efficiency; bounded rationality; multiagent model; evolutionary finance; costly information; agent-based modelling.

JEL Classification: C63, D82, G14.

Aleksei Pastushkov – research assistant, International Laboratory for Experimental and Behavioural Economics.

The article was received: 19.12.2023/The article is accepted for publication: 10.05.2024.

DOI: 10.17323/1813-8691-2024-28-2-276-301

For citation: Pastushkov A. An Evolutionary Model of Financial Market Efficiency with Costly Information. *HSE Economic Journal*. 2024; 28(2): 276–301.

Introduction

Financial market efficiency is one of the cornerstones of the theory of asset pricing as well as a practical concern related to the ability of financial markets to perform their societal function of allocating capital to its most productive uses. With regards to its theoretical importance, it can be pointed out that market efficiency, in the form of the no-arbitrage condition, is one of the key assumptions still underlying most standard models of asset pricing (see e.g. [Black, Scholes, 1973; Cox et al., 1979; Merton, 1973; Cochrane, 2009; Duffie, 2010]). With regards to the multiplication of societal welfare, as [Fama, 1970] points out, “the primary role of the capital market is allocation of ownership of the economy’s capital stock. In general terms, the ideal is a market in which prices provide accurate signals for resource allocation [...]”. Therefore, from a practical standpoint, investigating whether the assumption of efficiency generally holds, and if not, what the contributing factors leading to inefficiency are, is of utmost importance for understanding when conventional asset pricing models may break down and what actions, if any, regulators can take to increase the efficiency of capital allocation.

Notably, in a more recent review of the literature on market efficiency [Fama, 1991] concedes that an extreme form of market efficiency is only possible in a frictionless world. By contrast, in the real world, with positive information and transaction costs, perfect efficiency almost surely cannot be attained. This intuitive idea is formally proved in a classical paper by [Grossman, Stiglitz, 1980], who explicitly take into account costly information and show that in this setting a financial market necessarily has some degree of inefficiency in equilibrium, and a state in which prices fully reflect costly information (i.e. are fully efficient) cannot be an equilibrium state. Another prominent result of [Grossman, Stiglitz, 1980] is that the cost of information is positively related to the size of asset mispricing.

The publication of the [Grossman, Stiglitz, 1980] paper inspired, on the one hand, a stream of research seeking to document empirical manifestations of capital market inefficiency, and on the other, a large theoretical literature investigating how information gets incorporated into market prices under various assumptions. To name a few prominent contributions, the former strain of papers is represented by [Hasbrouck, 1993; Heston et al., 2010] who seek to spot price inefficiencies in the historical market data using econometric techniques, while some early representatives of the latter are [Ho, Roni, 1988; Figlewski, 1982] who introduce variable information costs and information diversity, respectively, and show how these assumptions affect a possible asymptotic convergence of the market towards an informationally-revealing equilibrium.

More recently, however, it has been pointed out by multiple researchers that despite ostensible technological improvements and an increase in availability (or equivalently, a decrease in cost) of information that financial markets have witnessed over the recent decades, there is no clear indication that markets are steadily becoming more efficient. More specifically, [Lo, 2004] points out that the first-order autocorrelation of monthly S&P 500 returns exhibits a cyclical pattern in a large sample comprising more than 100 years of data, with markets being less auto-correlated in certain periods in the 1950s than in the early 1990s. [Alvarez-Ramirez et al., 2012]

propose an entropy-based measure of stock market efficiency and study an 80-year sample of daily returns of the Dow Jones Industrial Average. They find a time-varying pattern of efficiency, with the market notably becoming less efficient from 2006 onwards. [Lux, 2009] points out that there is “no indication that the shape of the return distribution has undergone any remarkable changes over the past decades reflecting an increase in information transmission”, despite the advances in electronic trading. [Lim, Brooks, 2011] survey a number of empirical studies examining the evolution of market efficiency over time and summarize the findings as inconclusive, with some showing a gradual improvement in efficiency and others failing to find it. Finally, the recent experience of notable market practitioners speaks against an improvement in market efficiency as well¹.

The evidence discussed above casts doubt on the simple relationship between the cost of information and the degree of market efficiency postulated by [Grossman, Stiglitz, 1980]. To be fair, [Grossman, Stiglitz, 1980] point out that the cost of information is not the only factor determining the degree of market efficiency. Clearly, the ability of the price to reflect information also depends on the quality of the information signal and the informativeness of the price system [Grossman, Stiglitz, 1980]. The informativeness of the price system, in turn, presumably depends on the employed market mechanism and the relative wealth shares of the informed and uninformed traders. In their investigation [Grossman, Stiglitz, 1980] choose to focus solely on the effect of the information cost, leaving aside considerations pertaining to the signal quality, market mechanism and the relative shares of the informed and uninformed traders.

Clearly, however, the relative shares of the informed and uninformed traders depend on the excess profit opportunities available to the informed traders in the market. This introduces a feedback loop between the degree of market efficiency and the relative wealth shares of the two groups of traders. In the original paper by [Grossman, Stiglitz, 1980] the authors circumvent this difficulty by assuming perfect rationality of agents who are able to evaluate *ex ante* the expected utilities of the informed and uninformed strategies. The relative shares of the informed and uninformed agents are then instantly optimized, such that the marginal utilities of being informed and uninformed are equal. This obviates the need to explicitly model the feedback loop between the degree of market inefficiency and the relative growth rates of wealth controlled by the informed and uninformed agents.

However, it is important to recognize that the utility of individual traders following either the informed or the uninformed strategy depends on the behavior of the other traders, who for their part face the same issue. It is far from obvious that in real markets each trader has accurate and mutually consistent beliefs about the preferences, wealth levels and strategies of all the other traders. We argue that in the absence of this common knowledge assumption the only way for a trader to find out the relative value of being informed or uninformed is by *learning* it. More specifically, by learning it from own experience of interacting with the market.

The above considerations suggest that to capture possible interactions between the cost of information, the degree of inefficiency and the informativeness of the price system a model should incorporate two additional features: endogenous wealth accumulation dynamics and learning performed by traders. The former is a feature typically encountered in evolutionary models of financial markets while the latter is a characteristic trait of bounded rationality models.

¹ See e.g. [Wigglesworth, 2023].

In this paper we construct a model combining bounded rationality and features of evolutionary financial models to examine the impact of information costs on the efficiency of a financial market. In our model, agents learn the optimal information acquisition strategy by a simple form of reinforcement learning while simultaneously being subjected to market selection forces via endogenous wealth dynamics. As the complex non-linear interactions between the model's components make mathematical analysis of the model intractable, we turn to the computational agent-based modelling paradigm.

The advantages of computational agent-based models are on the one hand their ability to model complex systems such as financial markets “from the bottom up”, allowing macro-level properties to emerge from the micro-level behavior of the constituent parts, and thus avoiding the mathematical difficulties associated with aggregation. [Axtell, Farmer, 2022] On the other hand, computational models allow us to examine whether the dynamics of agent interactions lead to any steady state, in cases where the existence of such a steady state cannot be *a priori* assumed (see [Arthur, 1995; Tesfatsion, 2002]). In cases where asymptotic convergence to a steady state is assured, these models allow us to examine pre-asymptotic behaviour occurring in finite time.

To our knowledge there currently exists only a scarce amount of papers examining the relationship between information costs and stock market efficiency in an evolutionary setting with boundedly rational learning traders. The few papers that do tackle this issue, e.g. [Sciubba, 2005; Gong, Diao, 2022], either make the assumption that traders learn from prospective equilibrium prices, which has been criticized by [Hellwig, 1982], or define traders' profits as capital gains from changing market prices of assets, without tying them to any exogenous fundamental value. In our model we avoid both of these assumptions and show that in this setting decreasing information costs do not necessarily lead to greater market efficiency, particularly when these costs are initially low, and uninformed traders can survive even when the information cost is zero.

Before proceeding to the description of our model, we familiarize the reader with the evolutionary finance paradigm, highlighting its most prominent results as well as modelling assumptions and approaches. Similarly, a short section is dedicated to a brief introduction of key concepts in reinforcement learning which are relevant to our modelling of agents' learning.

The remainder of the paper is organized as follows: in Section 1.1 we briefly review the extant results on the incorporation of costly information into asset prices obtained in the static equilibrium paradigm. Section 1.2 provides a short introduction to the key ideas of evolutionary finance, while Section 1.3 introduces reinforcement learning and, in particular, its subfield concerned with the so-called multi-armed bandit problems. In Section 2 we describe the structure of the computational multiagent model used here as well as its key parameters. In Section 3 we provide the results of our computational experiments highlighting the discovered relationships between the degree of market efficiency and the information costs. Section 4 suggests prospective avenues for further research and concludes.

1. Literature Review

1.1. Financial Market Efficiency

Following the publication of the [Grossman, Stiglitz, 1980] paper, [Diamond, Verrechia, 1981] pointed out that the model proposed by [Grossman, Stiglitz, 1980], although providing a

justification for partially revealing prices, does not actually illuminate the role of market prices as aggregators of diverse pieces of information. Indeed, in the model of [Grossman, Stiglitz, 1980] there is just one piece of information that investors may choose to purchase, and if several investors choose to become informed, they are essentially duplicating their effort in acquiring information to receive a prediction identical to that received by other informed agents. [Diamond, Verrechia, 1981] thus expand upon this framework and investigate how market prices reflect information when its diverse pieces are distributed among individual traders. In doing so, they also circumvent an additional conceptual difficulty of the [Grossman, Stiglitz, 1980] model: while in the market of [Grossman, Stiglitz, 1980], in order to incentivize investors to acquire private information there has to be some exogenous supply noise preventing the price from revealing all information, in the market considered by [Diamond, Verrechia, 1981] there is no need to introduce an exogenous noise variable. The price is prevented from being perfectly correlated with a given investor's private information by the existence of divergent pieces of information reflected in the price via demands of other traders. In other words, an investor can use the price as an information signal and still have an incentive to acquire additional private information. A major result of the paper is that in the presence of various divergent pieces of information the price cannot be fully revealing, even if there is no exogenous noise.

[Hellwig, 1982] notes that the [Grossman, Stiglitz, 1980] model faces another conceptual difficulty: namely, investors in the model learn from a *prospective* equilibrium price. As [Hellwig, 1982] writes, "Grossman and Stiglitz do not assume that agents observe which price clears the market and then determine their demands. Instead, the price clears the market after agents have already used the information contained in the fact that it is an equilibrium price. In announcing their demands to the «auctioneer», agents must already consider what it would mean if the price called by the «auctioneer» happened to clear the market." This, according to [Hellwig, 1982], is the likely reason behind the major result obtained by [Grossman, Stiglitz, 1980] that market prices are bounded away from full efficiency. In the model proposed by [Hellwig, 1982] agents learn from past realizations of equilibrium prices. The result obtained is that when the time between successive transactions is sufficiently small, the market prices can approximate full efficiency arbitrarily closely.

[Verrechia, 1982], using the framework introduced by [Diamond, Verrechia, 1981], demonstrates the existence of a rational expectations competitive equilibrium in which the amount of costly diverse information acquisition is endogenously determined. As in the original [Grossman, Stiglitz, 1980] paper, they show that the level of price informativeness increases with decreases in the noise levels, the cost of information and the aggregate risk aversion of traders.

In contrast to the models reviewed above which model the capital market as perfectly competitive, [Kyle, 1989] takes an altogether different approach by considering a market in which traders have a non-negligible impact on the price and are aware of it. The traders in this model thus act strategically. [Kyle, 1989] justifies this assumption on the empirical grounds that informed traders in real markets tend to be large and are presumably aware of the impact of their own trading. Additionally, as he notes, treating the market as perfectly competitive leads to the very paradox highlighted in the [Grossman, Stiglitz, 1980] paper, in which there is an interactive effect between the informativeness of the price and the decision of traders to acquire information, implying the no-fully-revealing-equilibrium result.

[Kyle, 1989] shows that when each informed trader trades against an upward-sloping residual supply curve, he restricts the quantity of risky asset he trades compared to the perfectly

competitive level, acting as a monopsonist. The main result of the paper is that when noise trading vanishes, there exists an equilibrium in which the price is not fully revealing and yet the profits provided by private information are driven to zero, as the supply curves against which informed traders trade are too steep, or in other words, the market is too illiquid. Thus, the price does not even have to reach full efficiency for information gathering to cease being profitable when traders are strategic.

More recently, [Berk, 1997] considers an intertemporal rational expectations model of a market with a finite number of trading periods. He shows that in this model, a fully revealing equilibrium exists in which all traders pay a strictly positive amount to acquire information. Additionally, the possibility of an equilibrium is demonstrated, in which agents purchase information despite this rendering the whole agent population, including the informed ones, strictly worse off. This result is thus in contradiction to the one obtained by [Kyle, 1989]. Arguably, however, the assumption of finiteness of transaction periods on which the model of [Berk, 1997] is built is not a realistic one.

Finally, we can mention some experimental literature that considers the question of informational market efficiency from a slightly different angle: namely, whether a larger amount of private information that an investor has always leads to better trading outcomes as expressed in higher profits. [Huber, 2007] conducts an experiment in which different groups of traders are communicated private information with different time lags, such that some of them have a timing advantage in access to information. He finds that in this setting, while the best informed traders demonstrate superior performance, the performance of the average informed traders is worse than that of the least informed. Thus, this experimental market demonstrates J-shaped returns to information.

In a similar vein, in an experiment conducted by [Huber et al., 2008] it is demonstrated that when information is cumulative, it is only the best informed traders that significantly outperform all others, while the difference in performance between traders with various levels of information below the full information is not significant. The result suggests that the marginal returns to information are not necessarily strictly positive.

Similarly to the [Grossman, Stiglitz, 1980] model, the research summarized above employs the perfect rationality paradigm and thus circumvents the need to model the influence of evolutionary dynamics and learning on market efficiency under costly information. As pointed out above, in real markets to evaluate the utility of becoming informed a trader has to have access to the information sets of the other traders, who jointly with him determine market prices, net asset payoffs and hence his returns. In the absence of an explicit mechanism that explains how a population of traders can come to this common knowledge equilibrium, a more realistic approach to modelling would be to assume that traders learn the utility of being informed from experience. As experience takes time to acquire, traders' wealth evolves in parallel to the learning process by way of accumulating profits and losses. [LeBaron, 2011] terms these parallel processes "active" and "passive" learning, respectively. Arguably, however, while the former process represents learning in the conventional sense, the latter may be more narrowly defined as evolutionary selection.

Models of financial markets incorporating the evolutionary element of endogenous wealth growth in a heterogeneous agent setting are studied in the relatively novel field of evolutionary finance. Over the last two decades this field has delivered a number of non-trivial results on market stability, portfolio selection and asset price dynamics, however, applications of evolution-

ary modelling to the study of financial market efficiency under costly information are less common. The next subsection introduces the key elements of evolutionary finance and highlights the few studies that study financial market efficiency in an evolutionary setting.

1.2. Evolutionary Models of Financial Markets

The evolutionary approach to finance is built upon the notions of heterogeneity and selection, whereby the selection in the context of financial markets proceeds by way of some traders accumulating more wealth and dominating the market and others going bankrupt and leaving the market.

One strain of evolutionary finance research, espoused by its pioneers, such as Thorsten Hens and Igor Evstigneev, does away with the notion of individual rationality and optimization (see e.g. [Evstigneev et al., 2009]) and studies which market strategies survive in an evolutionary competition. Hereby, the unit of selection is a strategy itself, that is, a trading behavior, and not an agent who has well-specified preferences and beliefs. By making this shift, evolutionary models of this type circumvent the need for elaborate specification of the model of an individual trader and allow for a wide range of strategies, including heuristic ones, to be considered as candidates for survival. The key notion in these models is the concept of an evolutionarily stable strategy (ESS), that is, a strategy that asymptotically drives any other strategies out of the market (for more on the notion of ESS, see [Smith, Price, 1973]).

The results obtained in this type of models are often asymptotic, describing an equilibrium ecology of strategies (which may be represented by one or many strategies), which forms in the long run. These models, however, do not make a prediction by which trajectory the market ecology settles into an equilibrium. Nor does it say anything about the reasonableness of assuming the existence of a given candidate strategy in the initial pool of strategies in the first place.

Another strain of evolutionary finance research proceeds in a more traditional way by specifying a model of an individual trader endowed with a certain kind of preferences and/or beliefs (which may be of either the traditional neoclassical kind or of the more unorthodox behavioral kind). It often utilizes a computational approach, whereby once the models of individual heterogeneous traders are specified, an artificial market is constructed and populated by these traders in various proportions and a number of stochastic simulations are carried out to examine the arising market dynamics and possible equilibrium states.

Recent representatives of this second approach are the papers by [Scholl et al., 2021; Lussange et al., 2021]. The former examines how the relative returns of three groups of traders (value investors, trend followers and noise traders) depend on wealth shares of these groups in the market. The authors identify different types of relationships that may exist between any two groups of traders, e.g. a mutualistic relationship, where both groups benefit from coexisting, or a predator-prey relationship, where one group of traders benefits at the expense of the other.

The paper by [Lussange et al., 2021], although mainly focussing on replicating a number of stylized facts of financial markets, also incorporates an evolutionary element, as the wealth of agents in this agent-based simulation is endogenously driven by their market performance.

As the question of informational efficiency arises in the context of asymmetrically informed traders, which is one type of agent heterogeneity, and, intuitively, the more wealth a given group of agents controls, the larger is the impact that it should have on market prices, the study of market efficiency can naturally be considered in an evolutionary context. There exists a limited number of studies examining various aspects of market efficiency in an evolutionary paradigm.

For instance, [Sciubba, 2005] develops an evolutionary model in the classical setting of [Grossman, Stiglitz, 1980] and obtains an asymptotic result: although informed traders accumulate wealth at faster rates when they are a minority in the market, this relative advantage decreases when informed traders control large proportions of wealth and is eventually offset by the cost of information, which means that in the limit uninformed traders survive, i.e. are not driven out of the market, as long as the information costs are strictly positive. However, the model of [Sciubba, 2005] is subject to the same critique leveled by [Hellwig, 1982]: in this model, analogously with [Grossman, Stiglitz, 1980], uninformed traders imperfectly learn the payoff signal from observing the equilibrium price. But the equilibrium price is partially the result of their own trading actions, hence they cannot learn from it prior to determining their own risky asset demands. This issue is avoided in our model as the information set of the uninformed traders includes only the past realizations of risky asset payoffs, which are publicly available.

[Gong, Diao, 2022] construct an evolutionary model of the market incorporating information asymmetry, two types of trading strategies (fundamentalist and chartist), various degrees of rationality (conceptualized as the propensity to switch between the fundamentalist and chartist strategies) and a liquidity factor. They find that in general, the price almost never reflects the true fundamental value of an asset, but rather a weighted average of fundamental value estimates of heterogeneous groups of traders. Additionally, the authors characterize the influence exerted on market prices by other factors in the model, such as the liquidity factor and the rationality factor.

The approach we take in this paper is methodologically similar to the one taken in [Gong, Diao, 2022] as well as in [Scholl et al., 2021] in that we examine the dynamics of market efficiency by way of constructing a computational model with boundedly rational investors. However, our model is different from these predecessors in that [Scholl et al., 2021] only examine evolutionary dynamics of 3 groups of traders with fixed behavior (fundamentalist, chartist and noise traders) and do not model the influence of information costs either on their relative wealth levels or on market efficiency. Our model is also different from that of [Gong, Diao, 2022] in several ways. First, the agents in our model are risk-neutral. Second, we use the market clearing mechanism of the so-called temporary equilibrium (more on this in Section 2.4) to avoid additional complexity which comes from introducing an ad hoc parameter of market liquidity, as done in [Gong, Diao, 2022]. Third, even the informed traders in the model of [Gong, Diao, 2022] only observe an imperfect signal of the fundamental value, which may contribute to their finding that uninformed trading survives. As was shown by [Grossman, Stiglitz, 1980] the quality of the informed trader's signal is positively related to market efficiency. In our model, informed traders receive a perfect signal of the payoff value and hence the quality of the signal is not a factor determining market efficiency or relative performance of informed and uninformed traders. Finally, profits that traders can earn in our model explicitly result from the difference between prices and fundamentals, in contrast to [Gong, Diao, 2022], whose traders in fact profit from differences in market prices in successive periods. This way of determining the profits can arguably represent a separate destabilizing factor which causes the price to deviate from the fundamental value in their model.

It is hoped that our model, given the assumptions elucidated, more clearly illuminates the relationship between the cost of information, the evolutionary dynamics of the informed and the uninformed traders and the asset mispricing in a setting which explicitly rewards traders for correctly estimating the fundamental value, in line with the original framework of [Grossman, Stiglitz, 1980]. The next section introduces the basic features of reinforcement learning relevant for our modelling of agents' bounded rationality.

1.3. Reinforcement Learning

Reinforcement learning describes the process of goal-directed learning by interacting with the environment. In general, the goal is to learn an optimal *policy*, that is the optimal action in a given situation. In contrast to supervised learning where the learner may be presented with a sample of actions and corresponding outcomes, in reinforcement learning the learner must obtain such a sample by iteratively performing actions in the environment and receiving rewards (see e.g. [Sutton, Barto, 2018]). A measure of the efficiency of reinforcement learning is how quickly the learner converges to the optimal policy, since clearly the sooner the agent learns to select the optimal action in each situation the greater his cumulative reward will be.

The above considerations introduce a trade-off between exploration and exploitation. By tending to exploit the actions that have been found beneficial in the past the agent runs the risk of getting stuck in a local optimum and failing to find the globally optimal policy. On the other hand, by tending to explore too much the agent might forego receiving the rewards he could have received if the locally optimal policy turned out to be the global optimum.

A full reinforcement learning problem arises when the actions performed by the agent not only influence his immediate rewards but also the transition probabilities between states in which he consecutively finds himself. A simpler subset of reinforcement learning are the so-called multiarmed bandit problems in which either the transition probabilities between the states are not affected by the agent's actions but the agent can still find himself in different states (the so-called contextual bandits), or there is only one state with several actions to choose from such that the issue of transition probabilities does not arise. Whether an agent can recognize the state he is in, and therefore whether a given problem must be modelled as a contextual or a simple multiarmed bandit problem, depends on the agent's information set.

In the context of financial markets, it can be argued that the only reliable information a trader has access to are the publicly available market prices of assets, historical fundamentals and his own trading history. Given the competitive nature of financial markets, in which successful strategies are held in secrecy, it is reasonable to assume that a trader cannot observe other traders' strategies, capitals or trading histories. As there is no general principled way for an agent to partition this information set into discrete states and the theory presented in [Grossman, Stiglitz, 1980] and subsequent literature reviewed in Section 1.1 is not contextual, i.e. it does not assume that a trader decides whether to become informed or uninformed based on some temporary state of environment, we follow the convention by assuming that an agent believes that there is a *globally* optimal strategy, either the informed or the uninformed one. Therefore, the agent faces a non-contextual multiarmed bandit problem, in which he must learn the optimal strategy in only one state via interacting with the market. The next section describes our model of a financial market in full detail.

2. The Model

2.1. Assets

Consider a financial market with two assets: a risky short-lived asset in fixed finite supply of N infinitely divisible shares, and a risk-free bond in infinite supply. The risk-free bond pays a fixed interest rate in each period. The annual interest rate is set to 1%, the daily interest rate is thus $1/252\%$.

The risky short-lived asset can be interpreted as short-term stock options, futures or, more generally, any asset that provides a payoff determined by random exogenous factors and becomes worthless afterwards. The use of short-lived assets for the purpose of modelling evolutionary dynamics in financial markets is common in evolutionary finance (see e.g. [Evstigneev et al., 2009; Evstigneev et al., 2002; Hens, Schenk-Hoppé, 2005]).

The risky asset in our model lives for one period, provides a payoff and is then reissued in the next period. The intrinsic value of the risky asset is equal to its discounted payoff, which is determined by:

$$(1) \quad F_{t+1} = F_t \cdot (1 + r_r),$$

where r_r is the stochastic period-by-period change in the payoff, governed by a white noise process with a normal distribution $\sim N(\mu, \sigma)$.

The market price of the risky asset is endogenously determined by the agents' trading. The exact trading mechanism is described in Section 2.4.

In each simulation run, the initial value of the payoff is set somewhat arbitrarily to $F_0 = 30$ and a stochastic path is simulated for T steps following Equation 1.

2.2. Traders

As in the model of [Grossman, Stiglitz, 1980] traders in our model can be of two types: informed and uninformed. In our model traders endogenously decide on their type in each period of the simulation based on a simple multiarmed-bandit form of reinforcement learning which will be described shortly.

Informed and uninformed traders are described by their information sets. Uninformed traders can costlessly observe the full history of the payoff process, up to and including the time t , however, they do not know the realization of the stochastic payoff process in the next period $t + 1$. Informed traders, on the other hand, receive a perfect signal of the payoff value at time $t + 1$, i.e. they know with certainty what the realization of the payoff will be in the next period. For that, however, they incur a fixed cost of acquiring information.

Uninformed traders use the full history of the payoff process up to the time t which is by assumption available to them to predict the value of the payoff in time $t + 1$. This uninformed estimate is obtained by calculating the average payoff change during the whole observed history of the payoff process and extrapolating this change to the period $t + 1$, using the value of the payoff in time t as the base value. Forecasts $Z_{k,t+1}$ of payoffs obtained by the informed and uninformed traders are thus:

$$(2) \quad \begin{aligned} Z_{k,t+1} &= F_{t+1} \text{ if } k = 'Inf', \\ Z_{k,t+1} &= F_t + (1 + E_{k,t}(r_r)) \text{ if } k = 'Uninf', \end{aligned}$$

where

$$(3) \quad E_{k,t}(r_r) = \frac{\sum_{t=1}^T \left(\frac{F_t}{F_{t-1}} - 1 \right)}{t}.$$

Thus, although the uninformed traders' estimate of the next period's payoff converges to the true value as the observed sample of the payoff process grows with t , it still remains imprecise in finite time and the uninformed traders can over- or underestimate the value of the payoff.

The traders' profits when trading the risky asset result from the difference between the payoffs they receive and the market price. When the equilibrium price at which the asset is purchased is below the discounted value of the payoff, the traders that purchased the asset generate a positive return on investment. When the equilibrium price is above the discounted payoff value, the traders that purchased it experience a loss. As is common in evolutionary finance models (see e.g. [Evstigneev et al., 2009]), short sales and borrowing are not allowed and traders can only profit by exploiting underpricing of the risky asset, not overpricing.

Traders are risk-neutral. Both the informed and the uninformed traders produce point estimates of the next period's payoff, with the only difference that in the case of the informed traders this estimate corresponds to the actual future realization of the payoff, while in the case of the uninformed ones it only approximates it. Once the traders have produced their estimate of the payoff, they determine their demands for the shares of the risky asset. As all traders have an alternative opportunity to receive the risk-free return by keeping all of their capital invested in the risk-free asset, they discount their estimate of the payoff at the risk-free rate to determine the highest price they are willing to pay for the risky asset. In fact, both the informed and the uninformed traders invest all of their capital into the risky asset as long as the equilibrium market price is below or equal to their estimate of the payoff discounted at the risk-free rate. If the price is higher than the discounted estimate of the payoff, the traders keep their capital invested in the risk-free bond.

All traders are initialized at period $t = 0$ holding random amounts of initial wealth drawn from a uniform distribution.

The evolution of the wealth of each trader i is given by the following equation:

$$(4) \quad W_{it} = \alpha_{it} W_{it-1} \left(\frac{F_t}{P_t^*} \right) + (1 - \alpha_{it}) W_{it-1} (1 + r_f) - C,$$

where α is the percentage of the trader i 's wealth invested in the risky asset, $1 - \alpha$ is the percentage invested in the risk-free asset, F_t is the actual value of the risky asset's payoff at period t , P_t^* is the equilibrium market price, r_f is the risk-free rate and C is the constant denoting the cost of acquiring information. Uninformed traders do not incur an information cost and thus for them, $C = 0$. For informed traders, the cost C is a monetary constant that does not change throughout a simulation run. We have conducted computational experiments with different values of C (see more on this in Section 2.5).

2.3. Learning

As mentioned earlier, traders in our model are boundedly rational and adaptive. Each trader learns the value of being informed and uninformed by interacting with the market and observing own performance. We model the traders' learning as a multiarmed bandit problem in which a trader at the start of each period t chooses whether to acquire information about the

risky asset's payoff. If he chooses to become informed he pays the information cost C , observes the perfect signal of the payoff value in period $t + 1$, decides whether and how much to invest in the risky asset and receives the payoff. If the trader chooses to be uninformed, he estimates the value of the next period's risky asset payoff using the observed history of payoffs as described above and similarly decides on his allocation to the risky and risk-free assets. In both cases, the returns that the trader receives are the returns of following either the informed or the uninformed strategy. In the language of reinforcement learning these are the agent's rewards that he seeks to maximize.

Each trader estimates the return $Q_{k,n}$ of following each strategy k by averaging the returns he receives when choosing this particular strategy which is a widely used approach in reinforcement learning (see e.g. Chapter 2 of [Sutton, Barto, 2018]). On the n -th iteration the estimate $Q_{k,n}$ after the strategy k has been tried $n - 1$ times is thus:

$$(5) \quad Q_{k,n} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_{n-1}}{n - 1},$$

where R_n is the return the trader has received on the n -th iteration of following the strategy k . At the start of the simulation all traders' estimates of $Q_{k,n}$ are set to zero and the initial strategy is chosen randomly by each trader. As the traders' estimates of $Q_{k,n}$ are necessarily uncertain, an element of exploration must be incorporated into the adaptation process, such that each trader tries each strategy. This is achieved by introducing a dependence of the optimal strategy k on the uncertainty associated with the value $Q_{k,n}$ of this strategy:

$$(6) \quad k_t = \arg \max_k \left[Q_{k,t} + c \sqrt{\frac{\ln t}{N_{k,t}}} \right],$$

where $N_{k,t}$ is the number of times the strategy k has been tried up to the time t and c is a strictly positive constant regulating the degree of exploration. The above formulation of the optimal choice at each time t is termed the upper confidence bound method which has been found to outperform other methods of balancing exploration and exploitation (see [Sutton, Barto, 2018] for the results). Clearly, as the simulation time t progresses, traders tend to choose the underexplored strategy as measured by $N_{k,t}$, but the degree to which the underexplored strategy is preferred declines over time thanks to the logarithmic function of time in the numerator. This is helpful, as the uncertainty about the true values of alternative strategies is highest at the start of the learning process and gradually declines over time, as the strategies are tried over and over and larger samples of returns to each strategy are obtained.

2.4. Market Mechanism and Equilibrium Price Determination

Multiagent models of financial markets usually use one of the four types of market clearing mechanisms described in [LeBaron, 2006]: a price impact function (used e.g. in [Gong, Diao,

2022]), random matching, a replicated order book or temporary market equilibrium. In this paper we opt for the latter mechanism, i.e. the temporary market equilibrium, as the other three give rise to additional complexity that we seek to avoid in this stylized model². The temporary equilibrium mechanism is described below.

Both informed and uninformed traders produce their forecasts $Z_{k,t+1}$ of the risky asset's payoff value at time $t+1$. These predicted payoff values discounted at the risk-free rate (due to the risk-neutrality assumption) represent the maximum price each of the trader types k is willing to pay for the risky asset at time t :

$$(7) \quad P_{k,t}^{\max} = \frac{Z_{k,t+1}}{(1+r_f)}.$$

Below the maximum price $P_{k,t}^{\max}$ each trader of a given type k is willing to invest all of his wealth into the risky asset, such that if there was only one trader i controlling the total market wealth the equilibrium price P_t^* would be determined according to:

$$(8) \quad P_t^* = \min\left(P_{i,t}^{\max}, \frac{W_{it}}{N}\right),$$

where N is the constant exogenous supply of the risky asset, as described in Section 2.1.

Clearly, when $P_{i,t}^{\max} < \frac{W_{it}}{N}$ the trader would not be able to invest all of his wealth into the risky asset and his share of wealth invested in it would be given by:

$$(9) \quad \alpha = \frac{P_t^* \cdot N}{W_{it}}.$$

In the general case we have the total market wealth controlled by two groups of traders, informed and uninformed. All traders within the same group make identical payoff predictions which greatly simplifies the equilibrium price setting process. Consider Fig. 1.

We have two groups of traders whose payoff predictions, and therefore $P_{k,t}^{\max}$, are different. Because neither group of traders would buy the risky asset above its estimate of the payoff, the demand functions D_1 and D_2 both have a sharp cutoff at the top. Below the highest estimate of the payoff (in this case corresponding to P_1) three cases are possible.

² For instance, a replicated order book necessarily introduces additional complexity related to the microstructural aspects of the market (e.g. different types of orders, times when orders are active in the order book etc.), which are not the focus of our model but have been found to influence the price formation process. The price impact function mechanism, on the other hand, requires an introduction of a liquidity parameter, which is usually chosen in a somewhat ad hoc fashion. Finally, the random matching mechanism introduces search costs which would make the attribution of our results less straightforward.

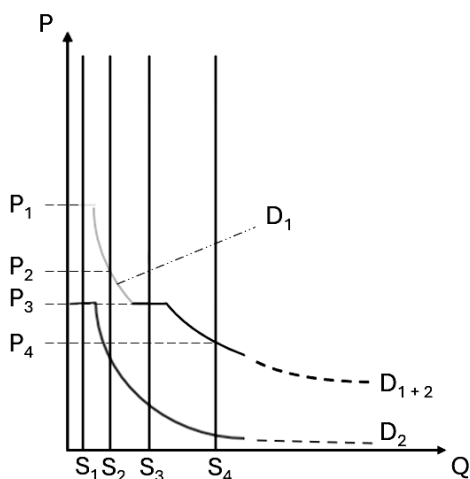


Fig 1. An illustrative example of the market mechanism

Two trivial cases arise when the fixed supply of the risky asset equals either the demand of the group of traders with the higher payoff estimate (in this case the equilibrium price is P_2) or the sum of the demands of both groups (in this case the equilibrium price is set at P_4).

A more interesting situation arises when $D_1 < S < D_{1+2}$. This is the case with supply equal to S_3 in Fig. 1. In this case both groups of traders are willing to buy the asset at price P_3 but the supply of the asset is less than the total demand. In this case the equilibrium price is set at P_3 and the number of shares of the risky asset allocated to each trader is determined according to:

$$(10) \quad n_{it} = \alpha \cdot W_{it},$$

where

$$(11) \quad \alpha = \frac{P_t^* \cdot N}{\sum_{i=1}^M W_{it}}.$$

Thus each willing buyer receives the amount of the risky asset proportionate to his share in the total market wealth.

Finally, in the case where the supply of the asset is less than the demand at the highest payoff estimate (P_1 in Fig. 1), the price is set equal to this estimate and the amount of wealth of the willing buyers invested in the risky asset at this price is determined according to Equation 11.

Appendix describes the algorithm governing the behavior of the simulation at each time step t .

2.5. Simulation Parameters and Computational Experiments

We conduct 10 computational experiments with a varying cost of information, C . In each experiment, M agents are initialized with a random amount of capital drawn from a continuous uniform distribution $U(0,1000]$. In each simulation run, the initial payoff value of the risky asset is set to 30\$. All agents are endowed with the same learning mechanism described in Section 2.3. The initial choice of strategy k at $t = 0$ for each agent is determined randomly:

$$(12) \quad \begin{aligned} k_{it} &= 'Inf' \text{ if } U(0,1] > 0.5, \\ k_{it} &= 'Uninf' \text{ if } U(0,1] \leq 0.5. \end{aligned}$$

In the subsequent steps the agents learn the optimal strategy using the RL learning mechanism.

As the uninformed agents need observations of a history of payoff values to make their predictions, the first 50 periods of the fundamental value process are taken as the initialization period and the actual trading starts at the 51st period.

As our model does not include borrowing, and since the cost of information is a monetary constant, agents cannot become informed if their capital level is below the cost of information. Thus, to become informed an agent needs to simultaneously fulfill two conditions:

$$(13) \quad Type_{it} = 'Inf', \text{ if } k_{Uninf,t} < k_{Inf,t}, W_{it} > C.$$

Indeed, we find that for certain values of the cost of information some agents reach quite low values of capital and therefore the constraint in Equation (13) becomes relevant. In cases where $k_{Uninf,t} = k_{Inf,t}$, ties are broken randomly.

The simulation parameters for the 10 computational experiments are presented in Table 1. In total, 500 simulation runs were carried out, 50 for each value of the information cost.

Table 1.

Simulation parameters

Parameters	Values
Cost of information, C	{0; 0.02; 0.04; 0.06; 0.08; 2; 4; 6; 8; 10}
Number of traders, M	100
Number of shares, N	1000
Initial capital of trader i^3	$U(0,1000]$
Initial value of the payoff, F_0	30
Risk-free rate, r_f	0.01/252
Average growth rate of the payoff, μ	0.1/252
St. deviation of the payoff value growth, σ	0.01
Number of simulation steps, T	2200
Exploration constant, c	0.001

³ $U()$ denotes a continuous uniform distribution on a given interval.

3. Results and Discussion

The results of the 10 computational experiments are reported in Fig. 2–11. Fig. 2a–11a show the average mispricing of the risky asset relative to the true payoff on the left vertical axis (the solid black line; the surrounding grey margins show the 10th and 90th percentiles, respectively). As the mispricing is very volatile, resulting in the plot being too jagged and difficult to read, we calculated 300-period moving averages of mispricings in each simulation run and then averaged the resulting data across simulation runs to get the solid line in the charts. The percentiles are calculated on the same moving average time series. Importantly, prior to the moving average transformation, we first calculated the absolute levels of per-period mispricings to avoid negative mispricings offsetting positive ones when the averages are taken.

On the right vertical axes of Fig. 2a–11a we plot the averages of the 300-period moving averages (the same calculation method applies as the one used for the mispricing data) of wealth levels for the informed, the uninformed and both informed and uninformed traders in total.

Fig. 2b–11b show the median number of informed traders across simulation runs (solid line) as well as the 10th and 90th percentiles of this number shown in light grey margins around the line. We report these data for the last 1300 periods of simulation runs, as the numbers of informed traders converge to stable values only after this cutoff.

One can observe several notable features. First, there is a general tendency for the mispricing to increase with rising information costs. This is particularly notable when one compares Fig. 6a to Fig. 7a and 8a, where the information costs make a large jump from 0.08\$ per period per trader to 2\$ and 4\$ per period per trader, respectively. This is associated with the fact that for the information cost 2\$ it takes much longer for the informed traders to overtake the uninformed ones in terms of wealth controlled by them, compared to the case of the information cost of 0.08\$. Predictably, when the market is dominated by the uninformed traders (periods 0 to approximately 1500 of Fig. 7a) the mispricing is high. For the information cost 4\$ (Fig. 8a) the informed traders are driven out of the market completely in the first periods and the mispricing is even higher, as the market is completely controlled by the uninformed traders. This pattern is reproduced in Fig. 9a–11a, as further increasing information costs makes it even harder for the informed traders to survive (indeed they are driven out of the market even earlier). The mispricing converges to a stable value of about 0.8% when the informed traders are driven out of the market. This is not surprising, given that information costs do not affect the wealth growth of the uninformed traders and hence do not affect the price dynamics determined by their trading.

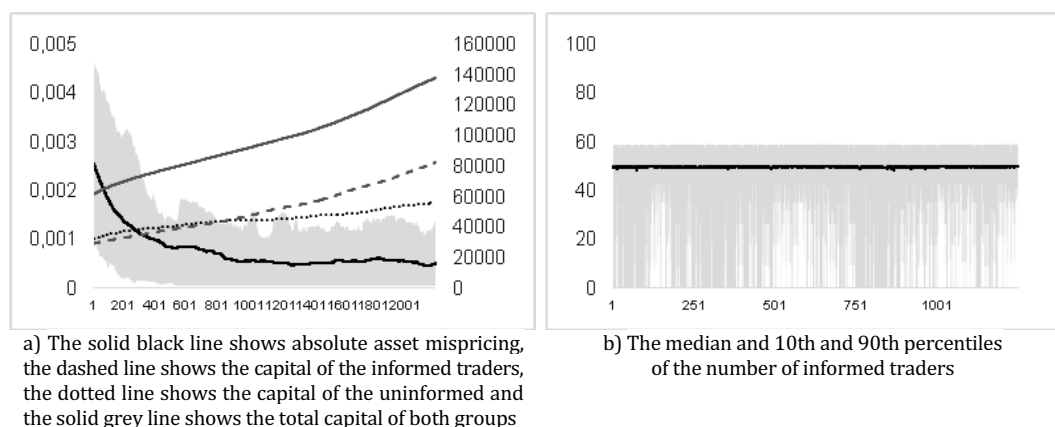


Fig. 2. Information cost $C=0$

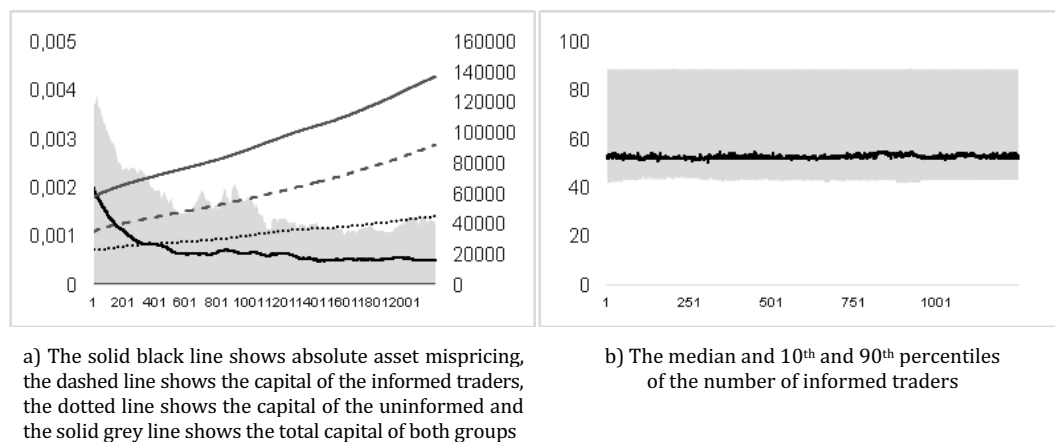
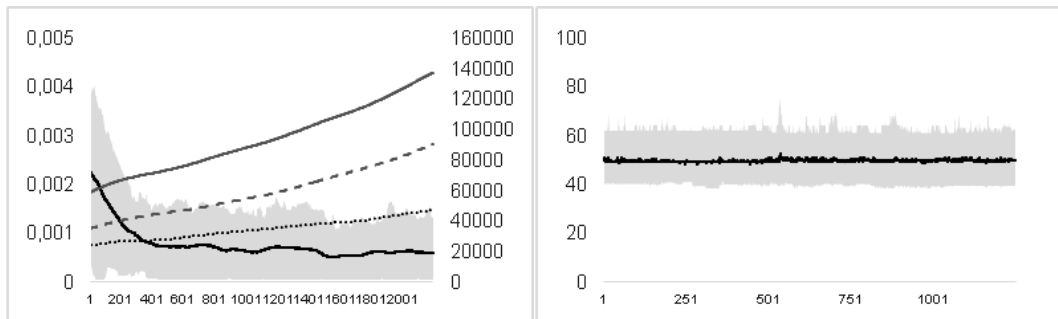


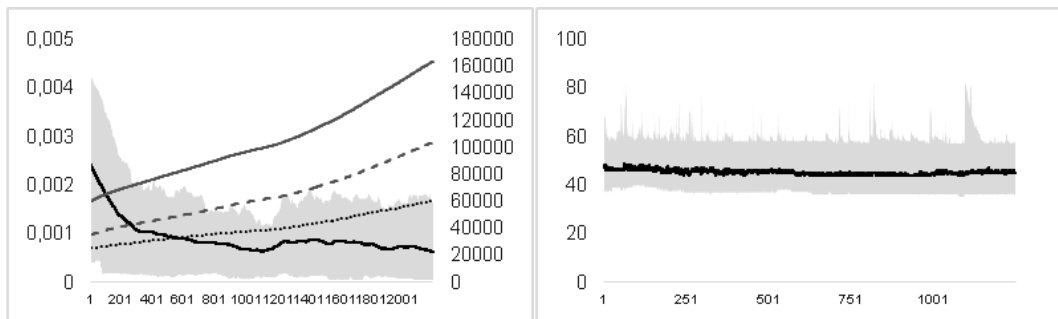
Fig. 3. Information cost $C=0.02$



a) The solid black line shows absolute asset mispricing, the dashed line shows the capital of the informed traders, the dotted line shows the capital of the uninformed and the solid grey line shows the total capital of both groups

b) The median and 10th and 90th percentiles of the number of informed traders

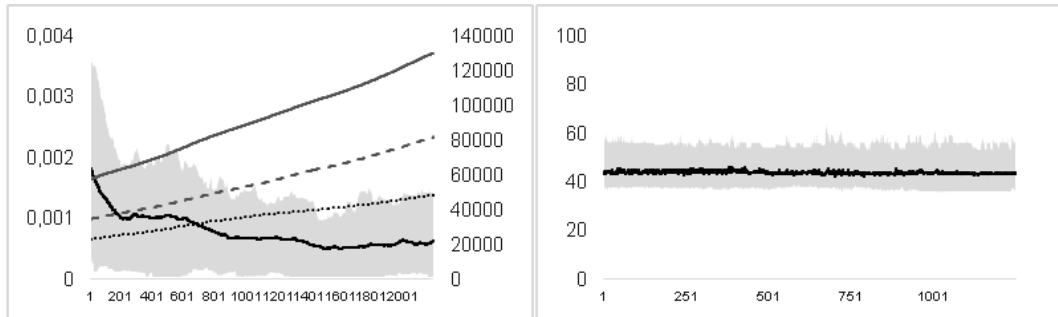
Fig. 4. Information cost $C=0.04$



a) The solid black line shows absolute asset mispricing, the dashed line shows the capital of the informed traders, the dotted line shows the capital of the uninformed and the solid grey line shows the total capital of both groups

b) The median and 10th and 90th percentiles of the number of informed traders

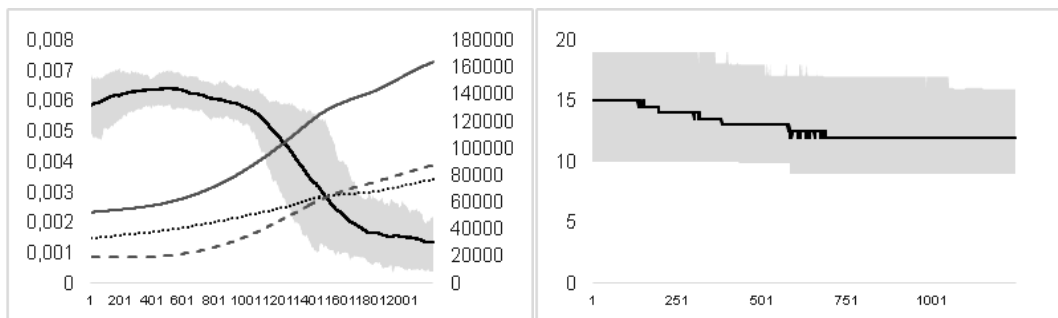
Fig. 5. Information cost $C=0.06$



a) The solid black line shows absolute asset mispricing, the dashed line shows the capital of the informed traders, the dotted line shows the capital of the uninformed and the solid grey line shows the total capital of both groups

b) The median and 10th and 90th percentiles of the number of informed traders

Fig. 6. Information cost $C=0.08$



a) The solid black line shows absolute asset mispricing, the dashed line shows the capital of the informed traders, the dotted line shows the capital of the uninformed and the solid grey line shows the total capital of both groups

b) The median and 10th and 90th percentiles of the number of informed traders

Fig. 7. Information cost $C=2$

The above observations on the survival of informed traders are confirmed by Fig. 2b–11b, which show the numbers of informed traders. With rising costs of information, not only the wealth controlled by the informed traders decreases, but also their numbers, which means that the relative wealth dynamics of the informed and uninformed groups are driven by the different survival rates of these two types and not any within-type competition.

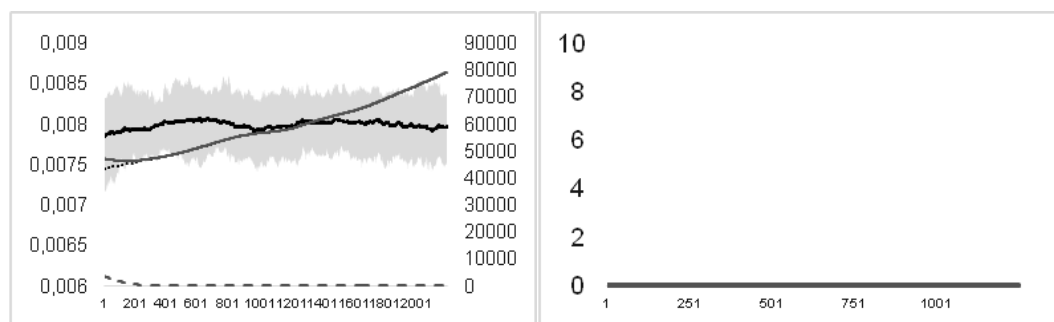
These findings suggest that there is an “equilibrium” level of information cost, somewhere between 2\$ and 4\$ in our case, for which both the informed and the uninformed traders have the same level of fitness, such that neither of the two strategies drives the other out of the market.

However, our main and most surprising finding emerges when one compares Fig. 2a and 3a, showing the results for the information costs 0\$ and 0.02\$, respectively. We can observe that when the cost of information transitions from a positive value to zero, the capital accumulation

by the informed traders in the first half of the simulation is actually slower than that of the uninformed ones. Eventually the informed traders manage to overtake the uninformed ones in terms of accumulated wealth, but paradoxically, this happens much later compared to the case where the cost of information is slightly positive (Fig. 3a–6a). This finding is further strengthened by Fig. 2b and 3b which show the numbers of the informed traders. The 10th percentile of informed traders is actually lower for the case with the information cost of 0\$ than for the cases with $C = [0.02, 0.08]$. In fact, for the slightly positive information costs, the number of the informed traders is never zero at the 10th percentile level. The relative wealth dynamics of the informed and uninformed traders find their reflection in the mispricing dynamics, with the mispricing being higher (at least in the initial periods) for the information cost of 0\$ than 0.02\$.

These findings are in contrast to the predictions of [Grossman, Stiglitz, 1980] who argued that mispricing necessarily decreases with falling information costs. Simultaneously, our results strengthen the findings of [Sciubba, 2005; Gong, Dia, 2022] who find that uninformed traders survive as long as the information costs are bounded away from zero. We show, in fact, that uninformed traders can survive even under zero information costs. Moreover, uninformed traders can ultimately achieve higher levels of wealth under zero information costs compared to the case with slightly positive information costs. Finally, uninformed traders can even initially dominate the market under zero information costs, which is not observed for the slightly positive information costs.

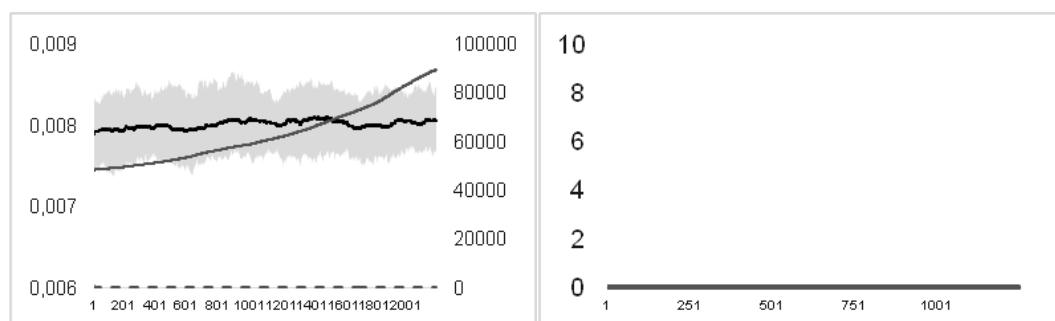
Our findings are in qualitative agreement with experimental results of [Huber, 2007] who find J-shaped returns to information availability. It appears that due to the interaction of informed and uninformed traders growth levels of the informed traders' wealth are non-monotone in the level of information costs, i.e. for already very low value of information costs a marginal decrease in these costs does not necessarily lead to better market performance and a higher wealth share of informed traders and hence to lower mispricing of the assets.



a) The solid black line shows absolute asset mispricing, the dashed line shows the capital of the informed traders, the dotted line shows the capital of the uninformed and the solid grey line shows the total capital of both groups

b) The median and 10th and 90th percentiles of the number of informed traders

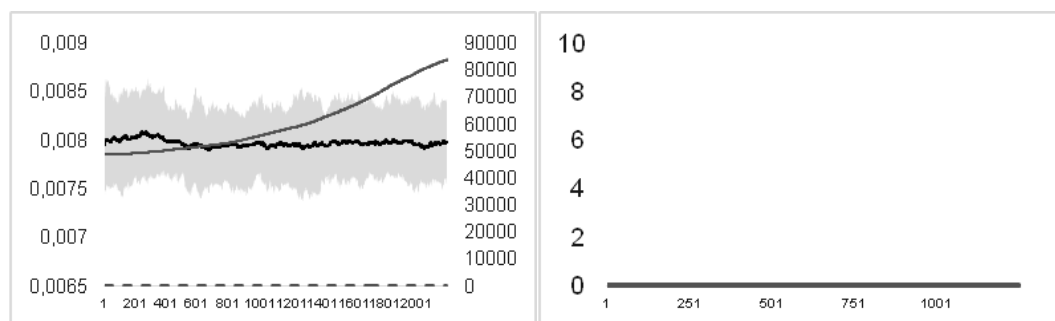
Fig. 8. Information cost $C=4$



a) The solid black line shows absolute asset mispricing, the dashed line shows the capital of the informed traders, the dotted line shows the capital of the uninformed and the solid grey line shows the total capital of both groups

b) The median and 10th and 90th percentiles of the number of informed traders

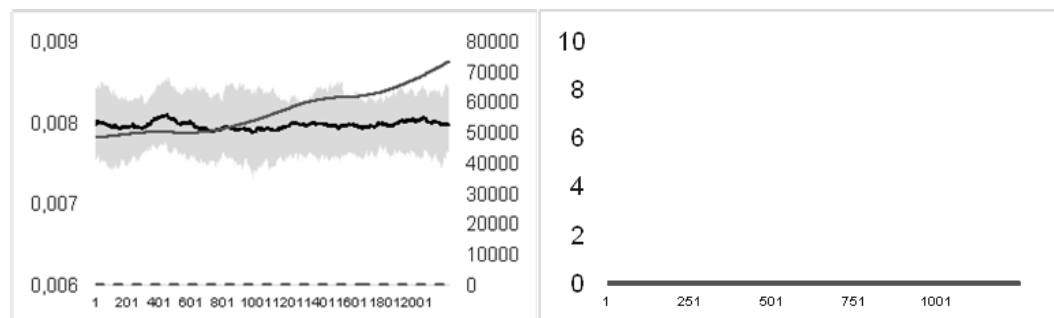
Fig. 9. Information cost $C=6$



a) The solid black line shows absolute asset mispricing, the dashed line shows the capital of the informed traders, the dotted line shows the capital of the uninformed and the solid grey line shows the total capital of both groups

b) The median and 10th and 90th percentiles of the number of informed traders

Fig. 10. Information cost $C=8$



a) The solid black line shows absolute asset mispricing, the dashed line shows the capital of the informed traders, the dotted line shows the capital of the uninformed and the solid grey line shows the total capital of both groups

b) The median and 10th and 90th percentiles of the number of informed traders

Fig. 11. Information cost $C=10$

One explanation for this finding may be provided by the fact that a certain level of uninformed trading in the market is actually beneficial for the informed traders' returns. To give an illustrative example, consider a situation, where the wealth of the uninformed traders is relatively large and they underprice the asset. This is clearly beneficial for the informed traders who would be able to buy the risky asset at a depressed price. On the other hand, when the wealth share of the informed traders in the market is large and that of the uninformed ones is relatively small, this does not give any advantage to the uninformed ones, because the exploitable mispricings will be eliminated by the informed trading. Hence, a higher wealth growth of the uninformed can be associated with a higher wealth growth of the informed, but not vice versa. In the terms of evolutionary finance (see e.g. [Scholl et al., 2021]), there exists a predator-prey relationship between the informed and the uninformed traders in our model, whereby one group's returns benefit from the wealth share of the other group, but not the other way around.

Since in our model traders can switch endogenously from the informed to the uninformed strategy and back based on individual learning, the exact dynamics of the two groups' wealth shares depend on their learning processes, and also on the interaction between individual learning and evolutionary selection. In the terms used by [LeBaron, 2011] complex interactions between active and passive learning determine the agents' survival dynamics, and hence the level of asset mispricing.

One interesting analysis that is not undertaken here and is left for future work is to construct a community matrix of heterogeneous traders in our model and examine quantitatively the relationships between each group's returns and the other group's density. A community matrix is a tool borrowed from ecology and introduced in finance by [Scholl et al., 2021]. The columns and rows of a community matrix represent diverse groups of traders in the market and its entries are the ratios of the growth rates of each group's returns to its own and the other group's growth rates of wealth. Based on the sign of the entries in the matrix, [Scholl et al., 2021] identify a mutualistic and a predator-prey relationships in their model, the first being a situation of mutually beneficial coexistence and the second – of one group unilaterally benefiting from the wealth share of the other. Apart from the type of relationship a community matrix is also able to measure its strength. Indeed, it would be interesting to compare the relative strengths

of relationships between the informed and uninformed traders in our model and those between fundamentalists, chartists and noise traders in the model of [Scholl et al., 2021].

4. Conclusion and Further Research Directions

In this paper we examined the efficiency dynamics of a financial market populated with boundedly rational informed and uninformed traders. The novelty of our approach consists in examining the traditional question of market efficiency in an evolutionary context, in which the wealth shares of informed and uninformed agents are driven by the evolutionary feedback loop from asset mispricing, while asset mispricing is simultaneously driven by the ecology of the market, or more precisely, by the relative and absolute levels of wealth of the informed and the uninformed traders.

Additionally, the traders in our model are boundedly rational and learn the optimal strategy (either the informed or the uninformed one) by interacting with the market, using a simple reinforcement learning algorithm.

We find that under the selection and learning dynamics described above the market price of the risky asset exhibits mispricings across all simulation runs with differing levels of the information cost. Additionally, for higher levels of information costs, the survival probability of the informed traders decreases with rising information costs. As a result, the efficiency of the market is worsened. In this respect our results are in line with the theoretical predictions of [Grossman, Stiglitz, 1980] and the literature on the impossibility of full informational efficiency inspired by them.

However, our main and most surprising finding is that for low levels of information costs a marginal decrease in them does not necessarily lead to better performance of the informed traders, and hence does not necessarily improve market efficiency. In particular, for the case of zero information costs, informed traders initially control even lower levels of capital compared to the case of low but non-zero information costs. As a result, the asset mispricing is worse under zero information costs compared to low but positive information costs. This result sharply contradicts the predictions of [Grossman, Stiglitz, 1980] of a monotone relationship between information costs and market efficiency. This result, however, agrees with some experimental literature (see e.g. [Huber, 2007]), finding J-shaped returns to the availability of information.

Our results have implications both for academic research and regulatory practice. First, the non-trivial interaction between selection dynamics and learning in our model suggest potential avenues for further theoretical research aimed at finding regularities in the joint impact of evolutionary selection and adaptive learning on the survival of heterogeneous agent types and the efficiency of financial markets. Second, our finding of a non-monotone relationship between the level of information costs and market efficiency suggests a need for further empirical research aimed at determining whether the financial markets of today have already hit the point of diminishing returns to the availability of information, as has been suggested by some industry practitioners.

For regulators, our findings provide yet another piece of evidence that it is not easy to decrease the amount of uninformed trading and thus improve market efficiency just by regulating the availability of information, for example by imposing additional disclosure requirements on listed companies. Such measures may not lead to intended outcomes, and taking into account the cost of imposing additional disclosure requirements on issuers, may even lead to deteriora-

tion of total societal welfare. Our results suggest that regulatory decisions of this kind must be based on careful empirical investigation of the market ecology in order to determine at which point increasing availability of information hits diminishing returns and actually hurts market efficiency.

Data Availability. The simulation code and data used for the analysis are available upon request.

Appendix.

The algorithm describing each simulation run

Step 1. At time $t = 0$, each trader is initialized with a random level of wealth; a stochastic path of the risky asset is generated; the information costs are set.

Step 2. The type of each trader is determined either randomly (at time $t = 0$) or according to Equation 6 (for $t > 0$).

Step 3. Both the informed and the uninformed traders make forecasts of the payoff value at $t + 1$ according to Equation 2 and determine the maximum price they are willing to pay for the risky asset according to Equation 7.

Step 4. The capitals of all informed and uninformed traders are aggregated into two groups.

Step 5. The equilibrium price of the risky asset and its allocations to individual traders are determined as described in Section 2.4.

Step 6. The wealth levels of all traders are updated according to Equation 4.

Step 7. The return estimates of the informed and uninformed strategy for each trader are updated according to Equation 5.

Step 8. Steps 2–7 are repeated until the simulation time reaches $t = T$.

* *
*

References

- Alvarez-Ramirez J., Rodriguez E., Espinosa-Paredes G. (2012) Is the US Stock Market Becoming Weakly Efficient over Time? Evidence from 80-year-long Data. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 391, 22, pp. 5643–5647.
- Arthur W.B. (1995) Complexity in Economic and Financial Markets. *Complexity*, 1, 1, pp. 20–25.
- Axtell R.L., Farmer J.D. (2022) *Agent-Based Modeling in Economics and Finance: Past, Present, and Future*. INET Oxford Working Paper, 2022-10.
- Berk J.B. (1997) The Acquisition of Information in a Dynamic Market. *Economic Theory*, 9, pp. 441–451.
- Black F., Scholes M. (1973) The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, 81, 3, pp. 637–654.
- Cochrane J. (2009) *Asset Pricing: Revised Edition*. Princeton University Press.
- Cox J.C., Ross S.A., Rubinstein M. (1979) Option Pricing: A Simplified Approach. *Journal of Financial Economics*, 7, 3, pp. 229–263.
- Diamond D.W., Verrecchia R.E. (1981) Information Aggregation in a Noisy Rational Expectations Economy. *Journal of Financial Economics*, 9, 3, pp. 221–235.
- Duffie D. (2010). *Dynamic Asset Pricing Theory*. Princeton University Press.
- Evstigneev I.V., Hens T., Schenk-Hoppé K.R. (2009) Evolutionary Finance. *Handbook of Financial Markets: Dynamics and Evolution*, pp. 507–566.
- Evstigneev I.V., Hens T., Schenk-Hoppé K.R. (2002) Market Selection of Financial Trading Strategies: Global Stability. *Mathematical Finance*, 12, 4, pp. 329–339.
- Fama E.F. (1991) Efficient Capital Markets: II. *The Journal of Finance*, 46, 5, pp. 1575–1617.
- Fama E.F. (1970) Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25, 2, pp. 383–417.
- Figlewski S. (1982) Information Diversity and Market Behavior. *The Journal of Finance*, 37, 1, pp. 87–102.
- Gong Q., Diao X. (2022) Bounded Rationality, Asymmetric Information and Mispricing in Financial Markets. *Economic Theory*, 74, 1, pp. 235–264.
- Grossman S.J., Stiglitz J.E. (1980) On the Impossibility of Informationally Efficient Markets. *The American Economic Review*, 70, 3, pp. 393–408.
- Hasbrouck J. (1993) Assessing the Quality of a Security Market: A New Approach to Transaction-Cost Measurement. *The Review of Financial Studies*, 6, 1, pp. 191–212.
- Hellwig M.F. (1982) Rational Expectations Equilibrium with Conditioning on Past Prices: A Mean-Variance Example. *Journal of Economic Theory*, 26, 2, pp. 279–312.
- Hens T., Schenk-Hoppé K.R. (2005) Evolutionary Stability of Portfolio Rules in Incomplete Markets. *Journal of Mathematical Economics*, 41, 1–2, pp. 43–66.
- Heston S.L., Korajczyk R.A., Sadka R. (2010) Intraday Patterns in the Cross-Section of Stock Returns. *The Journal of Finance*, 65, 4, pp. 1369–1407.
- Ho T.S., Roni M. (1988) Information Quality and Market Efficiency. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 23, 1, pp. 53–70.
- Huber J. (2007) 'J'-Shaped Returns to Timing Advantage in Access to Information—Experimental Evidence and a Tentative Explanation. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 31, 8, pp. 2536–2572.
- Huber J., Kirchler M., Sutter M. (2008) Is More Information Always Better?: Experimental Financial Markets with Cumulative Information. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 65, 1, pp. 86–104.
- Kyle A.S. (1989) Informed Speculation with Imperfect Competition. *The Review of Economic Studies*, 56, 3, pp. 317–355.

- LeBaron B. (2011) Active and Passive Learning in Agent-Based Financial Markets. *Eastern Economic Journal*, 37, pp. 35–43.
- LeBaron B. (2006) Agent-Based Computational Finance. *Handbook of Computational Economics*, 2, pp. 1187–1233.
- Lim K., Brooks R. (2011) The Evolution of Stock Market Efficiency over Time: A Survey of the Empirical Literature. *Journal of Economic Surveys*, 25, 1, pp. 69–108.
- Lo A.W. (2004) The Adaptive Market Hypothesis. *The Journal of Portfolio Management*, 30, 5, pp. 15–29.
- Lussange J., Lazarevich I., Bourgeois-Gironde S., Palminteri S., Gutkin B. (2021) Modelling Stock Markets by Multi-Agent Reinforcement Learning. *Computational Economics*, 57, pp. 113–147.
- Lux T. (2009) Stochastic Behavioral Asset-Pricing Models and the Stylized Facts. *Handbook of Financial Markets: Dynamics and Evolution*, pp. 161–215.
- Scholl M.P., Calinescu A., Farmer J.D. (2021) How Market Ecology Explains Market Malfunction. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118, 26, e2015574118.
- Sciubba E. (2005) Asymmetric Information and Survival In Financial Markets. *Economic Theory*, 25, pp. 353–379.
- Smith J.M., Price G.R. (1973) The Logic of Animal Conflict. *Nature*, 246, 5427, pp. 15–18.
- Tesfatsion L. (2002) Agent-Based Computational Economics: Growing Economies from the Bottom Up. *Artificial Life*, 8, 1, pp. 55–82.
- Verrecchia R.E. (1982) Information Acquisition in a Noisy Rational Expectations Economy. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 50, 6, pp. 1415–1430.
- Wigglesworth R. (2023) Markets are Becoming Less Efficient, Not More, Says AQR's Clifford Asness // ft.com. Available at: <https://www.ft.com/content/813b3d76-6ef1-427d-a2e0-76540f58a510> (Retrieved: 23.04.2024)

Эволюционная модель эффективности финансового рынка с информационными издержками

Пастушков Алексей Владимирович

Стажер-исследователь, Международная лаборатория экспериментальной и поведенческой экономики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
11, Покровский б-р, Москва, 109028, Россия
E-mail: apastushkov@hse.ru

В своей классической работе [Grossman, Stiglitz, 1980] показывают, что цены на финансовые активы неизбежно содержат определенную степень неэффективности при ненулевых информационных издержках. Более того, с понижением информационных издержек уровень неэффективности также должен понижаться. Однако несколько современных эмпирических исследований показывают, что реальные финансовые рынки не становятся более эффективными, несмотря на очевидный технологический прогресс и радикально повышающуюся доступность информации. Рыночные цены финансовых активов в высокой мере зависят от относительных уровней капитала гетерогенных инвесторов, взаимодействующих на финансовых рынках. Относительно новое направление исследований по эволюционным финансам предоставило большое количество исследований, показывающих, как развивается динамика цен на финансовые активы под действием эндогенно изменяющихся пропорций гетерогенных трейдеров. Однако лишь очень небольшое количество исследований в эволюционных финансах моделирует влияние информационных издержек на цены финансовых активов в эволюционном контексте. В данной статье мы проводим несколько симуляционных экспериментов с различными информационными издержками и показываем, что даже при нулевых информационных издержках неинформированные инвесторы выживают на рынке, и могут быть доминирующей группой, как минимум в конечных промежутках времени. Таким образом, при изначально низких информационных издержках, маргинальное их понижение необязательно ведет к повышению эффективности рынка. При высоких информационных издержках наши результаты в целом совпадают с результатами [Grossman, Stiglitz, 1980] в том смысле, что повышающиеся издержки на информацию ведут к уходу информированных трейдеров с рынка и ухудшению эффективности. В работе также обсуждаются выводы из полученных результатов для практики регулирования финансовых рынков.

Ключевые слова: эффективность рынка; ограниченная рациональность; мультиагентная модель; эволюционные финансы; информационные издержки; агент-ориентированное моделирование.

JEL Classification: C63, D82, G14.

УДК 338.2

Роль малого бизнеса в реализации импортозамещающей стратегии развития российской экономики

Егорова Н.Е., Бушанский С.П.

В статье исследуется потенциал российского малого бизнеса и обсуждаются возможности его участия в реализации импортозамещающей стратегии развития российской экономики. Проведена оценка потенциала российского малого бизнеса и сформулированы два возможных сценария его динамики (инерционный и растущий). Выявлены особенности современного этапа функционирования сектора малого предпринимательства, в том числе неравномерность динамики числа субъектов малого бизнеса. Отмечен рост количества самозанятых как неформального крыла этого сектора. На базе международных исследований по оценке уровня значимости сектора малого предпринимательства в национальной экономике в работе сделан вывод о достаточно высоком потенциале развития российского малого бизнеса, способного решать масштабные задачи государственной экономической политики, в том числе задачи импортозамещения. Выявляются особенности и структура импортозамещающей стратегии на современном этапе, характеризующемся масштабными экономическими санкциями и сложной международной обстановкой. Разработана структурно-логическая схема, описывающая взаимосвязи основных компонент стратегии импортозамещения на современном этапе. Определены основные сферы развития малого российского предпринимательства, обеспечивающие эффективное импортозамещение в условиях санкций и ухода зарубежных компаний с российского рынка, обосновывается необходимость его комплексной государственной поддержки как условия достижения технологического суверенитета страны. Приведены результаты эмпирического анализа, подтверждающие на базе статистических данных за 2012–2022 гг. значимость роли МСБ в процессах импортозамещения. С учетом неполноты имеющейся информационной базы предложен индекс приближенной оценки вклада этого сектора в отраслевое импортозамещение. На примере машиностроительного, агропромышленного и лесо-

Егорова Наталья Евгеньевна – д.э.н., главный научный сотрудник, профессор, ФГУБН Центральный экономико-математический институт РАН. E-mail: ne47191@gmail.com

Бушанский Сергей Петрович – к.э.н., старший научный сотрудник, ФГУБН Центральный экономико-математический институт РАН. E-mail: dbd-s@yandex.ru

Статья поступила: 12.09.2023/Статья принята: 18.04.2024.

промышленного комплекса произведен расчет этого индекса и осуществлен сопоставительный анализ роли этих производств в реализации стратегии импортозамещения с участием малого и среднего бизнеса.

Ключевые слова: малый и средний бизнес; индекс вклада малого предпринимательства в импортозамещение; экономические санкции; экономический рост.

DOI: 10.17323/1813-8691-2024-28-2-302-328

Для цитирования: Егорова Н.Е., Бушанский С.П. Роль малого бизнеса в реализации импортозамещающей стратегии развития российской экономики. *Экономический журнал ВШЭ*. 2024; 28(2): 302–328.

For citation: Egorova N.E., Bushansky S.P. The Role of Small Business in the Implementation of the Import Substituting Strategy for the Development of the Russian Economy. *HSE Economic Journal*. 2024; 28(2): 302–328. (In Russ.)

Введение

Малый и средний бизнес (МСБ) традиционно рассматривается как основа рыночной экономики и как драйвер ее устойчивого функционирования и роста. В развитых рыночных странах он составляет в среднем 60–80% ВВП, обеспечивает 60–80% занятости трудоспособного населения, вносит весомый вклад в государственный бюджет и является значительной статьёй экспорта. МСБ осуществляет перелив финансовых и трудовых ресурсов, освоение территорий с низким уровнем занятости населения, заполнение пустующих рыночных ниш, повышение уровня рыночной конкуренции и т.д. Выполнение важных системообразующих функций в сочетании с гибкостью и адаптивностью малых форм бизнеса позволяют МСБ решать приоритетные задачи государственной экономической политики. Именно поэтому вопросы развития и поддержки сектора малого предпринимательства во всех странах находятся в центре внимания органов государственного управления.

Одной из важнейших задач современного этапа развития российской экономики является импортозамещение, и сектор МСБ должен внести свой весомый вклад в ее реализацию.

В настоящее время вопрос о роли МСБ в современной импортозамещающей политике России является дискуссионным. Мнения экспертов разделились между двумя крайними точками зрения. Одна из них состоит в том, что сектору малого и среднего предпринимательства принадлежит ведущая роль в импортозамещении российской экономики, причем этот процесс должен быть масштабным и каких-либо принципиальных границ для него не существует; должны быть достаточные стимулы и государственная поддержка. Противоположная позиция основывается на том, что в силу специфики модели российского МСБ (низкая адаптационная способность к использованию нововведений, невысокая доля промышленных и инновационных фирм и др.) потенциал импортозамещения с использованием этого сектора невелик.

Постановка задачи исследования, представленного в данной работе, состоит в оценке вклада и меры участия российского МСБ в импортозамещающую стратегию на современном этапе развития экономики.

Предполагается, что вклад МСБ и границы его участия зависят от потенциала развития малого и среднего российского предпринимательства; адаптивных характеристик и его отраслевой структуры; уровня импортозависимости отраслей российской экономики; направления и степени давления экономических санкций; доступности импортозамещающих технологий для МСБ (по финансам и наличию компетенций) и т.д. Исследование базируется на эмпирических данных и примерах успешного импортозамещения в отдельных отраслях экономики с участием российского МСБ (по данным Росстата, ФТС, ФНС, ЦБ РФ, а также других авторитетных информационных источников).

Обзор литературы

Вопросы импортозамещения (в том числе с участием МСБ) давно стоят на повестке дня при обсуждении наиболее эффективных стратегий развития России. Обзор научной литературы свидетельствует о наличии большого числа публикаций, посвященных и малому предпринимательству, и проблемам импортозамещения. Однако в отличие от прошлых лет эти вопросы касаются не только интересов конкурентного соперничества стран, но и интересов выживания российской экономики и обеспечения ее научно-технического суверенитета в условиях жестких экономических санкций и сложной международной обстановки.

Обширная научная литература имеется по вопросам импортозамещения: общие принципы реализации импортозамещающей стратегии на макроуровне приведены в работах [Prebisch, 1984; Райнерт, 2024]; особенности импортозамещения на современном этапе развития России изложены в статье Симачева и др. [Simachev et al., 2016], в аналитическом докладе НИУ ВШЭ [Импортозамещение в России, 2023]; роль и место научно-технической компоненты в процессах импортозамещения – в коллективных монографиях ИНП РАН [Белюсов, Фролов, 2022] и ЦЭМИ РАН [Мезоэкономика, 2022; Полтерович, 2014]; см. также работы: [Клепач, 2015; Варшавский, 2018] и др.

Роль сектора МСБ и его потенциала при реализации государственных макроэкономических стратегий исследована в трудах многих отечественных и зарубежных авторов.

В работах [Keeble, 1990; Басарева, 2017] описан механизм восстановления устойчивых темпов роста экономики с участием сектора малого и среднего предпринимательства в период стагнации. В публикациях последних лет показана роль малого бизнеса в условиях кризиса, вызванного в том числе пандемическими шоками и карантинными мероприятиями, обусловленными COVID-19 [Образцова, Чепуренко, 2020; Баринаева, Земцов и др., 2023].

Значительный пласт исследований посвящен вопросам участия российского сектора МСБ в процессах современного этапа импортозамещения, протекающего в условиях масштабных международных санкций. Хотя большинством экспертов признается возможность и целесообразность вовлечения малых и средних фирм в ход реализации импортозамещающей стратегии России и ее структурной перестройки, однако оценка меры этого участия неоднозначна. Существенно различаются также подходы, предлагаемые авторами для обеспечения наиболее эффективного использования предпринимательской инициативы сектора МСБ.

Условно позиции специалистов могут быть разделены на три группы:

– *радикальная*, предполагающая ведущую роль МСБ в процессах импортозамещения [Виленский, 2022; Горбунова, 2022];

– *умеренная*, основанная на выделении достаточно большого числа сфер, в которых малое и среднее предпринимательство наиболее целесообразно использовать для решения проблем импортозамещения. Сторонники этой позиции отмечают ряд факторов, препятствующих широкомасштабному участию российского МСБ в процессах импортозамещения. К ним относятся: специфика российской модели малого бизнеса, в том числе низкая доля промышленных и инновационных производств [Егорова, 2021] и недостаточно высокая адаптивность некоторых категорий малых фирм [Егорова, Королева, 2020]; сложившаяся отраслевая и институциональная структура сектора малого предпринимательства [Фальцман, 2019]; недоступность многих импортозамещающих технологий для МСБ как в финансовом аспекте, так и в смысле компетенций [Широв, 2024, с. 75, 153, 242; Импортозамещение в России, 2023]; отсутствие так называемых инклюзивных механизмов, стимулирующих предпринимательскую активность бизнес-среды [Земцов, Царева, 2023; Чепуренко, 2022], недостаточность мер поддержки МСБ [Нагаева, 2018; Витрук, 2020, Смирнова, 2021].

– *минималистская*, объединяющая скептиков, которые оценивают потенциал участия МСБ в импортозамещении как невысокий и ограничивают его применение лишь в отдельных сферах деятельности [Импортозамещение в России, 2023].

Недостаточное внимание вопросам импортозамещения с участием МСБ уделено и в официальных документах, посвященных стратегии развития малого предпринимательства и программам импортозамещения¹. По сути, эти два важных документа являются изолированными. Наличие нерешенных проблем определяет востребованность данного направления исследований и является побудительным мотивом для написания данной статьи.

Оценка потенциала российского МСБ и основные тенденции его развития

Многолетний опыт развития малого и среднего предпринимательства свидетельствует о том, что МСБ принимает активное участие в различных сферах государственной экономической политики большинства стран с развитой рыночной экономикой. При этом функционирование этого сектора не только вносит свой непосредственный вклад в создание материальных ценностей и оказание услуг, обеспечение большей занятости населения и т.д., но и сопровождается косвенными эффектами, содействующими развитию предпринимательства в целом. К их числу относятся: встраивание в хозяйственные цепочки и их «ремонт» в случае разрыва производственных связей; повышение уровня конкуренции; рачительное использование и утилизация ресурсов, остающихся вне оборота крупного бизнеса; создание импульсов хозяйственных и новаторских инициатив и др. Значимость

¹ Стратегия развития малого и среднего предпринимательства до 2030 г. Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 2 июля 2016 г. № 1083-р.

Государственная программа «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности». Утверждена постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 328.

косвенных эффектов зачастую превышает вклад прямых эффектов. Так, в работе [Audretsch, 2001] на статистическом материале показана роль косвенных эффектов МСБ, обеспечивающих динамизм экономики США.

Для полноценной реализации всех функций МСБ и для того, чтобы он был эффективным инструментом государственной политики, необходимо, чтобы он, с одной стороны, достигал некоторой «критической массы», а с другой – характеризовался устойчивым ростом.

В связи с этим для решения поставленных в статье задач следует ответить на ряд вопросов: каковы масштабы развития российского МСБ; достаточны ли они для влияния на ход экономических процессов, в том числе на процесс импортозамещения; каковы тенденции его развития на перспективу.

Важным макроэкономическим индикатором, характеризующим место МСБ в экономической системе, является его доля в ВВП. Традиционную точку зрения отражает тезис о существенном отставании масштабов развития российского МСБ от зарубежного малого предпринимательства. В его основе лежит сопоставление этого показателя в России и за рубежом. Так, по данным Росстата, доля российского МСБ в ВВП достаточно стабильна за последние 5 лет и составляет 20–22% (рис. 1), в то время как этот же экономический индикатор для различных стран находится в диапазоне 40–70%.

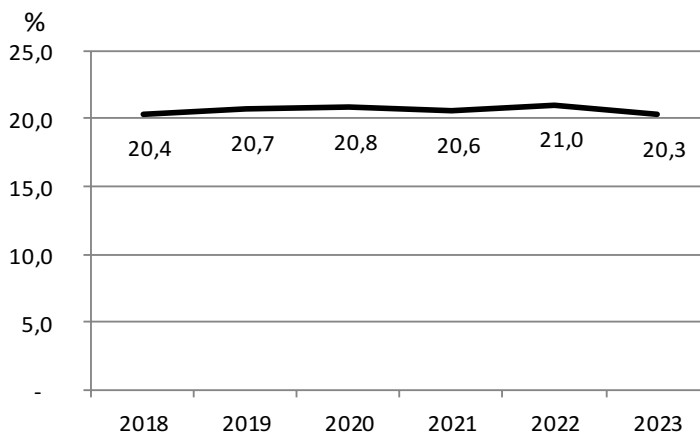


Рис. 1. Доля МСБ в ВВП России

Источник: составлено авторами по данным Росстата.

Однако такое прямое сопоставление некорректно, поскольку расчет этого индикатора производится по разным методикам. Так, согласно методике Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), при определении этого показателя из стоимости ВВП исключается вклад бюджетных и финансовых организаций, т.е. учитывается только бизнес-сектор. Имеются также отличия по критериям отнесения предприятий к сектору МСБ. Кроме того, экспертами настоятельно рекомендуется для международных сравнений проведение анализа по группам стран со сходными масштабами, а также отраслевой и институциональной структурой экономики. Для России такими странами являются США, Канада и Япония.

В РАНХиГС проведены расчеты доли российского МСБ в ВВП по методике ОЭСР, и они дают иную картину: эта доля составляет около 39%, что почти в два раза выше, чем по официальным данным Росстата [Баринова, Земцов, 2019].

Таким образом, хотя отставание России от других стран по уровню МСБ имеется, однако разрыв не столь серьезный, как это принято считать.

Всемирным банком определена критическая граница для оценки уровня развития МСБ, составляющая 40% от ВВП [Aslund, 2004]. Данное значение границы получено эмпирически, но оно достаточно хорошо отражает роль сектора МСБ в развитии экономики. В тех странах, где индикатор превышает 40%, этот сектор полноценно выполняет свои функции и малое предпринимательство является основой рыночной экономики. Учитывая, что по сопоставительной методике доля российского МСБ вплотную приближается к этой границе, следует считать, что данный сектор российской экономики обладает достаточным потенциалом и может рассматриваться как один из эффективных инструментов экономической политики, в том числе в области решения задач импортозамещения.

С точки зрения динамических свойств развитие МСБ характеризуется неравномерным ростом, что обусловлено действием различных макроэкономических факторов. По данным Росстата, за последние 15 лет число субъектов МСБ выросло с 4,1 до 5,2 млн, о чем свидетельствует диаграмма динамики развития (рис. 2)².

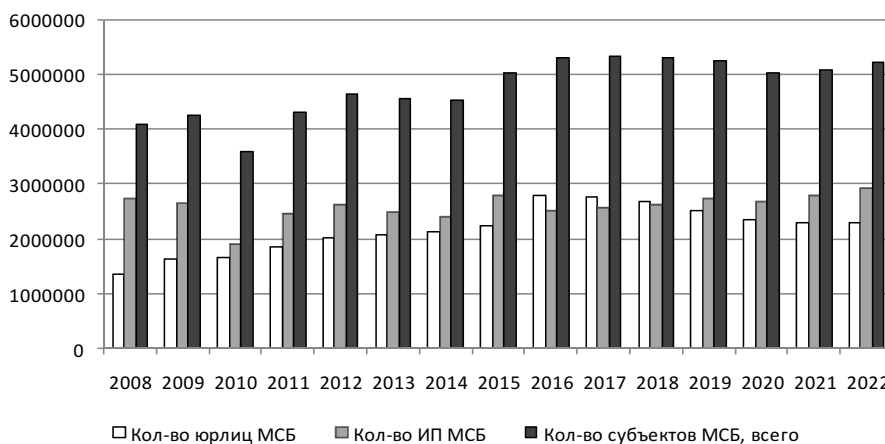


Рис. 2. Динамика развития малого и среднего предпринимательства за период 2008–2022 гг.

Источник: составлено авторами по данным Росстата.

После фазы подъема в 2016–2018 гг. происходит спад числа субъектов МСБ, обусловленный пандемией COVID-19 и связанными с ней карантинными мероприятиями. В 2021 г. спад сменяется новым подъемом и фактически восстановлением динамики до прежних значений свыше 5 млн единиц. Это свидетельствует, во-первых, об имеющейся

² По данным ФНС, число субъектов МСБ в 2022 г. составило почти 6 млн, а к 2023 г. превысило 6,3 млн. Ввиду разных методик расчета данные ФНС и Росстата различаются. Для анализа тенденций на рис. 2 использованы данные Росстата, дающие более глубокую ретроспективу.

системной устойчивости этого сектора, оказавшегося способным адаптироваться к новым условиям; и, во-вторых, об эффективности его комплексной государственной поддержки МСБ в этот период, благодаря которой не оправдались самые мрачные прогнозы об его более чем двукратном сокращении [Егорова, 2021]. Следует также отметить определенную (особенно в стабильные периоды) устойчивость институциональной структуры российского МСБ, о чем свидетельствует схожий характер динамики субъектов, имеющих разные организационные формы. Так, динамика числа юридических лиц и индивидуальных предпринимателей (ИП) в период 2010–2015 гг. в целом соответствует волнам динамики общего количества субъектов сектора малого и среднего предпринимательства (см. рис. 2).

Более наглядно это представлено на рис. 3, на котором приведена динамика институциональной структуры МСБ по основным его категориям. В период кризисов и посткризисного восстановления в 2008–2009 гг. и 2019–2022 гг. происходит ускоренный рост числа ИП и сокращение количества субъектов МСБ, оформленных как юридические лица.

С 2019 г. на рынке малой частной инициативы появляется такой феномен как самозанятые, официально регистрируемые в ФНС и являющиеся налогоплательщиками наряду с другими субъектами МСБ.

Формально самозанятые не относятся к субъектам МСБ, и эта форма частного предпринимательства считается экспериментальной до конца 2029 г. Однако по своим функциям она приближается к ИП с небольшим объемом производства.

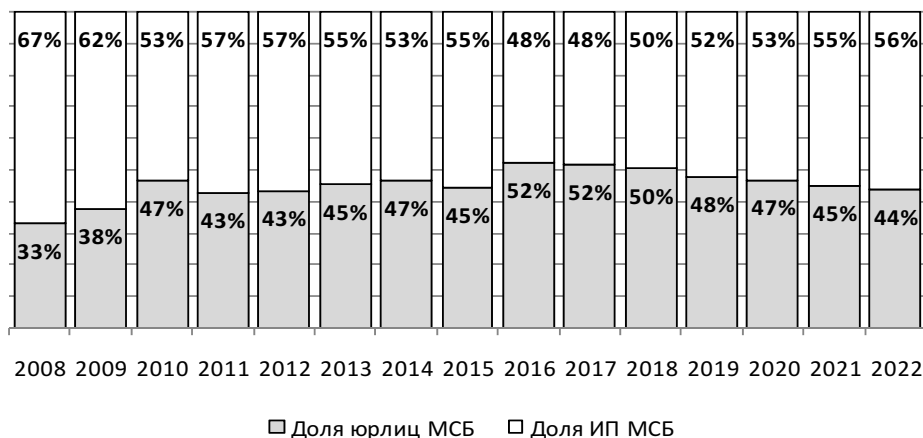


Рис. 3. Динамика институциональной структуры основных категорий МСБ

Источник: составлено авторами по данным Росстата.

Категория самозанятых была введена для снижения доли теневой составляющей российского малого бизнеса. С этой целью законодательством предусмотрены: 1) низкая ставка по налоговым отчислениям (4%), что меньше, чем ставка по упрощенной системе налогообложения, наиболее часто используемая малыми фирмами; 2) максимально простой порядок регистрации и отчетности самозанятых (в том числе с использованием приложений на гаджетах). Этот способ организации малой частной инициативы призван,

с одной стороны, активизировать предпринимательскую активность мелких инвесторов, а с другой – увеличить доходы бюджета, что основывается на нелинейном эффекте кривой Лаффера. Как известно, на определенных участках этой кривой при снижении ставки процента общая сумма налогов увеличивается за счет роста числа налогоплательщиков.

По данным ФНС, количество самозанятых существенно выросло: значительная часть малых предпринимателей предпочла различные виды фрилансерства другим формам организации бизнеса (см. рис. 4).

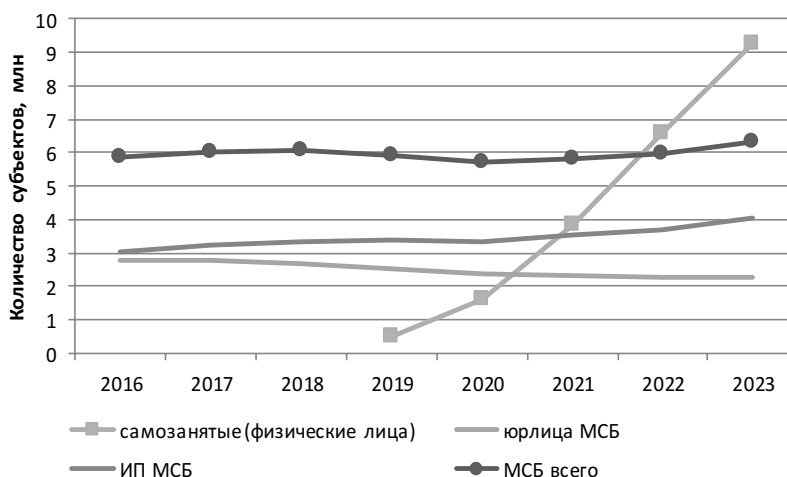


Рис. 4. Сравнение количества субъектов малого и среднего предпринимательства и самозанятых³

Источник: составлено авторами по данным ФНС.

Выявленные тенденции, характеризующие современное состояние рассматриваемого сектора национального хозяйства, позволяют сформулировать ряд предположений относительно его развития на ближайшие 2–3 года:

а) инерционный с ростом числа субъектов этого сектора на 2–3% и мало изменяющейся институциональной структурой, если макроэкономическая ситуация останется достаточно стабильной;

б) растущий с более высокими темпами и преимущественным ростом ИП и самозанятых – если произойдут существенные изменения ситуации. Этот сценарий может реализоваться в двух случаях:

- рост макроэкономических показателей и увеличение поддержки малого предпринимательства обусловят мультипликативный эффект роста числа субъектов МСБ (по принципу положительной обратной связи);

³ В отличие от Росстата, ФНС предоставляет данные о самозанятых с 2019 г. При этом динамика числа субъектов МСБ отличается от данных Росстата, что объясняет несоответствие графиков на рис. 2 и 4. Особенно значительный разброс наблюдается по числу ИП (в отдельные годы до 15–20%). Причины расхождения данных обусловлены разными методиками учета и выявлены в работе [Мезоэкономика, 2022, с. 376–412].

- ухудшение макроэкономических показателей, обусловленное антироссийскими санкциями и специальной военной операцией (СВО), вызовет Бирмингемский эффект⁴ – рост числа так называемых вынужденных предпринимателей, имеющих наиболее низкий барьер вхождения на рынок при возможном сокращении числа мелких фирм как наиболее уязвимых к шокам. При этом наиболее высокими темпами будет происходить рост числа ИП и самозанятых.

Исходя из того, что рост ВВП в 2023 г. составил (по предварительным данным) 3,6% и доля МСБ в ВВП относительно постоянна (рис. 1), а также учитывая общий возрастающий тренд числа субъектов МСБ (рис. 2), можно ожидать дальнейший рост этого сектора.

Малое предпринимательство в системе мер импортозамещающей экономической политики

Концепция импортозамещения как основа государственной экономической политики впервые была сформулирована Раулем Пребишем (Аргентина, середина XX в.). В ее основе лежит гипотеза о неравномерности инфляции: цены на сырье, как правило, растут медленнее, чем на продукцию с высокой добавленной стоимостью. Поэтому страны с сырьевой моделью экономики проигрывают странам, экспортирующим высокотехнологичную продукцию. В сложившейся схеме разделения труда сырьевые страны продают «дешево», а покупают «дорого», что ведет их ко все большей бедности, в то время как технологически развитые страны богатеют. Пребишем была разработана программа импортозамещения, основанная на индустриализации страны и преимущественном развитии машиностроения при активной поддержке государства [Prebisch, 1984]. Несмотря на то, что по объективным причинам (галопирующая инфляция и дефицит госбюджета) эту программу в Аргентине реализовать не удалось, многие ее принципы остаются актуальными до сих пор. Более того, впоследствии она была успешно реализована в ряде стран Юго-Восточной Азии (Южная Корея, Тайвань, Гонконг, Сингапур и др.) [Райнерт, 2024].

В России 10 лет назад была разработана программа импортозамещения. Минэкономики определило 18 приоритетных отраслей, среди них: нефтегазовое машиностроение, нефтехимическая, химическая и фармацевтическая промышленность, судостроение, гражданское авиастроение, двигателестроение, ОПК. В ходе реализации этой программы увеличилась доля отечественного оборудования и технологий в промышленности⁵. Но в целом

⁴ Этот эффект получил свое название в связи с парадоксальной динамикой развития МСБ в Великобритании в 80-х годах прошлого века, когда в период спада и рецессии экономики происходило не сокращение числа малых фирм, а их бурный рост. Объяснение парадокса состоит в том, что рост безработицы и снижение уровня благосостояния населения инициировали появление большого числа новых малых предприятий [Keeble, 1990]. С точки зрения кибернетики этот эффект основан на действии отрицательной обратной связи, компенсирующей негативные воздействия внешней среды, возникшие в результате функционирования системы. МСБ выполняет в этих случаях роль регулятора, стабилизирующего кризисную ситуацию и восстанавливающего темпы роста экономической системы.

⁵ Наибольшие успехи импортозамещения получены в крупном бизнесе. Среди прорывных проектов – разработка экономического и экологичного двигателя ПД-14 для самолета МС-21, строительство на Балтийском заводе серии универсальных атомных ледоколов и др. [Артёмов, 2023].

опыт реализации импортозамещения оценивается экспертами как неудачный – тенденцию сырьевого курса в развитии экономики преодолеть в итоге не удалось из-за противодействия бизнес-элит, чьи интересы были сосредоточены главным образом в сырьевом комплексе страны [Артемов, 2023].

В настоящее время стратегия импортозамещения существенно отличается от ее варианта десятилетней давности. Во-первых, она обусловлена масштабными экономическими санкциями, которые охватили широкий спектр отраслей, причем не только производство высокотехнологичной продукции. Так, с российского рынка ушли многие крупные предприятия автомобилестроения, сферы услуг, пищевой и легкой промышленности. Свернули свою деятельность компании IT-сектора, участвующие в процессе цифровизации экономики. Прекратили работу предприятия, производящие важные комплектующие для машиностроительных производств. Страну покинули многие крупные банки и частные инвесторы, обеспечивающие предприятия кредитно-инвестиционными ресурсами. В результате в экономическом комплексе страны образовались зияющие ниши, которые нужно срочно заполнять. В связи с этим возникла необходимость как быстрой переориентации сложившихся связей на новых поставщиков, так и создание собственных производств [Демидова, 2022].

Во-вторых, импортозамещение проходит в условиях сложной международной обстановки и от его результатов зависит не только исход экономического соперничества крупных держав, но и вопросы выживания страны и ее технологического суверенитета. Таким образом, современная реализация стратегии импортозамещения существенно шире, условия ее выполнения – жестче, а процесс реализации отличается от классического варианта.

В настоящее время очерчены лишь контуры современной программы импортозамещения, в рамках которых слабо отражена роль МСБ. В конце 2022 г. Правительством РФ отобрано шесть основных направлений импортозамещающей экономической политики:

- базовые промышленные отрасли;
- продовольственный комплекс;
- энергетический сектор;
- здравоохранение;
- транспорт;
- инфраструктура и жилищное строительство.

Ядром импортозамещающей стратегии являются базовые отрасли и, в первую очередь, наукоемкие и высокотехнологичные производства, определяющие технологический суверенитет страны [Белоусов, Фролов, 2022; Импортозамещение в России, 2023].

Реализация стратегии должна основываться на системном подходе, предполагающем не только сбалансированное развитие указанных производств и секторов национального хозяйства с учетом межотраслевых связей, но и механизмы, стимулирующие реализацию импортозамещающей стратегии. На рис. 5 представлена структурная схема основных компонент современного этапа трансформации экономики страны с курсом на импортозамещение и участием в нем МСБ. В ней содержатся четыре функциональных блока: параллельный импорт, заполнение санкционных ниш, сектор высокотехнологичных производств и импортоопережение.

Задачей параллельного импорта является создание новых цепочек логистических связей, позволяющих «в обход» санкций осуществлять поставки товаров и комплектую-

щих через «третьи» страны, не поддерживающие санкции. Так, сейчас на основе параллельного импорта в Россию поставляются автомобили. Формируются новые внешне-экономические связи со странами Юго-Восточной Азии (Китаем и др.).

Заполнение санкционных ниш может осуществляться не только на основе новых логистических цепочек, но и путем организации собственного производства. Поскольку параллельный импорт, как правило, увеличивает стоимость импортируемого товара за счет удлинения логистики и таможенных пошлин, в стратегии взят курс на постепенное замещение импорта собственным производством.

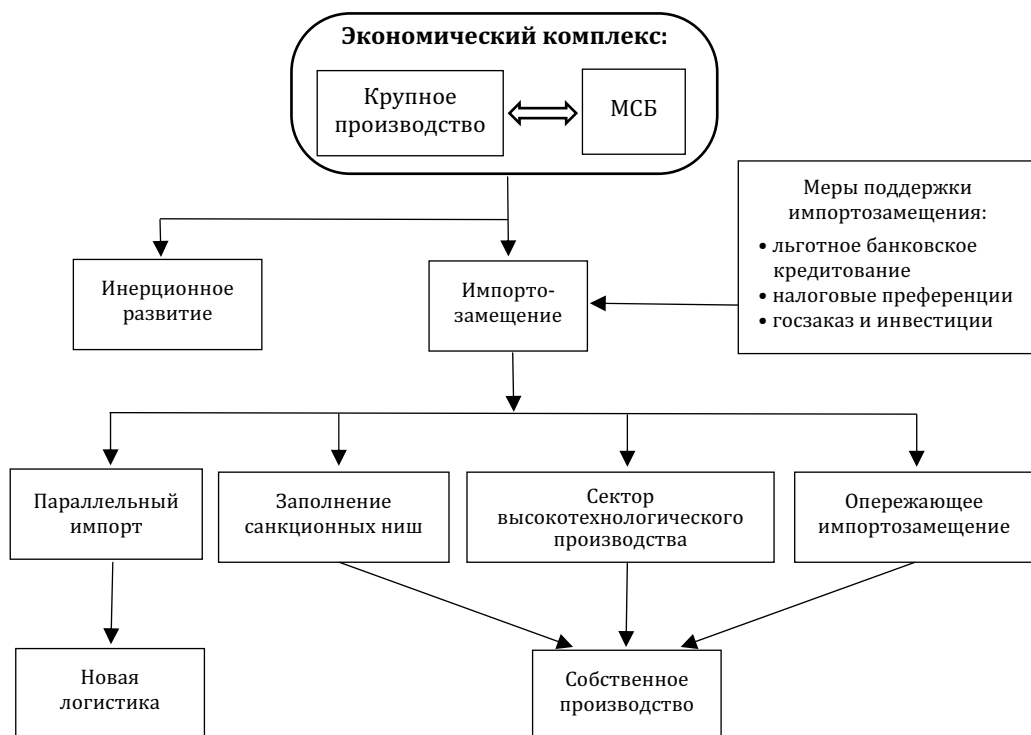


Рис. 5. Структурная схема основных компонент современного этапа трансформации экономики страны

Источник: разработано авторами.

В секторе высокотехнологичных производств концентрация усилий будет осуществляться на прорывных технологиях, наиболее востребованных в сложившейся ситуации.

Под импортоопережением понимается комплекс превентивных стратегических решений, устраняющих предпосылки для появления спроса на импорт. Такая ситуация зачастую возникает при организации новых производств в том случае, когда некоторое звено в технологической цепочке не имеет отечественной производственной базы, но производится за рубежом. Импортоопережающее решение состоит в заблаговременном выявлении и устранении таких ситуаций.

Предполагается, что не подпадающая под программу импортозамещения часть экономического комплекса будет развиваться в целом инерционно. Однако результаты реализации программы окажут на нее положительное влияние по системе межотраслевых связей.

Необходимым условием реализации программы является создание благоприятного климата вокруг предприятий, занятых импортозамещением непосредственно или через систему межотраслевых связей, и их комплексная государственная поддержка.

Участие сектора МСБ в программе импортозамещения предполагает, что он органично вписывается в данную схему. Как известно, в силу таких его свойств, как гибкость и адаптивность, малый бизнес является эффективным инструментом, прежде всего, по заполнению рыночных ниш. Его эффективно использовать, когда проблему надо решать быстро и малыми средствами. Эффективность вовлечения МСБ в процессе импортозамещения базируется также на его способности встраиваться в хозяйственные цепочки при взаимодействии с крупным производством.

Функционирование малого бизнеса делает более проницаемыми, казалось бы, наглухо закрытые границы. В рамках малой логистики с его помощью реализуется как параллельный, так и частично прямой импорт из трансграничных стран. В результате такой деятельности происходит насыщение локальных рынков и удовлетворение дифференцированного спроса населения.

В секторе высокотехнологичных производств малые предприятия могут выступать как небольшие инновационно ориентированные фирмы, берущие на себя риски научных разработок и внедрения инноваций. Как правило, они работают в рамках научно-технического сотрудничества с крупными инновационными компаниями. Однако наиболее значимую роль при реализации технологической компоненты импортозамещения МСБ может сыграть в опоре на средние компании. Во-первых, они характеризуются более высоким уровнем технологического и технического оснащения в сочетании с квалифицированными специалистами, что позволяет этим фирмам достаточно эффективно вовлекать в производственный цикл инновационные технологии; а во-вторых, являются более стабильными и менее уязвимыми к внешним шокам, чем малые фирмы и ИП [Виленский, 2022; Чепуренко, 2022].

Востребованы субъекты МСБ также и в сфере опережающего импорта. Как известно, многие крупные успешные предприятия выросли из малых фирм (например, в IT-секторе). Процессы участия МСБ в реализации импортозамещающей стратегии основываются на принципе разнообразия, предполагающего широкий спектр институциональных форм функционирования хозяйствующих агентов – от автономных предприятий до кооперационных и сетевых структур и устойчивых симбиозов МСБ с крупным производством.

Масштабы участия МСБ в импортозамещении существенно зависят от целевой экономической политики в этой сфере. В настоящее время меры поддержки процессов импортозамещения делятся на общие (для бизнеса в целом, которые распространяются и на МСБ), и специальные (касающиеся малых и средних фирм). К числу специальных мер относятся финансовые (льготное кредитование, продление и отсрочка выплат по долговым обязательствам и т.д.) и административные (уменьшение ответственности по нарушениям, сокращение числа проверок и т.д.).

В настоящее время меры поддержки МСБ недостаточно эффективны. По данным опроса РСПП (Российский союз промышленников и предпринимателей), проведенного

в 2022 г., 60% респондентов считают меры поддержки неэффективными, а 49% оказались неудовлетворенными результатами полученной поддержки⁶.

Условия и объемы кредитования МСБ являются наиболее существенными факторами, влияющими на ход рассматриваемых процессов. По оценкам Г. Грефа, при благоприятных условиях за счет кредитования малых и средних предприятий сектор МСБ за короткий срок может удвоить свой потенциал, рассчитываемый как доля в ВВП⁷.

На протяжении длительного периода времени ситуация в сфере кредитования МСБ оставалась крайне негативной. По целому ряду причин (высокая ставка процента за кредит при относительно низкой рентабельности малых фирм, высокий уровень объема просроченных и проблемных кредитов, отсутствие уровня взаимного доверия между банками и малыми предприятиями и т.д.) взаимодействие банковского сектора и МСБ было очень слабым, а субъекты МСБ считались для банков персонами non grata [Егорова, Королева, 2020]. На рис. 6 представлена динамика объемов банковского кредитования субъектов МСБ, свидетельствующая о растущей тенденции в изменении этого показателя начиная с 2017 г. (исключая 2020 г., когда из-за пандемии произошло сокращение числа малых и средних предприятий). Восстановление роста объемов кредитов обусловлено значительной государственной поддержкой субъектов МСБ в области кредитования, в том числе – субсидированием ставки процента.

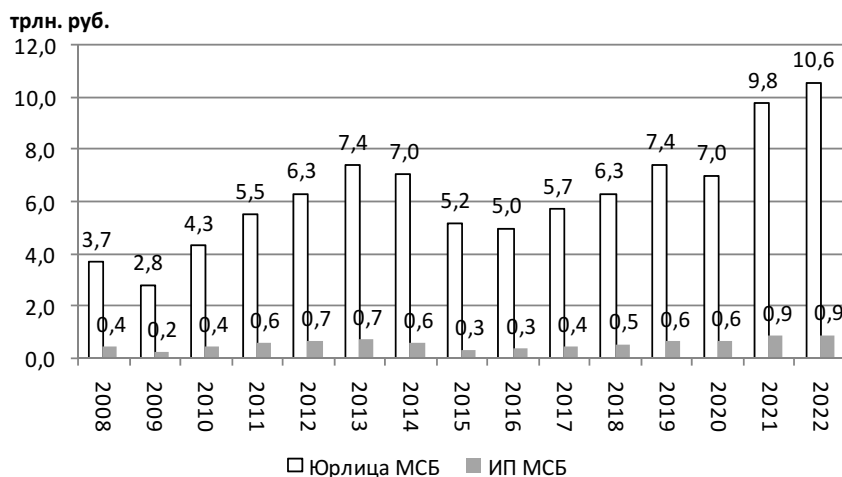


Рис. 6. Динамика банковского кредитования малого и среднего бизнеса

Источник: составлено авторами на основе данных Центрального Банка России (Статистический бюллетень ЦБ РФ за 2008–2023 гг.).

Определенную положительную роль в поддержке этого сектора сыграли также Корпорация МСП (основана в 2015 г.) и Фонд развития промышленности (основан в

⁶ Отношение предпринимателей к мерам поддержки малого бизнеса. (<https://smbiz.fom.ru/post/otnoshenie-predprinimatelej-k-meram-podderzhki-malogo-biznesa>) (Дата обращения: 27.04.2024 г.)

⁷ Греф назвал стыдной долю малого и среднего бизнеса в ВВП России. (<https://www.rbc.ru/finances/26/05/2023/647076fa9a7947b349dae983>) (Дата обращения: 27.04.2024 г.)

2014 г.). Так, в 2021 г. этим фондом было предоставлено займов на 52 млрд руб., причем почти половина из них (23 млрд руб.) приходилась на субъекты МСБ [ФРП, 2022], что составило 0,2% общего объема кредитования сектора. Однако для успешного импортозамещения в промышленности уровень поддержки малого предпринимательства должен быть существенно выше и предполагать не только увеличение притока финансовых ресурсов, но и обоснованную дифференциацию льгот по субсидированию кредитных ставок.

В настоящее время льготы по кредитным ставкам слабо ориентируют процессы импортозамещения в таких отраслях как обрабатывающая промышленность и образование, которые формируют техническую базу и НИОКР (см. табл. 1).

Таблица 1.

**Средневзвешенные ставки по кредитам,
предоставленные нефинансовым организациям – субъектам МСБ
на срок свыше 1 года**

Отрасли	Октябрь		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Сельское хозяйство	5,36	5,86	7,11
Обрабатывающие производства	9,86	10,21	13,03
Торговля	11,28	12,66	17,59
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	9,97	9,82	12,12
Деятельность профессиональная, научная и техническая	8,96	11,04	11,65
Образование	11,68	8,52	19,82

Источник: Статистический бюллетень ЦБ РФ «Кредитование субъектов малого и среднего предпринимательства».

В области налогового стимулирования следует ввести дополнительные льготы для наиболее важных отраслей МСБ. В частности, по мнению экспертов, целесообразным является возвращение налога ЕНВД, отмененного во время пандемии COVID-19 [Чепуренко, 2022].

Необходимы усовершенствования в области госзакупок у малых и средних предприятий. Закон № 223-ФЗ обязывает госпредприятия и организации через специализированные тендеры закупать у субъектов МСБ не менее 25% от общей стоимости заказов. Опросы свидетельствуют, что эти обязательства доставляют предпринимателям дополнительные хлопоты [Переверзев, 2016]. В соответствии с рыночными принципами компенсации предпринятых усилий можно применить систему поощрений, например, в том случае, если объем закупок превысит некоторую установленную границу. Это заставит вернуться крупный бизнес к малым фирмам «лицом», увеличит закупочные цены и активизирует рассматриваемый процесс, поскольку обе стороны, заключающие сделку, будут заинтересованы в ней. В 2023 г. объем госзакупок составил почти 8 трлн руб.⁸ Ожидается, что этот показатель в дальнейшем будет расти.

⁸ Белоусов: Госкомпании закупили у малого бизнеса товары и услуги на рекордные 8 трлн руб. в 2023 г. (https://corpmosp.ru/pres_slujba/news/belousov_goskompanii_zakupili_u_malogo_biznesa_tovary_i_uslugi_na_rekordnye_8_trln_rublej_v_2023_god/) (Дата обращения: 27.04.2024 г.)

Экономическая политика в области поддержки МСБ и участия его в процессах импортозамещения должна быть комплексной, т.е. предполагать, что все меры стимулирования являются взаимосвязанными, поддерживают друг друга, создавая при этом синергетический эффект. Иными словами, для регулирования рассматриваемых процессов должна быть создана непротиворечивая система инклюзивных механизмов⁹. В работе [Виленский, 2022] предлагается формировать экономическую политику на основе принципов мобилизационной экономики нового типа, предполагающей сочетание централизованных и рыночных методов. Полезным может оказаться также использование опыта стран, находящихся многие годы в условиях экономических санкций: Иран, Китай, Индия [Демидова, 2022].

Результаты эмпирических исследований

Эмпирические исследования проводились с целью подтверждения гипотезы значимости роли МСБ в реализации стратегии импортозамещения на интервале 2012–2022 гг. Изучение производилось как на макро-, так и на мезоуровне с привлечением примеров тех отраслей и видов производств, где процессы импортозамещения осуществлялись наиболее успешно. Для выбранного круга отраслей ставилась задача оценки вклада МСБ в достигнутые успехи по импортозамещению.

Анализ проводился с использованием следующих экономических индикаторов: ВВП, объем импорта, доля МСБ в ВВП, объемы и индексы отраслевого производства и показатель импортозависимости (рассчитываемый как отношение импорта к объему производства продукции) и др. Основные используемые методы: корреляционный, индексный, графический анализ и метод кейсов.

На рис. 7 представлены графики динамики двух макроэкономических показателей: доли МСБ в ВВП и доли импорта в выпуске, свидетельствующие о разнонаправленности изменения этих индикаторов. С ростом участия МСБ в экономике импортозависимость снижается (за исключением 2023 г., когда произошло частичное восстановление логистических цепочек за счет дружественных стран). Таким образом, визуальный анализ рис. 7 свидетельствует о взаимосвязи между ростом сектора МСБ и процессами импортозамещения (корреляция рядов данных, представленных графически на рис. 7, равна $-0,3$). Это свидетельствует о правомерности формулировки гипотезы о том, что российский малый бизнес является сектором, активно участвующим в реализации импортозамещающей стратегии развития страны.

Наличие статистической зависимости подтверждается также результатами корреляционного анализа, рассчитанными на интервале «гладкого» изменения динамики данных показателей за 2012–2022 гг. между вкладом МСБ в производство отрасли и импортозависимостью.

⁹ Понятие инклюзивного института введено в работе [Аджемоглу, Робинсон, 2015]. Здесь под инклюзивным механизмом понимается социально-экономический механизм, включенный в институциональную бизнес-среду, который стимулирует предпринимательскую активность и содействует внедрению новых методов хозяйствования и использования технических инноваций.

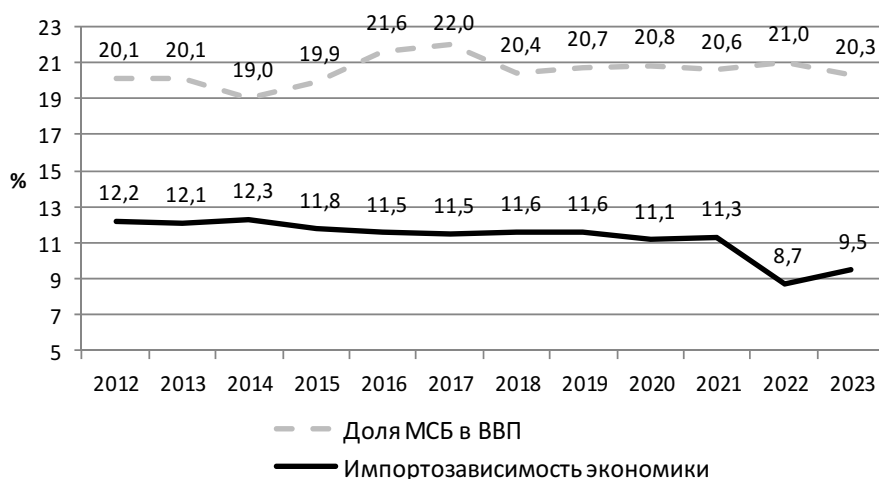


Рис. 7. Динамика доли российского МСБ в ВВП и импортозависимости экономики

Источник: составлено авторами по данным Росстата.

Однако для подтверждения причинно-следственной зависимости необходим более детальный анализ, в том числе в отраслевом разрезе. Сложность такого исследования состоит в неполноте имеющейся официальной статистической базы (например, отсутствие импортных потоков по сектору МСБ) и в несопоставимости данных, относящихся к различным категориям выпускаемой и импортируемой продукции.

Тем не менее в ряде случаев косвенным образом и приближенно можно оценить вклад малого и среднего предпринимательства в отраслевое импортозамещение. На рис. 8 представлена динамика следующих индикаторов: доля МСБ в отраслевом производстве (в обороте отрасли); индексы роста отраслевого производства; индексы роста производства отраслевого МСБ; импортозависимость (отношение импорта к отраслевому производству). Рассматриваются три отрасли, которые характеризуются высокой долей МСБ в отраслевом выпуске и снижением импортозависимости: машиностроение (а), агропромышленный (б) и лесопромышленный комплекс (в).

В том случае, если снижение импортозависимости сопровождается падающей тенденцией общего объема выпуска при росте производства отраслевого МСБ (см. интервал 2012–2017 гг. рис. 8а), то такое сочетание динамики служит аргументом в пользу того, что малый бизнес в этот период принимал активное участие в процессах отраслевого импортозамещения.

Если же снижение импортозависимости происходит на фоне одновременного роста отраслевого производства и увеличения выпуска МСБ (см. рис. 8б и 8в), важным является соотношение темпов роста отрасли в целом и сектора МСБ.

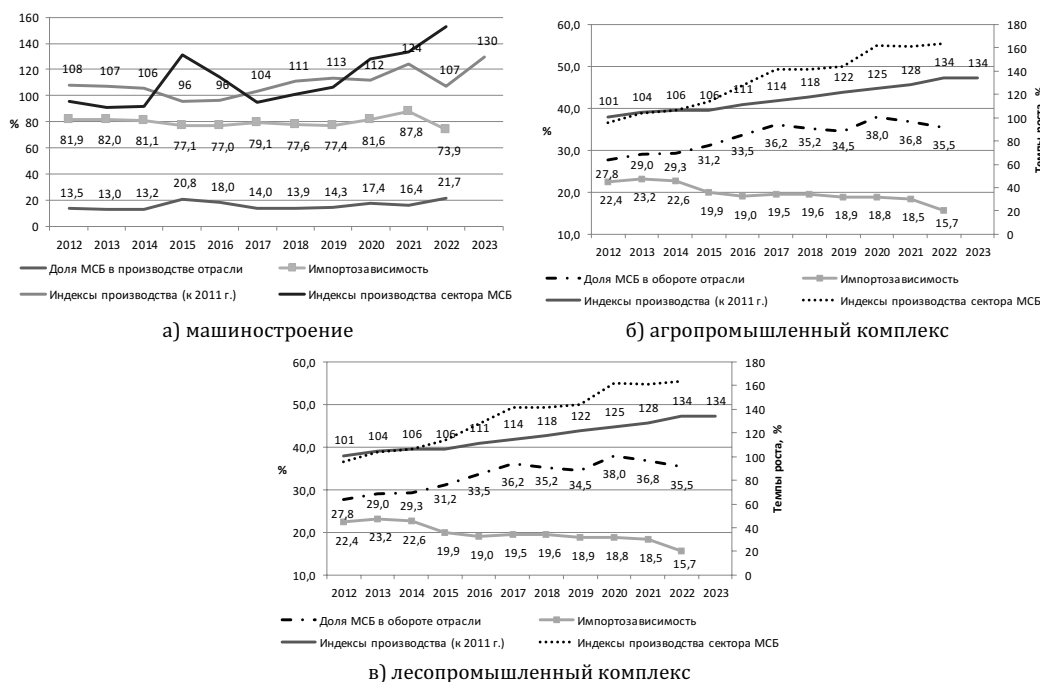


Рис. 8. Динамика экономических индикаторов

Источник: составлено авторами по данным Росстата и ФТС России.

Для приближенной оценки вклада малого бизнеса в процесс отраслевого импортозамещения предлагается рейтинговый мультипликативный индекс R_t .

$$(1) \quad R_t = d_t I_t^M \frac{1}{I_t^{omp} \eta_t},$$

где d_t – доля МСБ в производстве отрасли в момент t (период, год); I_t^M – индекс роста отраслевого сегмента МСБ в году t ; I_t^{omp} – индекс роста производства по отрасли в целом в году t ; η_t – коэффициент импортозависимости отрасли в году t , рассчитываемый как отношение объемов импорта к выпуску в году t .

В соответствии с (1) считается, что вклад МСБ в импортозамещение растет вместе с его долей и темпами роста и уменьшается с увеличением темпов роста отраслевого производства и импортозависимости (при предположении о равной доступности импортозамещающих технологий для крупного и малого бизнеса).

Учитывая, что

$$(2) \quad I_t^{omp} = \frac{P_t^{omp}}{P_{t-1}^{omp}}, \quad I_t^M = \frac{P_t^M}{P_{t-1}^M}, \quad \eta_t = \frac{V_t^u}{P_t^{omp}},$$

где P_t^{omp} и P_{t-1}^{omp} – объемы производства по отрасли соответственно в году t и $t-1$ в сопоставимых ценах; P_t^M и P_{t-1}^M – объемы производства отраслевого сегмента МСБ в сопоставимых ценах; V_t^u – объем импорта отраслевой продукции в году t , формулу (1) можно преобразовать в более удобное для расчетов равенство:

$$(3) \quad R_t = \frac{d_t}{d_{t-1}} \cdot \frac{P_t^M}{P_t^{omp}}.$$

В соответствии с (1) считается, что вклад МСБ в импортозамещение растет выше с его долей и темпами роста и уменьшается с увеличением темпов роста отраслевого производства и импортозависимости (при предположении о равной доступности импортозамещающих технологий для крупного и малого бизнеса).

В табл. 2 приведены результаты расчета индекса R_t для рассматриваемых отраслей на временном интервале 2012–2021 гг., на момент начала первой программы импортозамещения и резкого (почти на 40%) падения импорта товаров (в долларовом исчислении) в 2015 г. и в периоде экономических санкций 2022 г.

Таблица 2.

Оценка вклада МСБ в отраслевое импортозамещение по индексу R_t

Отрасли	2012–2021 гг. (ср. геометр.)	2015 г.	2022 г.
Машиностроение	0,2	0,4	0,4
Лесопромышленный комплекс	1,4	1,6	2,6
Агропромышленный комплекс	1,7	1,7	2,2

Источник: рассчитано авторами по формуле (3).

Как видно из табл. 2, значения индекса R_t для рассматриваемых отрезков времени существенно различаются. Наибольший рейтинг получили агропромышленный и лесопромышленный комплексы, причем как для периода 2012–2021 гг., так и в 2015 г. В период ужесточения санкций (2022 г.) значения индекса R_t принимают наиболее высокие значения; при этом более высокие темпы роста этого индекса, начиная с 2012 г., приходятся на лесопромышленный комплекс, который демонстрирует наибольшую активность в рассматриваемых процессах импортозамещения.

Анализ индекса R_t позволяет сделать вывод, что в период санкционного давления на российскую экономику и, как следствие, снижения объемов импорта наблюдается выраженный компенсационный механизм МСБ (своего рода аналог Бирмингемского эффекта): 2022 г. характеризуется как ускоренным ростом сектора малого предпринимательства, так и активизацией его функций по импортозамещению, что подтверждается также визуальным анализом графиков на рис. 7 и 8.

Открывшиеся новые возможности развития МСБ определились необходимостью заполнения образовавшихся ниш, встраивания его в нарушенные санкциями хозяйственные цепочки, поиска новых связей с поставщиками через параллельный импорт и т.д.

Обоснованность математической структуры R_i подтверждается результатами статистического анализа (коэффициентами линейной корреляции, критериями Стьюдента, Фишера и др.), которые свидетельствуют о наличии статистической связи между рассматриваемыми компонентами (см. табл. 3).

Таблица 3.

**Статическая связь между уровнем развития МСБ в отрасли
и ее импортонезависимостью**

	Отрасли		
	машиностроение	лесопромышленный комплекс	агропромышленный комплекс
Коэффициенты линейной корреляции	0,48	0,68	0,75

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата и ФТС.

Таким образом, индекс R_i достаточно хорошо отражает анализируемые связи и его применение может быть расширено для других отраслей, где импортозамещение осуществляется достаточно активно.

По экспертным данным, в настоящее время импортозамещающий потенциал использования российского малого предпринимательства оценивается как достаточно большой. Результаты опроса, проведенного АРБ совместно с НАФИ¹⁰ в 2015 г., свидетельствовали о том, что более 1/3 российских предприятий МСБ готовы заместить на внутреннем рынке импортную продукцию [АРБ, 2015]. При этом многие субъекты МСБ уже успешно осуществляют намеченные планы по импортозамещению. По данным ФНС, на август 2022 г. доля компаний МСБ по импортозамещению в общем обороте по России выросла на 17% год к году и составила 2 трлн руб. за последний месяц [ФНС, 2022].

Анализ процессов импортозамещения в секторе МСБ на основе метода кейсов¹¹ свидетельствует как о широком спектре используемых возможностей, так и о значительном охвате отраслей и сфер деятельности.

В табл. 4 представлен далеко не полный перечень конкретных примеров успешного импортозамещения с участием МСБ.

Анализ табл. 4 свидетельствует, что импортозамещение осуществляется субъектами МСБ не только в тех отраслях, где доля этого сектора традиционно высока (агропромышленный комплекс, деревообработка, лесная промышленность), и даже не в отраслях

¹⁰ АРБ – Ассоциация Российских банков, НАФИ – Национальное агентство финансовых исследований.

¹¹ Метод кейсов – нарративный способ исследования ситуаций, подтверждающий выдвинутую гипотезу конкретными примерами, а также формирующий шаблоны для процессов принятия решений.

специализированного машиностроения (сфера пищевого машиностроения на 80% представлена субъектами МСБ), а в отраслях тонкого и точного машиностроения (кейс 1), энергомашиностроения (кейс 3), а также в сфере передовых цифровых технологий (кейс 4).

Таблица 4.

Анализ кейсов успешного импортозамещения субъектами МСБ

Кейс	Виды импортозамещения	Примеры реализации	Отрасли, виды производств
1	Новое производство, замещающее импорт критической продукции. Заполнение ниши	Микропредприятие «Неомаш» (Тюмень) освоило производство научных приборов, которые ранее не выпускались в России. Спрос на продукцию вырос из-за ухода западных компаний [Горбунова, 2022]	Машиностроение и приборостроение для нефтехимии и геологоразведки
2	Рост производства, компенсирующего снижение импорта. Параллельный импорт и организация новых логистических цепочек	Сеть малых и средних фирм, функционирующая под эгидой Росспецмаша (Москва), обеспечила рост доли отечественного производства на внутреннем рынке в 2022 г. с 43,9% до 55,5%. Налажен параллельный импорт из Китая и Турции	Агропромышленный комплекс, пищевое машиностроение
3	Техническое перевооружение на основе симбиоза малого и крупного бизнеса с целью замены импортного оборудования на отечественные аналоги	Микропредприятие «Пилк» (Санкт-Петербург) совместно с крупной компанией «Русский энергетический дом» разработало программу импортозамещения, предусматривающую доработку российского котельного оборудования с адаптацией к линейке котлов импортных производителей для их замены (российский аналог – котлы BISAN)*	Производство радиаторов и котлов центрального отопления, машиностроение для энергетического комплекса
4	Собственные разработки	«Атвинта» (г. Москва) – ассоциация малых и средних предприятий в области цифровых технологий осуществила замену американского софта оригинальным продуктом для крупного добывающего холдинга с экономией 70 млрд руб.**	Информационно-цифровые технологии

Окончание табл. 4.

Кейс	Виды импортозамещения	Примеры реализации	Отрасли, виды производств
5	Заполнение санкционных ниш сетью малых профильных предприятий-поставщиков	Сеть малых предприятий по изготовлению мебели и ее комплектующих после ухода IKEA (г. Москва) из России, самостоятельно вышла на рынок, поменяв статус поставщиков на статус производителей. В последующем интегрировалась в ассоциацию производителей мебели***	Деревообрабатывающая промышленность, производство мебели

* Замена марки зарубежных котлов на российские аналоги. (<https://kpgbisan.ru/zamena-marki-zarubezhnykh-kotlov-na-rossijskie/>) (Дата обращения 27.04.2024 г.)

** Как мы импортозаместили софт... (<https://vc.ru/services/1021705-kak-my-importozamestili-soft-i-pomogli-sekonomit-70-milliardov-dobyvayushchemu-holdingu>) (Дата обращения 27.04.2024 г.)

*** Еще один аналог магазинов IKEA откроется в России. (<https://realty.ria.ru/20230622/ikea-1879865305.html?ysclid=lvqhx01s584162697>) (Дата обращения 27.04.2024 г.)

Выводы

1. Анализ потенциала российского МСБ свидетельствует, что он может стать одним из важных драйверов, реализующих импортозамещающую стратегию страны. Авторы по отношению к роли МСБ примыкают к лагерю умеренных сторонников, позиция которых состоит в целесообразности вовлечения малых и средних предприятий в достаточно широких сферах национального хозяйства. При этом процесс участия малого предпринимательства в импортозамещающей стратегии будет осуществляться эшелонированно. Предполагается, что на первых этапах оно активно проявится в отраслях с высокой долей МСБ в отраслевом производстве, которые, как правило, характеризуются относительно простыми и доступными технологиями (агропромышленный комплекс, деревообработка, транспортное машиностроение). В дальнейшем следует ожидать его диффузию в более сложные производства. При этом предполагаемый рост неформального крыла малого предпринимательства (самозанятых) будет повышать уровень конкуренции на рынке малых частных инициатив и косвенно содействовать ускорению диффузии в нетрадиционные для малого бизнеса сферы деятельности.

2. Роль МСБ в импортозамещении может существенно увеличиться при условии совершенствования системы мер поддержки импортозамещающего малого предпринимательства (в том числе в налоговой сфере, кредитовании, системе закупок), ориентированном на преимущественное использование инклюзивных механизмов. При этом действие инклюзивных механизмов следует ориентировать на рационализацию структуры импортозамещения и стимулирование участия МСБ в отраслях критического импорта.

3. Результаты эмпирических исследований с использованием индексного и корреляционного анализа, а также метода кейсов свидетельствуют о том, что уже в настоящее время российский МСБ активно участвует в импортозамещении страны.

Несмотря на то, что представленный метод апробирован для достаточно узкого круга выбранных отраслей, он может быть применен для анализа участия МСБ в других производствах. В связи с этим предложенная методика оценки вклада малого предпринимательства в отраслевое импортозамещение и построенный на ее основе рейтинговый индекс могут быть использованы в сопоставительном анализе при формировании государственной политики в области импортонезависимости и технологического суверенитета.

4. Результаты анализа основных тенденций развития российского МСБ позволяют рассчитывать на то, что в ходе происходящей трансформации российской экономики его роль будет возрастать. При этом будут достигнуты синергические эффекты: с одной стороны, процесс импортозамещения станет более обширным, а с другой – произойдет перестройка сектора малого предпринимательства. Следует ожидать, что по мере расширения участия этого сектора в стратегии импортозамещения постепенно будет меняться и его отраслевая и институциональная структура, которая станет более сбалансированной, в том числе за счет увеличения доли промышленных и инновационных предприятий.

* *

*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

АРБ. Импортозамещение и малый и средний бизнес: миф или реальность? Результаты опроса представителей бизнеса. 2015. (<https://nisse.ru/upload/iblock/21f/2015-06-importozamezshenie.pdf>) (Дата обращения: 27.04.2024 г.)

Аджемоглу Д., Робинсон А. Почему одни страны богатые, а другие – бедные. Происхождение власти, процветания и нищеты. М.: АСТ, 2015.

Артемов С. Почему в России провалилось импортозамещение // Московский комсомолец. 2023. 10 января. (<https://subscribe.ru/digest/economics/news/n533733627.html>) (Дата обращения: 27.04.2024 г.)

Баранова В.А., Земцов С.П. Международный сравнительный анализ роли малых и средних предприятий в национальной экономике: статистическое исследование // Вопросы статистики. 2019. Т. 26. № 6. С. 55–71. DOI:10.34023/2313-6383-2019-26-6-00-00

Баранова В., Земцов С., Демидова К., Леваков П. Малое и среднее предпринимательство России в кризисные периоды. Научные труды Института экономической политики им. Е.Т. Гайдара № 183Р. М.: Издательство Института Гайдара, 2023.

Басарева В.Г. Малый бизнес в системе мер восстановления траектории экономического роста // Проблемы прогнозирования. 2017. №5 (28). (<https://cyberleninka.ru/article/n/malyy-biznes-v-sisteme-mer-vosstanovleniya-traektorii-ekonomicheskogo-rosta>) (Дата обращения: 28.04.2024 г.).

Белоусов Д.Р., Фролов И.Э. О долгосрочном научно-технологическом развитии России / Под ред. Белоусова Д.Р. М.: Динамик принт, 2022.

Варшавский А.Е. Проблемные инновации: риски для человечества. Экономические, социальные и этические аспекты. М.: URSS, 2018.

Виленский А.В. Некрупное предпринимательство в условиях кризиса: пространственный аспект безопасности // Экономическая безопасность. 2022. Т. 5. № 3. С. 871–890.

Витрук А. Как государство поддерживает малый бизнес в США и что из этого было бы полезно применять в России. 31.03.2020. (<https://rosinform.ru/column/Vitruk/484631-kak-gosudarstvo>

podderzhivaet-malyi-biznes-v-ssha-i-cto-iz-etogo-bylo-by-polezno-primenyat-v-rossii) (Дата обращения: 27.04.2024 г.)

Горбунова И. Движущей силой импортозамещения станет малый и средний бизнес // Российская газета. № 141 (8789). 2022. 4 июля. (<https://rg.ru/2022/07/04/reg-urfo/nauchimsia-delat-sami.html>) (Дата обращения: 27.04.2024 г.)

Демидова К.В. МСП в условиях антироссийских санкций: итоги I полугодия 2022 г. и возможные направления поддержки // Экономическое развитие России. 2022. № 11. С. 46–58.

Егорова Н.Е. Особенности российской модели малого бизнеса и последствия пандемии COVID-19 // Вестник РГГУ. 2021. № 1. С. 71–85. DOI: 10.28995/2073-6304-2021-1-71-85

Егорова Н.Е., Королева Е.А. Кредитование субъектов российского малого бизнеса: трансформация традиционной банковской модели в партнерскую // Экономический журнал ВШЭ. 2020. Т. 24. № 2. С. 191–214. DOI: 10.17323/1813-8691-2020-24-2-191-214

Егорова Н.Е., Королева Е.А. Методологические вопросы анализа малого бизнеса: гетерогенность его структуры и устойчивость развития // Сборник научных трудов «Теория и практика институциональных преобразований в России» / Под ред. Б.А. Ерзнкян. М.: ЦЭМИ РАН, 2021. Вып. 51. С. 74–102. DOI: 10.33276/978-5-8211-0794-7-74-102

Земцов С.П., Царева Ю.В. Долгосрочное влияние экстрактивных и инклюзивных институтов на деловую активность в регионах России // Вопросы экономики. 2023. № 7. С. 115–141.

Импортозамещение в России: вчера и завтра / Аналитический доклад ВШЭ при участии РСПП и Института исследований и экспертизы ВЭБ РФ. Февраль 2023. (<https://www.hse.ru/news/expertise/814559899.html>) (Дата обращения: 27.04.2024 г.)

Клепач А.Н. Российская модель роста: старые и новые вызовы // Сборник «Научные труды Вольного экономического общества в России». 2015. Т. 196. С. 302–312.

Мезоэкономика России: стратегия разбега: монография / Под ред. Г.Б. Клейнера М.: Изд. дом «Научная библиотека», 2022.

Нагаева А.А. Сравнительный анализ малого и среднего бизнеса России и зарубежных стран // Экономика и бизнес: теория и практика. 2018. № 4. С. 173–177.

Образцова О.И., Чепуренко А.Ю. Политика в отношении МСП в РФ: обновление после пандемии // Вопросы государственного и муниципального управления. 2020. № 3.

Переверзев Н.А. Проблемы участия малого и среднего бизнеса в государственных закупках // Управленческое консультирование. 2016. № 2. С. 161–168.

Полтерович В.М. Куда идти: двадцать четыре тезиса // Экономическая наука современной России. 2014. №3 (66). С.7–16.

Райнерт Э.С. Как богатые страны стали богатыми, и почему бедные страны остаются бедными. М.: Изд. дом ВШЭ, 2024.

Смирнова А.А. О мерах государственной поддержки малого предпринимательства в период пандемии COVID-19 в России // Экономика, предпринимательство и право. 2021. № 2. С. 285–298. (<https://cyberleninka.ru/article/n/o-merah-gosudarstvennoy-podderzhki-malogo-predprinimatelstva-v-period-pandemii-covid-19-v-rossii>) (Дата обращения: 28.04.2024 г.).

Фальцман В.К. Проблемы прогнозирования малого и среднего бизнеса // Проблемы прогнозирования. 2019. № 1 (172). С. 16–22. (<https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-prognozirovaniya-malogo-i-srednego-biznesa>) (Дата обращения: 28.04.2024 г.).

ФНС. Сможет ли МСП возглавить импортозамещение? (<https://opora.ru/news/media-about-us/smozhet-li-msp-vozglavit-importozameshchenie/23.08.2022>) (Дата обращения: 27.04.2024 г.)

ФРП. Фонд развития промышленности: результаты работы 2015–2021 гг. // ФРП, апрель 2022. (<https://frprf.ru/download/rezultaty-raboty-frp-2015-2021.pdf>) (Дата обращения: 27.04.2024 г.)

Широв А.А. Россия 2035: к новому качеству национальной экономики: Научный доклад ИНП РАН / Под ред. А.А. Широ́ва. М.: Арт-Принт, 2024.

Чепуренко А. Недостаточно «приказывать» заработать. Следует еще создать условия для этого // Российская газета. 2022. № 159.

Aslund A. Small Enterprises and Economic Policy. International Conference «Socio-Economic Transformation in the CIS Countries: Achievements and Problems». Moscow. September 13–14, 2004. Available at: <https://www.iep.ru/ru/publikacii/publication/1316.html> (Дата обращения: 27.04.2024 г.)

Audretsch D.B. The Importance of Small Enterprises in Making the US Economy Dynamic. Washington: International Bank for Reconstruction and Development / World Bank, 2001.

Keeble D. New Firm and Regional Economic Development: Experience and Impacts in the 1980s // Cambridge Regional Review. 1990. P. 19–38.

Prebisch R. The Global Crisis of Capitalism and its Theoretical Background // CEPAL Review. 1984. № 22. P. 159–178.

Simachev Y., Kuzyk M., Zudin N. Import Dependence and Import Substitution in Russian Manufacturing: A Business Viewpoint // Foresight and STI Governance. 2016. Vol. 10. № 4. P. 25–45. DOI: 10.17323/1995-459X.2016.4.25.45

The Role of Small Business in the Implementation of the Import Substituting Strategy for the Development of the Russian Economy

Natalya Egorova¹, Sergey Bushansky²

¹ Central Economics and Mathematics Institute, RAS,
47, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117418, Russian Federation.
E-mail: nyegorova@mail.ru

² Central Economics and Mathematics Institute, RAS,
47, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117418, Russian Federation.
E-mail: dbd-s@yandex.ru

The article examines the potential of Russian small business and discusses the possibilities of its participation in the implementation of the import substitution strategy for the development of the Russian economy. An assessment of the potential of Russian small businesses was carried out and two possible scenarios for its dynamics were formulated (inertial and growing). The features of the current stage of functioning of the small business sector have been identified, including the uneven dynamics of the number of small businesses. There has been an increase in the number of self-employed people as the informal wing of this sector. Based on international studies assessing the level of importance of the small business sector in the national economy, the work concludes that the development potential of Russian small businesses is quite high, capable of solving large-scale problems of state economic policy, including the problem of import substitution. The features and structure of the import substitution strategy at the present stage, characterized by large-scale economic sanctions and a difficult international situation, are revealed. A structural and logical diagram has been developed that describes the relationships between the main components of the import substitution strategy at the present stage. The main

areas of development of small Russian businesses are identified, ensuring effective import substitution in the context of sanctions and the departure of foreign companies from the Russian market, and the need for its comprehensive state support is substantiated as a condition for achieving the country's technological sovereignty. The results of an empirical analysis are presented, confirming, on the basis of statistical data for 2012–2022, the importance of the role of SMEs in the import substitution processes. Taking into account the incompleteness of the existing information base, an index for approximate assessment of the contribution of this sector to sectoral import substitution is proposed. Using the example of the engineering, agro-industrial and forestry complexes, this index was calculated and a comparative analysis of the role of these industries in the implementation of the import substitution strategy with the participation of small and medium-sized businesses was carried out.

Key words: small and medium-sized businesses; index of the contribution of small entrepreneurship to import substitution; economic sanctions; economic growth.

JEL Classification: D51, L16, L52.

* *
*

References

- Acemoglu D., Robinson A. (2015) *Why Some Countries Are Rich and Others Are Poor. The Origin of Power, Prosperity and Poverty*. Moscow: AST. ISBN 978-5-17-092736-4. (in Russ.)
- Artyomov S. (2023) Why Import Substitution Failed in Russia (subscribe.ru). *Moskovsky Komsomolets* issue dated 01/10/2023. Available at: <https://subscribe.ru/digest/economics/news/n533733627.html> (in Russ.)
- ARB (2015) *Import Substitution and Small and Medium Businesses: Myth or Reality?* Results of a survey of business representatives. Available at: <https://nisse.ru/upload/iblock/21f/2015-06-importozamecshenie.pdf> (in Russ.)
- Aslund A. (2004) Small Enterprises and Economic Policy. *International Conference "Socio-economic transformation in the CIS countries: achievements and problems"*. Moscow. September 13–14, 2004. Available at: <https://www.iep.ru/ru/publikacii/publication/1316.html>
- Audretsch D.B. (2001) *The Importance of Small Enterprises in Making the US Economy Dynamic*. Washington: International Bank for Reconstruction and Development / World Bank.
- Barinova V.A., Zemtsov S.P. (2019) International Comparative Analysis of the Role of Small and Medium Enterprises in the National Economy: A Statistical research. *Voprosy Statistiki*, 26, 6, pp. 55–71. DOI:10.34023/2313-6383-2019-26-6-00-00 (in Russ.)
- Barinova V., Zemtsov S., Demidova K., Levakov P. (2023) *Small and Medium Entrepreneurship in Russia in Crisis Periods*. Scientific papers of the Gaidar Institute of Economic Policy. M.: Gaidar Institute Publishing House. ISBN 978-5-93255-666-5 (in Russ.)
- Basareva V.G. (2017). Small Businesses in a System of Measures Aimed at Recovering the Trajectory of Economic Growth. *Studies on Russian Economic Development*, 28, 5. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/malyi-biznes-v-sisteme-mer-vosstanovleniya-traektorii-ekonomicheskogo-rosta> (in Russ.)
- Belousov D.R., Frolov I.E. (2022) *On the Long-Term Scientific and Technological Development of Russia* (ed. D.R. Belousov). Moscow: Dynamic Print. (in Russ.)

- Chepurensko A. (2022) It Is Not Enough to "Order" Money. Conditions for This Should Still Be Created. *Rossiyskaya Gazeta*, 159. (in Russ.)
- Demidova K.V. (2023) SMEs in the Context of Anti-Russian Sanctions: Results of the First Half of 2022 and Possible Areas of Support. *Economic Development of Russia*, 11, pp. 46–58. (in Russ.)
- Egorova N.E. (2021) Features of the Russian Small Business Model and the Consequences of the COVID-19 Pandemic. *Bulletin of the Russian State University*, 1, pp. 71–85. DOI: 10.28995/2073-6304-2021-1-71-85 (in Russ.)
- Egorova N.E., Koroleva E.A. (2020) Lending to Russian Small Businesses: Transformation of the Traditional Banking Model into a Partner One. *HSE Economic Journal*, 24, 2, pp. 191–214. DOI: 10.17323/1813-8691-2020-24-2-191-214 (in Russ.)
- Egorova N.E., Koroleva E.A. (2021) Methodological Issues of Small Business Analysis: Heterogeneity of its Structure and Sustainability of Development. *Collection of Scientific Works "Theory and Practice of Institutional Transformations in Russia"* (ed. B.A. Erznkyan). Moscow: CEMI RAS. Iss. 51, pp. 74–102. DOI: 10.33276/978-5-8211-0794-7-74-102 (in Russ.)
- Faltsman V.K. (2019) Problems of Precasting in Small and Medium Business. *Studies on Russian Economic Development*, 1, pp. 16–22. DOI: 10.1134/S1075700719010064 (in Russ.)
- FTS (Federal Tax Service) (2022) *Will SMEs Be Able to Lead Import Substitution?* Available at: <https://opora.ru/news/media-about-us/smozhet-li-msp-vozglavit-importozameshchenie/23.08.2022> (in Russ.)
- FRP (2022) *Industrial Development Fund: Results of the Work 2015–2021*. FRP. April. Available at: <https://frprf.ru/download/rezultaty-raboty-frp-2015-2021.pdf> (in Russ.)
- Gorbunova I. (2022) Small and Medium Businesses Will Become the Driving Force of Import Substitution. *Rossiyskaya Gazeta*, 141 (8789) dated 07/04/2022. Available at: <https://rg.ru/2022/07/04/reg-urfo/nauchimsia-delat-sami.html> (in Russ.)
- HSE (2023) *Import Substitution in Russia: Yesterday and Tomorrow*. Analytical report of the HSE with the participation of the RSPP and the Institute for Research and Expertise of the VEB of the Russian Federation. February 2023. Available at: <https://www.hse.ru/news/expertise/814559899.html> (in Russ.)
- Keeble D. (1990) New Firm and Regional Economic Development: Experience and Impacts in the 1980s. *Cambridge Regional Review*, pp. 19–38
- Kleiner G.B. (ed.) (2022) *Mesoeconomics of Russia: Take-off Strategy*. Moscow: Publishing house "Scientific Library". (in Russ.)
- Klepach A.N. (2015) Russian Growth Model: Old and New Challenges. *Collection Scientific Works of the Free Economic Society in Russia*, 196, pp. 302–312. (in Russ.)
- Nagaeva A.A. (2018) Comparative Analysis of Small and Medium Businesses in Russia and Foreign Countries. *Economy and Business: Theory and Practice*, 4, pp. 173–177. (in Russ.)
- Obraztsova O.I., Chepurensko A.Yu. (2020) Policy Towards SMEs in the Russian Federation: Update after the Pandemic. *Public Administration Issues*, 3. (in Russ.)
- Pereverzev N.A. (2016) Problems of Participation of Small and Medium Enterprises in Public Procurement. *Administrative Consulting*, 2, pp. 161–168. (in Russ.)
- Prebisch R. (1984) The Global Crisis of Capitalism and its Theoretical Background. *CEPAL Review*, 22, pp. 159–178.
- Polterovich V.M. (2014) Where to Go: Twenty Four Theses. *Economics of Contemporary Russia*, 3, 66, pp.7–16. (in Russ.)
- Reinert E.S. (2024) *How Rich Countries Became Rich, and Why Poor Countries Remain Poor* (ed. V.S. Avtonomov) Moscow: HSE Publishing House. (in Russ.)
- Shirov A.A. (2024) *Russia 2035: Toward a New Quality of National Economy*. Scientific report, Institute of Economic Forecasting RAS. Moscow: Artique Print. DOI: 10.47711/sr1-2024 (in Russ.)
- Simachev Y., Kuzyk M., Zudin N. (2016) Import Dependence and Import Substitution in Russian Manufacturing: A Business Viewpoint. *Foresight and STI Governance*, 10, 4, pp. 25–45. DOI: 10.17323/1995-459X.2016.4.25.45 (in Russ.)

Smirnova A.A. (2021) On Measures of State Support for Small Businesses during the COVID-19 Pandemic in Russia. *Economics, Entrepreneurship and Law*, 11, 2, pp. 285–298. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-merah-gosudarstvennoy-podderzhki-malogo-predprinimatelstva-v-period-pandemii-covid-19-v-rossii> (in Russ.)

Varshavsky A.E. (2018) Problematic Innovation: Risks to Humanity. *Economic, Social and Ethical Aspects*. Moscow: URSS. (in Russ.)

Vilensky A.V. (2022) Small Entrepreneurship in a Crisis: The Spatial Aspect of Security. *Economic Security*, 5, 3, pp. 871–890. (in Russ.)

Vitruk A. (2020) *How the Government Supports Small Businesses in the USA and Which of This Would Be Useful to Apply in Russia*. Issue dated 03/31/2020. Available at: <https://rosinform.ru/column/Vitruk/484631-kak-gosudarstvo-podderzhivaet-malyi-biznes-v-ssha-i-cto-iz-etogo-bylo-by-polezno-primenyat-v-rossii/> (in Russ.)

Zemtsov S.P., Tsareva Yu.V. (2023) Long-Term Influence of Extractive and Inclusive Institutions on Business Activity in Russian Regions. *Voprosy Ekonomiki*, 7, pp. 115–141. (in Russ.)

УДК 338.012

Перспективы использования солнечных электростанций в Центральной Азии в условиях энергоперехода¹

Крицкий Д.В., Щедров И.Ю.

Страны Центральной Азии все чаще сталкиваются с дефицитом электроэнергии, в то время как энергетическая инфраструктура не способна удовлетворить потребности постоянно растущего населения региона. Структура генерации электроэнергии в странах региона различается – Туркменистан и Узбекистан полагаются на выработку энергии на газовых ТЭС, Казахстан – на угольные ТЭС, Таджикистан и Кыргызстан – на ГЭС. Выработка электроэнергии хоть и увеличивается, но полностью не удовлетворяет потребности населения стран региона, которое с момента обретения независимости выросло в 1,5 раза. Износ материальной инфраструктуры, политика тарифного ценообразования и объективные социально-экономические факторы становятся причиной системных энергетических кризисов, а дефицит энергии, согласно прогнозам, будет только возрастать. Мировая практика показывает, что возможным решением проблем в энергетическом секторе является использование ВИЭ. Сегодня уровень выработки энергии из СЭС не превышает 1%, хотя правительства стран признают важность этого источника для обеспечения энергетической безопасности страны, а регион обладает хорошими показателями инсоляции. В этой связи вопрос разработки ВИЭ, и в особенности СЭС, приобретает все большую актуальность.

Целью настоящего исследования является анализ ключевых ограничений и перспектив развития солнечной энергетики в странах Центральной Азии. Для определения характера развития этой сферы авторы проводят сравнительный анализ ситуации в экономике, энергетических секторах, нормативно-правовой базе стран региона. Были определены ключевые экзогенные факторы, влияющие на скорость осуществления проектов строительства солнечных электростанций, в частности, среди которых – политика круп-

¹ Исследование подготовлено при реализации научного гранта № ФГ/4-98 от 29 сентября 2023 г. Фонда поддержки публичной дипломатии им. А.М. Горчакова.

Крицкий Дмитрий Владимирович – магистрант 2 курса образовательной программы «Международная торговая политика» Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». E-mail: dimak14z1@gmail.com

Щедров Иван Юрьевич – младший научный сотрудник Центра Индоокеанского региона Национального исследовательского института мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова Российской академии наук. E-mail: ivanschedro@gmail.com

Статья поступила: 19.12.2023/Статья принята: 18.04.2024.

ных стран и международных финансовых организаций. По итогам анализа финансовых, технических и регуляторных ограничений были составлены рекомендации, которые могут поспособствовать развитию сферы.

Ключевые слова: ВИЭ; возобновляемая энергетика; СЭС; Центральная Азия; солнечная энергетика; энергетический переход; Казахстан.

DOI: 10.17323/1813-8691-2024-28-2-329-351

Для цитирования: Крицкий Д.В., Щедров И.Ю. Перспективы использования солнечных электростанций в Центральной Азии в условиях энергоперехода. *Экономический журнал ВШЭ*. 2024; 28(2): 329–351.

For citation: Kritskii D.V., Shchedrov I.Yu. Prospects for Solar Energy in Central Asia in the Context of Energy Transition. *HSE Economic Journal*. 2024; 28(2): 329–351. (In Russ.)

Введение

Регион Центральной Азии богат обширными природными ресурсами. Казахстан обладает значительными запасами угля в размере 31,3 млрд тонн, а запасы нефти оцениваются в 30 млрд баррелей [Shadrina, 2019]. Запасы природного газа в Туркменистане составляют 7,5 трлн кубометров. Кыргызстан и Таджикистан обладают значительным гидроэнергетическим потенциалом [Laldjebaev, Isaev, Saukhimov, 2021]. В то же время проблема обеспечения энергетической безопасности не теряет своей актуальности – страны не справляются с задачей по обеспечению устойчивого доступа к электроэнергии, особенно в сельских и отдаленных районах, а энергораспределительная инфраструктура не способна покрыть растущий спрос. Так, в январе 2022 г. перебои в поставке электроэнергии в Казахстане, Кыргызстане и Узбекистане стали причиной блэкаутов². Проблема усугубляется с активным ростом населения – за 30 лет численность населения выросла с 51,9 до 78,6 млн³. При этом страны сталкиваются с трансформацией структуры потребления. Так, в Узбекистане с 2016 до 2022 гг. доля населения в структуре электропотребления выросла с 26,4 до 28,9% соответственно [Притчин, 2023]. Согласно прогнозу Азиатского банка развития, с 2020 по 2030 гг. эти факторы могут привести к росту спроса на электроэнергию в Казахстане на 57%, в Кыргызстане на 70%, в Таджикистане на 46%, в Туркменистане на 218%, в Узбекистане на 125%⁴.

Мировая практика показывает, что проблему доступности электроэнергии можно решить с использованием возобновляемых источников энергии (ВИЭ), а вопрос эффективности зеленой энергетики для решения проблем энергетической безопасности стоит

² В трех странах Средней Азии начались проблемы с электричеством // Коммерсантъ. 2022. 25 января. (<https://www.kommersant.ru/doc/5181621?ysclid=lq6lemmfnh745626860>)

³ Population, Total – Kazakhstan, Uzbekistan, Tajikistan, Turkmenistan, Kyrgyz Republic // The World Bank. (<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=KZ-UZ-TJ-TM-KG>)

⁴ Рассчитано авторами на основе CAREC Energy Outlook 2030 // Asian Development Bank. December 2022. (<https://www.adb.org/sites/default/files/publication/850111/carec-energy-outlook-2030.pdf>)

на повестке научных и экспертных дискуссий [Valentine, 2011]. Использование альтернативных источников особенно актуально в энергоизолированных регионах, а также является необходимым условием для ответов на климатические вызовы, вызванные неконтролируемым развитием промышленного производства.

С учетом природно-климатических факторов, а именно, высокого уровня инсоляции в южном Казахстане, Узбекистане, Таджикистане, Кыргызстане и Туркменистане, перспективу представляет использование солнечных электростанций (СЭС). Кроме того, данный тип выработки обладает конкурентными преимуществами в сравнении с другими ВИЭ. Выделим следующие: короткие сроки реализации проектов, сравнительно низкая конечная стоимость электроэнергии для потребителей, низкие амортизационные издержки.

Помимо экономических императивов, реализация проектов в области ВИЭ имеет и политическое измерение. Повышенное внимание к проблемам устойчивого развития в рамках «зеленой повестки» со стороны мировой общественности является долгосрочным трендом. Для стран Центральной Азии, стремящихся проводить многовекторную политику, программы в области зеленой энергетики могут являться инструментом повышения имиджа на международной арене.

В то же время страны Центральной Азии демонстрируют медленные темпы трансформации структуры энергетического баланса. Если доля солнечных фотоэлектрических систем в общемировой выработке электричества составляет примерно 4,5%, в Казахстане показатель составляет 1%⁵, а в остальных странах СЭС они практически не используются. Ввиду данных обстоятельств авторы статьи фокусируются на исследовании развития СЭС в регионе и стимулов, которые могут способствовать их развитию.

Энергетический сектор Центральной Азии: баланс и структура

В 2017–2022 гг. в большинстве рассматриваемых стран абсолютные показатели производства электроэнергии превосходят их потребление (кроме Кыргызстана в 2021–2022 гг. и Казахстана в 2022 г.). В то же время в ряде стран наблюдаются негативные тенденции превышения темпов роста уровня потребления над уровнем производства электроэнергии. С 2017 по 2022 гг. в Кыргызстане средний рост производства за период составил –2%, в то время как средний рост потребления составил 4,24%, в Казахстане аналогичные показатели составили 2% и 2,9% соответственно (см. табл. 1 и 2), что к 2021 и 2022 гг. соответственно привело к дефициту электроэнергии в данных странах. В Узбекистане в отдаленной перспективе также возможен дефицитный баланс (за 2020–2022 гг. средний рост производства в Узбекистане составил 5,33%, а потребления – 5,79%). Также отметим, что пиковое потребление, как правило, приходится на зимний и иногда на летний период, ввиду чего в отдельные сезоны дефицит электроэнергии может привести к «блэкауту», несмотря на профицитный баланс в годовом выражении⁶.

⁵ Statistical Profiles // IRENA. (<https://www.irena.org/Data/Energy-Profiles>)

⁶ Концепция обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020–2030 годы // Министерство энергетики Республики Узбекистан. (https://minenergy.uz/uploads/1a28427c-cf47-415e-da5c-47d2c7564095_media.pdf)

Таблица 1.

**Производство электроэнергии в странах Центральной Азии
за 2017–2021 гг., млрд кВт/ч**

	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Кыргызстан	15,34	15,65	15,01	15,34	15,14	13,80
Таджикистан	17,9	19,5	20,5	19,6	20,4	21,2
Туркменистан	22,8	24,2	25,7	26,6	27,9	–
Узбекистан	60,7	62,82	63,57	66,42	70,3	74,3
Казахстан	102,4	106,8	106	108,1	114,4	112,86

Источник: Электроэнергетика государств-участников СНГ за 2012–2022 гг. // Исполнительный комитет Электроэнергетического Совета СНГ. С. 4. ([http://energo-cis.ru/wyswyg/file/Gertzen/СБОРНИК%202012-2022_merged%20\(1\).pdf](http://energo-cis.ru/wyswyg/file/Gertzen/СБОРНИК%202012-2022_merged%20(1).pdf)); для Республики Туркменистан: Производство электроэнергии // База данных «Статистика СНГ». (<http://www.cisstat.info/1base/frame01.htm>)

Таблица 2.

**Потребление электроэнергии в странах Центральной Азии
за 2017–2021 гг., млрд кВт/ч**

	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Кыргызстан	13,01	14,9	15,04	15,37	16,27	15,90
Таджикистан	16,6	17,2	17,6	18,1	18	18,7
Туркменистан	–	–	–	–	–	–
Узбекистан	54,67	57,25	52,72	56	60,48	62,4
Казахстан	97,9	103,2	105,2	107,4	113,9	112,94

Примечание: по Республике Туркменистан данные отсутствуют.

Источник: Электроэнергетика государств-участников СНГ за 2012–2022 гг. // Исполнительный комитет Электроэнергетического Совета СНГ. С. 13. ([http://energo-cis.ru/wyswyg/file/Gertzen/СБОРНИК%202012-2022_merged%20\(1\).pdf](http://energo-cis.ru/wyswyg/file/Gertzen/СБОРНИК%202012-2022_merged%20(1).pdf))

В Кыргызстане на ГЭС приходится порядка 89,9% в выработке электроэнергии, остальные 10,1% приходится на угольные ТЭС. В Таджикистане на ГЭС приходится порядка 91,23%, 5,78% приходится на угольные ТЭС и 2,99% на газовые ТЭС (рис. 1). При этом процент освоения потенциала водных ресурсов Кыргызской республики составляет лишь 10% (текущий объем – 14,29 млрд кВт/ч при потенциале 142 млрд кВт/ч)⁷. Схожая ситуация наблюдается и в Таджикистане. Таджикистан обладает большими, чем Кыргызстан запасами гидроэнергетических ресурсов, на 2023 г. они оцениваются в 527 млрд кВт/ч,

⁷ Топливо-энергетический комплекс Кыргызстана: проблемы и перспективы // ЦППИ. 2023. 25 сентября. (<https://www.center.kg/article/500>)

из которых технически возможными к использованию остаются 317 млрд, а экономически целесообразными к строительству – 172 млрд кВт/ч⁸.

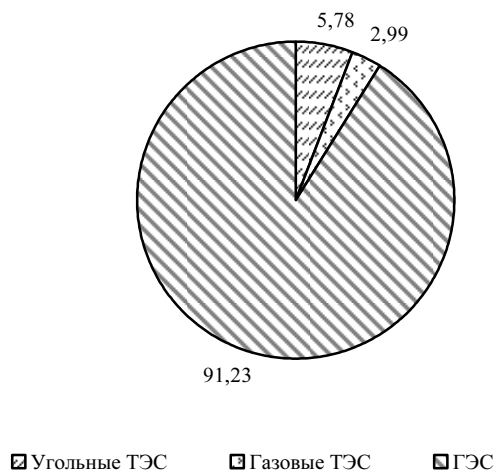


Рис. 1. Структура выработки электроэнергии в Таджикистане, 2021 г., %

Источник: Yearly electricity data. Ember. (<https://ember-climate.org/data-catalogue/yearly-electricity-data/>)

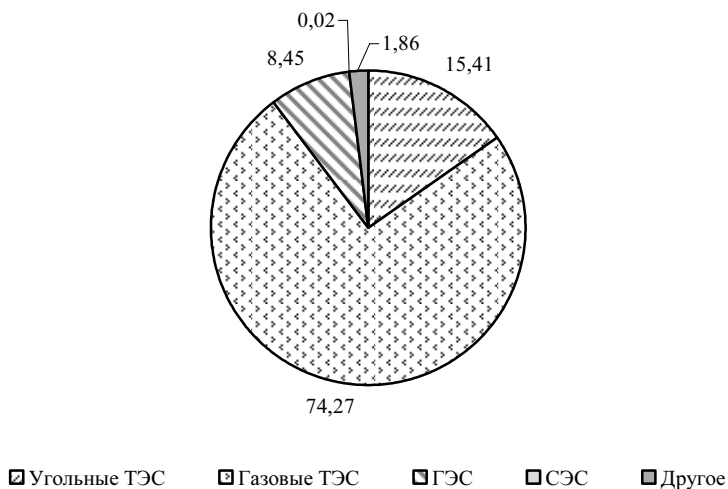


Рис. 2. Структура выработки электроэнергии в Узбекистане, 2021 г., %

Источник: Yearly electricity data. Ember. (<https://ember-climate.org/data-catalogue/yearly-electricity-data/>)

⁸ Гидроэнергетические ресурсы Таджикистана // Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан (https://www.mewr.tj/?page_id=614)

Узбекистан, как и Туркменистан богат газовыми месторождениями, во многом данное обстоятельство способствовало превалированию наличия газовых ТЭС в структуре выработки электроэнергии Узбекистана – 74,27%. На долю угольных ТЭС в Узбекистане приходится 15,41%, 8,45% на ГЭС и 1,88% на остальные виды (рис. 2).

Среди всех республик Центральной Азии самая «грязная» структура выработки электроэнергии у Казахстана. 60,05% приходится на угольные ТЭС, 28,52% на газовые ТЭС, 8,07% на ГЭС, 2,02% на ВЭС и 1,25% на СЭС (рис. 3). Порядка 88% выбросов CO₂ приходится на угольные ТЭС. В то же время Казахстан показывает самый высокий уровень развития ВИЭ и СЭС. В структуре выработки самая высокая доля газовых ТЭС приходится на Туркменистан – 100%.

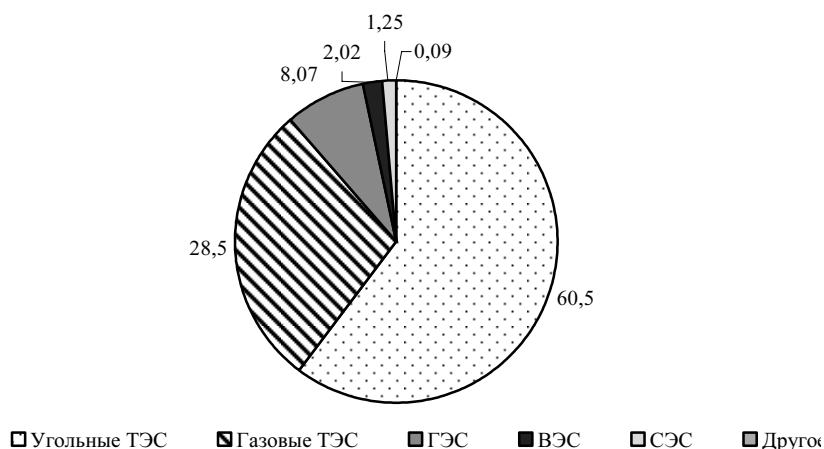


Рис. 3. Структура выработки электроэнергии в Казахстане, 2022 г., %

Источник: Yearly electricity data. Ember. (<https://ember-climate.org/data-catalogue/yearly-electricity-data/>)

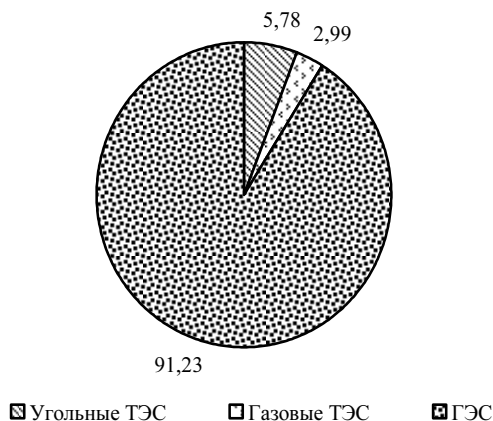


Рис. 4. Структура выработки электроэнергии в Кыргызстане, 2022 г., %

Источник: Yearly electricity data. Ember. (<https://ember-climate.org/data-catalogue/yearly-electricity-data/>)

Важной особенностью энергетического перехода в Центральной Азии является низкая доля солнечной энергетики и в то же время преобладающая доля гидроэнергетики среди всех ВИЭ. В Казахстане доля гидроэнергетики в выработке энергии из ВИЭ составляет 77%, тогда как в остальных странах этот показатель приближается к 100% (рис. 5–8). Такое соотношение связано с тем, что в условиях высокого гидроэнергетического потенциала, в особенности в Кыргызстане и Таджикистане, солнечная энергетика рассматривалась как второстепенная отрасль в энергетическом секторе.

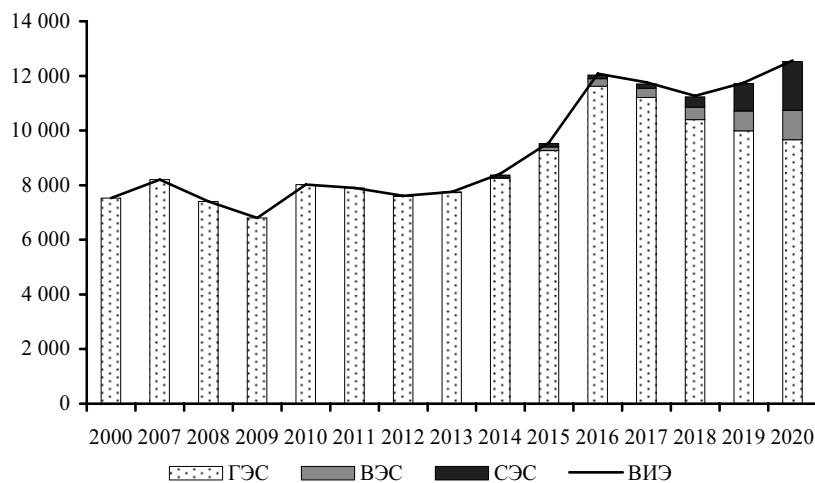


Рис. 5. Динамика выработки энергии из возобновляемых источников (Казахстан), ГВт/ч

Источник: IRENA. (2023) Renewable Capacity Statistics 2023. IRENA. The International Renewable Energy Agency (<https://www.irena.org/Publications/2023/Mar/Renewable-capacity-statistics-2023>)

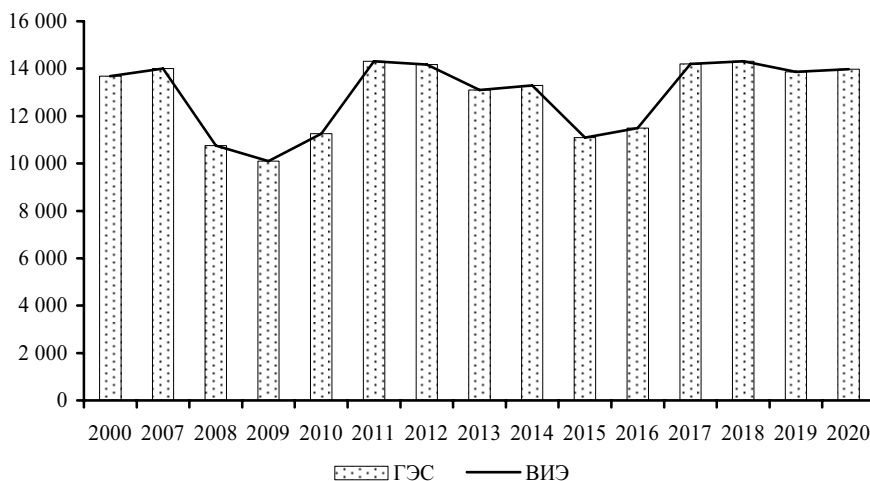


Рис. 6. Динамика выработки энергии из возобновляемых источников (Кыргызстан), ГВт/ч

Источник: IRENA. (2023) Renewable Capacity Statistics 2023. IRENA. The International Renewable Energy Agency (<https://www.irena.org/Publications/2023/Mar/Renewable-capacity-statistics-2023>)

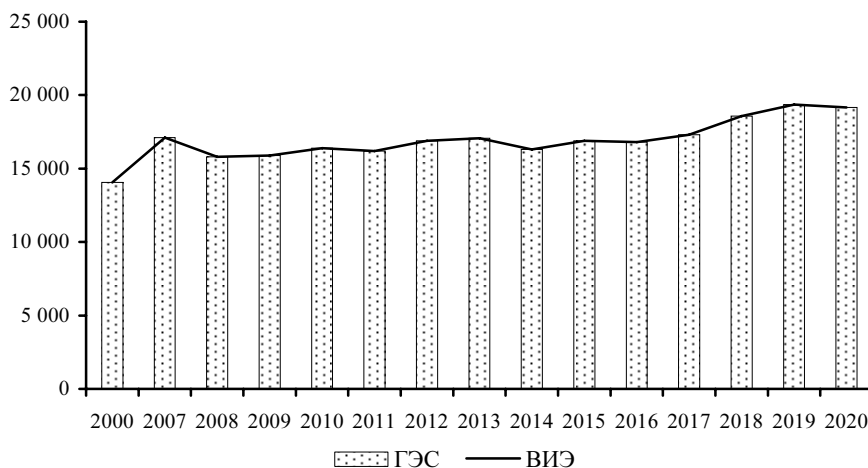


Рис. 7. Динамика выработки энергии из возобновляемых источников (Таджикистан), ГВт/ч

Источник: IRENA. (2023) Renewable Capacity Statistics 2023. IRENA. The International Renewable Energy Agency (<https://www.irena.org/Publications/2023/Mar/Renewable-capacity-statistics-2023>)

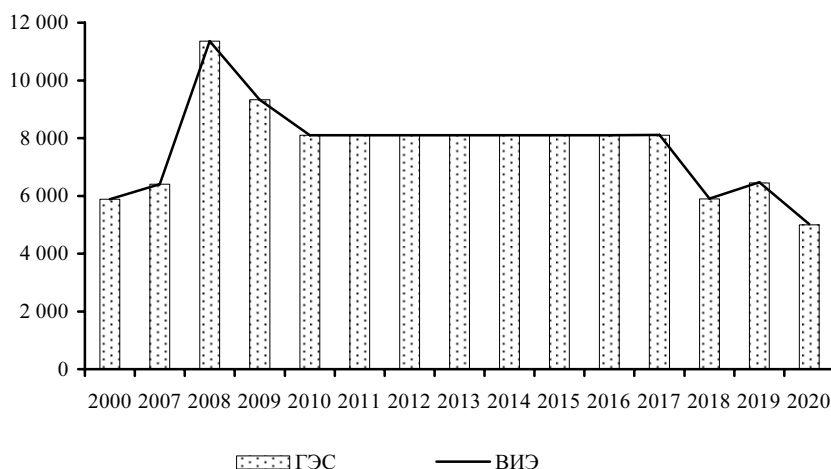


Рис. 8. Динамика выработки энергии из возобновляемых источников (Узбекистан), ГВт/ч

Источник: IRENA. (2023) Renewable Capacity Statistics 2023. IRENA. The International Renewable Energy Agency (<https://www.irena.org/Publications/2023/Mar/Renewable-capacity-statistics-2023>)

Выработка на СЭС в Казахстане показывает устойчивые темпы роста. Если в 2018 г. уровень выработки составлял 0,14 ТВт/ч, то в 2022 г. этот показатель достиг отметки в 1,41 ТВт/ч (рис. 9).

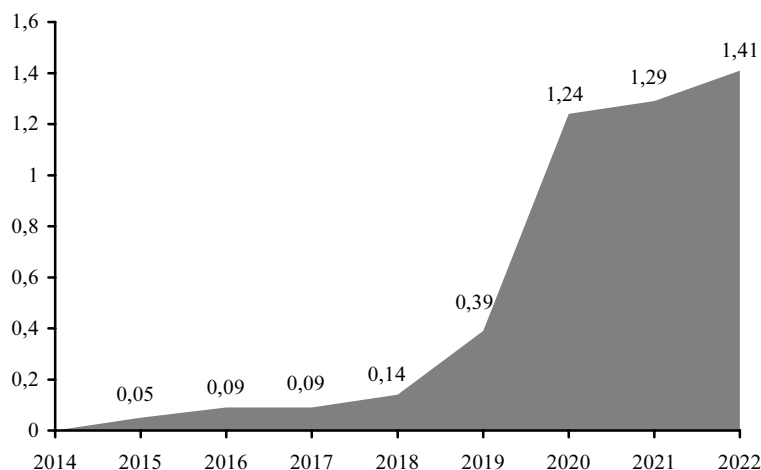


Рис. 9. Выработка на СЭС Казахстана, ТВт/ч

Источник: Yearly electricity data. Ember. (<https://ember-climate.org/data-catalogue/yearly-electricity-data/>)

СЭС как инструмент обеспечения энергобезопасности

Государства Центральной Азии, за исключением Туркменистана, обладающего крупнейшими в регионе запасами газа, систематически сталкиваются с энергетическими кризисами. Случаи массовых блэкаутов, веерных отключений связаны с тем, что энергогенерирующая инфраструктура, доставшаяся странам региона по наследству от СССР, не способна удовлетворить потребности постоянно растущего населения [Притчин, 2023]. Изношенность инфраструктуры и отсутствие серьезных инвестиций в модернизацию энергетического сектора, вызванное политикой тарифного ценообразования, предполагает, что разрыв между способностью энергетического сектора и потребностью в электроэнергии будет возрастать. В то же время возможности импорта ограничены географическими и социально-экономическими факторами – соседние регионы сталкиваются со схожими проблемами развития. В Таджикистане и Кыргызстане наличие значительного гидроэнергетического потенциала не помогает справиться с энергетическим дефицитом. Для стран характерна проблема сезонности выработки – дефицит наблюдается в осенне-зимний период, а в весенне-летний период рынок сбыта ограничен. Таджикистан в зимний период испытывает дефицит в 2,2–2,5 млрд кВт/ч и вынужден вводить ограничения по поставкам, которые сильно отражаются на сельском населении⁹. Так, в январе 2023 г. на фоне резкого похолодания в Таджикистане национальный энергетический холдинг «Барки точик» ввел лимит на потребление электроэнергии¹⁰. В январе недостаток электроэнергии

⁹ Обзор энергетического сектора Республики Таджикистан // Министерство иностранных дел Республики Таджикистан. 2019. 6 июля. (<https://mfa.tj/ru/main/tadzhikistan/energetika>)

¹⁰ «Барки точик» назвал ситуацию «тревожной» и объявил о введении энерголимита с 1 февраля // Avesta. 2023. 31 января. (<https://avesta.tj/2023/01/31/strong-barki-tochik-nazval-situatsiyu-trevozhnoj-i-obyavil-o-vvedenii-energolimita-s-1-fevralya-strong/>)

в Узбекистане составил 3,1 млрд кВт/ч¹¹. По оценке ряда экспертов, к 2025 г. дефицит электроэнергии в Кыргызстане будет обходиться бюджету в 150 млн долл.¹² Проблема будет усугубляться по мере роста населения и повышения спроса со стороны промышленности. Население Центральной Азии уже превышает 77 млн человек и продолжает расти на 2% ежегодно. При этом среднегодовой темп экономического роста стран Центральной Азии за последние 20 лет составил 6,2%¹³. Ожидается, что потребление электроэнергии в Узбекистане со стороны населения будет ежегодно расти на 5–5,3% до 2035 г., что предполагает необходимость увеличения мощности на 70–80% от текущего уровня. В прогнозном балансе Министерства энергетики Казахстана указывается, что дефицит электроэнергии к 2029 г. увеличится до 5,47 млрд кВт/ч в год¹⁴.

Данные прогнозы подтверждаются и низким уровнем производства электроэнергии на душу населения в большинстве стран региона (в сравнении с РФ, ОЭСР и БРИКС). Так, за период 2017–2020 гг. наименьшее значение показателя приходится на Узбекистан (от 1878 до 1940 кВт/ч), незначительно выше находятся значения Таджикистана и Кыргызстана (от 2053 до 2491 кВт/ч соответственно, с тенденцией к снижению у Кыргызстана). При этом только у Туркменистана уровень сопоставим со средним значением стран БРИКС и даже незначительно превосходит его (3640 против 3487 кВт/ч соответственно). Производство на душу населения в Казахстане кратно превосходит значения стран региона и частично сопоставимо с показателем у РФ (5792 и 7440 кВт/ч соответственно) (см. табл. 3).

Таблица 3.

Производство электроэнергии на душу населения, кВт/ч

	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Кыргызстан	2491	2487	2341	2338
Таджикистан	2053	2187	2243	2101
Туркменистан	3123	3315	3520	3640
Узбекистан	1878	1895	1892	1940
Казахстан	5717	5869	5751	5792
Россия	7452	7594	7641	7440
ОЭСР	8246	8414	8191	7944
БРИКС	3158	3355	3453	3487

Источник: Промышленность в странах СНГ и отдельных странах мира 2017–2020. Краткий статистический сборник // Межгосударственный статистический комитет содружества независимых государств. С. 53. (https://cisstat.info/rus/prom_CIS2021.pdf)

¹¹ Президент – о том, как будут наращивать использование альтернативной энергии в Узбекистане // Газета.uz. 2023. 1 февраля. (<https://www.gazeta.uz/ru/2023/02/01/energy/#:~:text=По%20словам%20главы%20государства%2C%20во,%2C%20Ферганской%20—%20441%20млн>)

¹² Состояние сектора энергетики Кыргызской Республики // Всемирный Банк. 2021. Июнь. С. 4. (<https://thedocs.worldbank.org/en/doc/d09067e56f5e3e092e150cba0257da9e-0080012021/original/The-State-of-the-Kyrgyz-Energy-Sector-June-2021-ru.pdf>)

¹³ Экономика Центральной Азии: новый взгляд // Евразийский Банк Развития. С. 6. (https://eabr.org/upload/iblock/d0b/EDB_2022_Report-3_The-Economy-of-CA_rus.pdf)

¹⁴ Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 января 2023 г. № 20 «Об утверждении прогнозных балансов электрической энергии и мощности на 2023–2029 годы» // Правительство Республики Казахстан. (https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=33963988&pos=19;-45#pos=19;-45)

Планы правительств предполагают устранение дефицита за счет использования возобновляемой энергии. Одним из вариантов станет создание децентрализованной энергораспределительной сети, способной обеспечивать доступ к электроэнергии в отдаленных районах страны. В области промышленного производства использование СЭС может смягчить эффект от сезонности выработки гидроэнергетики, таким образом снизив диспропорции в доступе к электроэнергии. В Стратегии «Узбекистан – 2030» утверждается, что необходимым условием для удвоения объема экономики и вхождения в ряд государств с доходами выше среднего является обеспечение энергетическими ресурсами. Кроме того, в документе поставлена цель повысить долю потребления энергии из ВИЭ до 40%. Таким образом, общая выработка энергии из возобновляемых источников должна составить 25 ГВт¹⁵, а общее производство электроэнергии на душу населения увеличиться до 2665 кВт/ч, согласно «концепции обеспечения Республики Узбекистан электрической энергии до 2030 г.»¹⁶. В Стратегии развития Казахстана до 2050 г. указывается, что проблемы обеспечения энергетической безопасности входят в число десяти глобальных вызовов XXI в. Правительство страны планирует, что к 2050 г. на альтернативные и возобновляемые виды энергии должно приходиться не менее 50% совокупного энергопотребления¹⁷. Менее амбициозные планы озвучивает правительство Кыргызстана. Так, в Национальной стратегии развития Кыргызской Республики на 2018–2040 гг. отмечается, что доля экологически чистых источников энергии составит не менее 10% в энергобалансе страны¹⁸. В Национальной стратегии развития Таджикистана до 2030 г. обеспечение энергетической безопасности и эффективное использование электроэнергии является ключевым условием для достижения высшей цели развития – повышения уровня жизни населения страны¹⁹. В документе большое внимание уделяется гидроэнергетике, при этом не определяются целевые показатели в области ВИЭ. Отмечается, что в топливно-энергетическом секторе существует проблема слабой вовлеченности в хозяйственный оборот энергии солнца, ветра и биомассы²⁰.

Важнейшим благоприятным условием для развития СЭС на территории стран Центральной Азии являются географические факторы и климатические условия [Kiseleva, Kolomiets, Popel, 2015]. Так, в Казахстане продолжительность солнечного света составляет

¹⁵ Указ Президента Республики Узбекистан о стратегии «Узбекистан – 2030», от 11.09.2023 г. // Правительство Республики Узбекистан. (<https://lex.uz/ru/docs/6600404>)

¹⁶ Концепция обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020–2030 годы // Министерство энергетики Республики Узбекистан. (https://minenergy.uz/uploads/1a28427c-cf47-415e-da5c-47d2c7564095_media_.pdf)

¹⁷ Послание Президента Республики Казахстан – лидера нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана. Стратегия «Казахстан – 2050» // Официальный сайт Президента Республики Казахстан. 14 декабря 2012 г. (https://www.akorda.kz/ru/events/astana_kazakhstan/participation_in_events/poslanie-prezidenta-respubliki-kazakhstan-lidera-nacii-nursultana-nazarbaeva-narodu-kazakhstan-strategiya-kazakhstan-2050-novyi-politicheskii-)

¹⁸ Национальная стратегия развития Кыргызской Республики на 2018–2040 годы // Кабинет министров Кыргызской Республики. С. 42. (<https://www.gov.kg/ru/programs/8>)

¹⁹ Национальная стратегия развития Республики Таджикистан на период до 2030 г. // Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан. С. 12. (<https://ncz.tj/file/национальная-стратегия-развития-республики-таджикистан-на-период-до-2030-года.pdf-1>)

²⁰ Там же. С. 61.

2200–3000 часов в год²¹. По этому показателю страна опережает большинство европейских и азиатских стран. В летние месяцы южная часть Казахстана получает прямую солнечную радиацию в течение большей части дневного света, что составляет 83–96% от максимально возможного значения. Потенциал развития солнечной энергетики оценивается в 2,5 млрд кВтч/год²². На сайте МИД Таджикистана указывается, что использование солнечной энергии может удовлетворить 10–20% спроса на энергоносители в республике²³. Международное энергетическое агентство оценивает технический потенциал солнечной энергетики в Узбекистане в 7411 ПДж, что в четыре раза больше текущего уровня потребления первичной энергии в стране²⁴. Согласно данным Всемирного банка, средневзвешенный теоретический потенциал солнечной энергии в Кыргызстане составляет 4,114 кВтч/м², в Таджикистане – 4,513 кВтч/м², в Туркменистане – 4,722 кВтч/м², в Казахстане – 3,823 кВтч/м², в Узбекистане – 4,513 кВтч/м²²⁵.

Инструменты развития СЭС и ВИЭ в Центральной Азии: возможности и ограничения

Важной частью перспектив развития СЭС в Центральной Азии является экономическая рентабельность. В данное понятие можно включить как конечную стоимость электроэнергии, выработанной СЭС, так и сроки окупаемости проектов строительства СЭС для бизнеса, возможности масштабирования, стоимость обслуживания и т.д. Учитывая, что механизм реализации электроэнергии через централизованные торги электрической энергии (рыночный механизм) в регионе есть только у Казахстана, авторами в качестве примера для анализа были взяты значения торгов именно в этой стране. Во всех остальных странах (Узбекистан, Таджикистан, Кыргызстан и Туркменистан) ценообразование на электроэнергию формируется на тарифной основе, согласно отдельным нормативным актам этих республик. Так, в Кыргызстане установлен единый тариф, а в Узбекистане и Таджикистане ценообразование зависит от категории потребителя (см. табл. 4 и 5). Наиболее низкие цены в регионе установлены для бытовых потребителей в Узбекистане (1,3 ц/кВт/ч), что является значительным риском для финансирования отрасли, учитывая рост доли населения в потреблении электроэнергии. Кыргызский единый тариф сопоставим с закупочными и аукционными ценами на электроэнергию в Казахстане (2,7–7,5 ц/кВт/ч), а обновленный тариф для населения в Таджикистане является наиболее высоким в номинальном выражении (9,1 ц/кВт/ч). Учитывая нерыночный характер ценообразования, отсутствие открытых данных по закупочным ценам с крупных электростанций, а также отсутствие крупных реализованных проектов СЭС, анализ экономиче-

²¹ Kazakhstan 2022. Energy Sector Review // International Energy Agency. P. 90. (<https://iea.blob.core.windows.net/assets/fc84229e-6014-4400-a963-bccea29e0387/Kazakhstan2022.pdf>)

²² Там же.

²³ Обзор энергетического сектора Республики Таджикистан // Министерство иностранных дел Республики Таджикистан. 6 июля 2019. (<https://mfa.tj/ru/main/tadzhikistan/energetika>)

²⁴ Context of renewable energy in Uzbekistan // IEA. (<https://www.iea.org/reports/solar-energy-policy-in-uzbekistan-a-roadmap/context-of-renewable-energy-in-uzbekistan>)

²⁵ Global Photovoltaic Power Potential by Country // Global Solar Atlas. World Bank. (<https://globalsolaratlas.info/global-pv-potential-study>)

ской рентабельности СЭС в Таджикистане и Узбекистане представляется труднодостижимым.

Таблица 4.

**Тарифы на электроэнергию в Кыргызстане и Таджикистане
в 2023 г.**

Тариф (Потребитель)	Цена нац.в/кВт/ч (ц/кВт/ч)
Кыргызстан (единый тариф)	3,40 (3,8)
Таджикистан (население)	0,26 (9,1)

Источники. Приказ об установлении единого тарифа на электрическую энергию, вырабатываемую установками с использованием возобновляемых источников энергии // Департамент по регулированию топливно-энергетического комплекса при Министерстве энергетики Кыргызской республики. 23 января 2023. (https://regultek.gov.kg/media/documents/Приказ_ЕДИНЬЙ_ТАРИФ_МГЭС.pdf); Постановление Правительства Республики Таджикистан от 29 ноября 2023 г. № 546 «О тарифах на электрическую и тепловую энергию» // online.zakon.kz (https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=34992866&pos=4;-106#pos=4;-106)

Таблица 5.

Тарифы на электроэнергию в Узбекистане в 2023 г.

Потребитель	Цены на электроэнергию с 1 октября 2023 г. (с учетом НДС), нац.в/кВт/ч (ц/кВт/ч)
Электроэнергия для I–IV групп потребителей	
I и II группы потребителей:	
а) для финансируемой из государственного бюджета части электроэнергии, потребляемой АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат», АО «Навоийский горно-металлургический комбинат», АО «Узбекистанский металлургический комбинат» и входящими в его состав производственными предприятиями, бюджетными организациями, а также насосными станциями	1000 (8,7)
б) для остальных потребителей	900 (7,2)
III группа потребителей, включая население:	
для бытовых потребителей, проживающих в многоквартирных домах и общежитиях, оборудованных электроплитами централизованно для приготовления пищи	147,5 (1,3)
для остальных потребителей	295 (2,5)
IV группа потребителей	900 (7,2)

Источник: Elektr Energiyasi Tariflari (Тарифы на электроэнергию) // Министерство энергетики Республики Узбекистан. (<https://minenergy.uz/uz/lists/view/150>)

На 2021 г. в Казахстане цена для населения электроэнергии, выработанной СЭС, являлась наиболее низкой среди всех видов ВИЭ. Она составила 12,87 тг/кВт/ч или 3 ц/кВт/ч (см. табл. 6). В свою очередь, цены на электроэнергию, выработанную ВЭС, были выше на 9,4%, на малых ГЭС – на 16,6%, и на биогазе – на 249%. Цены на электроэнергию, выработанную СЭС, сопоставимы с крупными электростанциями, а зачастую являются и более низкими – в качестве примера можно привести Экибастузскую ГРЭС-2 – 11,2 тг/кВтч (см. табл. 7).

Таблица 6.

**Аукционные цены на энергию из возобновляемых источников
в 2021–2022 гг.**

Тип ВИЭ	Минимальная цена, тг/кВт/ч (ц/кВт/ч)	
	2021 г.	2022 г.
СЭС	12,87 (3,0)	16,95 (3,7)
ВЭС	14,08 (3,3)	12,39 (2,7)
Малые ГЭС	15,00 (3,5)	15,20 (3,3)
Биогаз	32,14 (7,5)	32,15 (7,0)

Источник: КОРЭМ. Казахстанский оператор рынка электрической энергии и мощности (<https://www.korem.kz/?ysclid=lq738ndi9h299351727>)

Таблица 7.

Закупочные цены с крупных электростанций в 2023 г.

Поставщик	Цена, тг/кВт/ч
Экибастузская ГРЭС-2	11,2
АО «Алматинские электрические станции» (ТЭЦ-1,2,3, Капшагайская ГЭС, Каскад ГЭС)	14,02
АО «Риддер ТЭЦ»	18,17
ТОО «МАЗК-Казатомпром» г. Мангистау	18,68
ГКП «Тепрокоммунэнерго» г. Семей	19,25

Источник: КОРЭМ. Казахстанский оператор рынка электрической энергии и мощности (<https://www.korem.kz/?ysclid=lq738ndi9h299351727>)

Стоит отметить, что в дальнейшем при развитии и распространении технологий ВИЭ, СЭС, введении в строй новых мощностей и при сокращении дефицита электроэнергии на рынке в рамках реализации плана «Стратегия Казахстан – 2050» цена для конечного потребителя должна стать еще ниже, при том, что на 2022 г. и 2023 г. цена электроэнергии, выработанной СЭС в Казахстане, являлась одной из самых низких в мире²⁶.

²⁶ Развитие возобновляемых источников энергии // Министерство энергетики Республики Казахстан (<https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/activities/4910?lang=ru&ysclid=lq74qidk7s765738905>)

Такие результаты стали возможными благодаря долгосрочному планированию, государственной поддержке, а также обширной сети партнерств, как с финансовыми институтами, так и с поставщиками оборудования и энергетическими компаниями.

Так, система поддержки ВИЭ в Казахстане берет начало с 2009 г. Согласно Закону Республики Казахстан от 4 июля 2009 г. № 165-IV «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» (с изменениями и дополнениями на 01.07.2023 г.)²⁷ среди мер поддержки можно выделить следующие:

- инвестиционные льготы и преференции для строительства и эксплуатации объектов ВИЭ;
- отпускную цену на электроэнергию ВИЭ (освобождение ВИЭ от уплаты услуг на передачу электроэнергии);
- предоставление участков под объекты ВИЭ местными исполнительными органами;
- гарантированную покупку электрической энергии, вырабатываемой ВИЭ, на компенсацию нормативных потерь в электрических сетях на весь срок окупаемости проектов;
- освобождение ВИЭ от платы за присоединение к ближайшей точке электрической сети;
- при диспетчеризации электрической мощности осуществление приоритетного использования электрогенерирующих объектов с ВИЭ²⁸.

Среди наиболее ощутимых мер поддержки стоит отметить меры, которые были внедрены в закон поправками 2017–2018 гг., именно с этого периода начинается наиболее ощутимый приток инвестиций, в том числе в СЭС, и реализация наиболее крупных объектов. Среди мер стоит выделить следующие:

- внедрение аукционных торгов на объекты ВИЭ;
- включение проектов ВИЭ в перечень приоритетных инвестиционных проектов;
- освобождение от имущественного налога;
- освобождение от земельного налога;
- освобождение от КПП;
- увеличение срока контракта на гарантированный выкуп электроэнергии оператором ВИЭ до 20 лет²⁹.

Таким образом, с момента внесения поправок (2017–2018 гг.) только за три последующих года было введено в эксплуатацию СЭС больше, чем за весь предыдущий период, начиная с введения в действие программы поддержки ВИЭ (рис. 10). В свою очередь, за 2011–2021 гг. было привлечено в строительство ВИЭ в Казахстане – 628,5 млрд тенге, при этом среди долгового финансирования (364 млрд тенге) большую часть привлекли проекты СЭС – 178 млрд тенге. При этом наиболее распространенной схемой финансирования за период оказалась «70/30», где 70 – это заемные средства.

²⁷ Закон Республики Казахстан от 4 июля 2009 г. № 165-IV «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2023 г.) // online.zakon.kz (https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30445263&pos=3;-106#pos=3;-106)

²⁸ Там же.

²⁹ Рынок ВИЭ в Казахстане: потенциал, вызовы и перспективы // PWC. Май 2021 г. (<https://www.pwc.com/kz/en/publications/esg/may-2021-rus.pdf>)

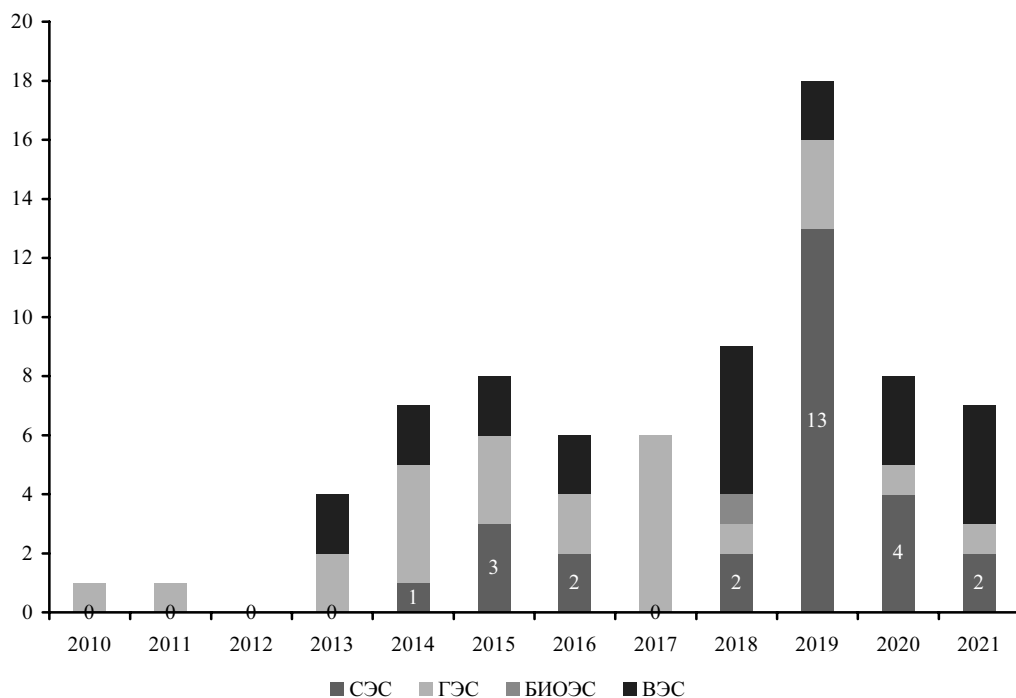


Рис. 10. Количество вводимых станций ВИЭ в Казахстане (2010–2021 гг.)

Источник: Рынок ВИЭ в Казахстане: потенциал, вызовы и перспективы // PWC. Май 2021 г. (<https://www.pwc.com/kz/en/publications/esg/may-2021-rus.pdf>)

В рамках долгового финансирования больше всего средств было привлечено от ЕБРР – 162 млрд тенге, за ним идут восточные институты развития: Банк Развития Китая и АБР – 29 и 21 млрд тенге соответственно; ЕАБР находится только на седьмом месте – 15 млрд тенге (рис. 11). Стоит отметить, что в рамках привлечения инвестиций значительную долю из привлеченных средств принесли локальные инвесторы – на их долю приходится 63%. Однако их доля падает на 22%, если рассмотреть вопрос привлечения средств с точки зрения структуры общеустановленных мощностей – до 41%, в данном разрезе превалируют иностранные инвесторы: Китай (13%), Германия (11%), СП (Казахстан и Британия – 8%), Италия (8%) и Россия – 6%³⁰. Таким образом, иностранные инвесторы в большей части заинтересованы в крупных проектах, в свою очередь локальные инвесторы склонны вкладываться в малые и средние проекты.

³⁰ Рынок ВИЭ в Казахстане: потенциал, вызовы и перспективы // PWC. Май 2021 г. (<https://www.pwc.com/kz/en/publications/esg/may-2021-rus.pdf>)

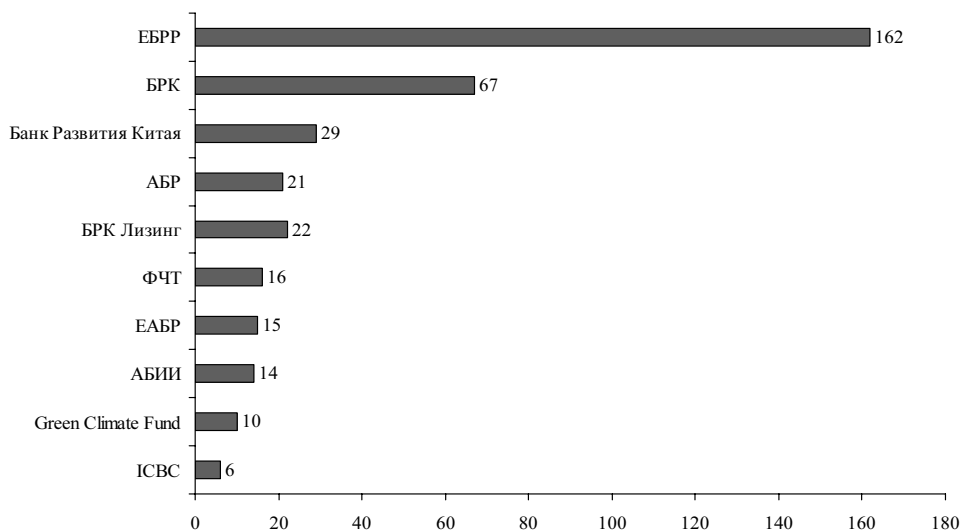


Рис. 11. Объем долгового финансирования банками развития за период реализации программы поддержки ВИЭ, млрд тенге

Источник: Рынок ВИЭ в Казахстане: потенциал, вызовы и перспективы // PWC. Май 2021 г. (<https://www.pwc.com/kz/en/publications/esg/may-2021-rus.pdf>)

Помимо институтов развития в Центральной Азии, и в Казахстане в частности, реализуют свои проекты и национальные институты развития, одним из них является USAID, с крупнейшей программой в регионе стоимостью 39 млн долл. сроком реализации с 2020 г. по 2025 г.³¹ Программы в основном направлены на техническую помощь министерствам стран Центральной Азии – реформы энергетического сектора, пилотирование проектов, консультационная поддержка и пр.

Несмотря на меры поддержки со стороны государства и институтов развития, остается и ряд ограничений по развитию ВИЭ и СЭС, в частности, в Казахстане и в Центральной Азии в целом. Их можно разделить на три основных блока: финансовые, технические и регуляторные. В первую группу следует отнести нестабильность национальных валют (за последние 13 лет курс тенге упал более чем на 300% по отношению к долл. США³², курс узбекских сум девальвировался на более чем 700%³³, курс кыргызских сом на более 80%³⁴, курс таджикских сомани на более 250%³⁵), высокие базовые ставки финансирования (на 2023 г. в Казахстане – 16,75%³⁶, в Узбекистане – 14%³⁷, в Кыргызстане – 13%³⁸, 10% в

³¹ Энергетика Центральной Азии // USAID. (<https://www.usaid.gov/ru/fact-sheet/usaid-power-central-asia>)

³² Официальные курсы валют в среднем за период // НБРК. (<https://www.nationalbank.kz/ru/news/officialnye-kursy>)

³³ График курса сума // ratestats.com (<https://ratestats.com/uzbekistani-som/2023/>)

³⁴ Там же.

³⁵ Курс валюты // Национальный банк Таджикистана (<https://nbt.tj/ru/kurs/kurs.php>)

³⁶ График принятия решений по базовой ставке 2015–2024 // НБРК (<https://www.nationalbank.kz/ru/news/grafik-prinyatiya-resheniy-po-bazovoy-stavke/rubrics/1843>)

Таджикистане³⁹), относительно низкие кредитные рейтинги отдельных стран региона («В-» от S&P у Таджикистана⁴⁰, «В» – Кыргызстана⁴¹; стабильные рейтинги у Казахстана – «BBB-»⁴²; и у Узбекистана – «BB-»⁴³), отсутствие финансовых гарантий со стороны государств региона и, часто, отсутствие применения международных стандартов при подготовке оффтейк-договоров. Именно данные ограничения в основном делают коммерческие займы, в том числе зарубежные, менее доступными, они же объясняют и количество займов от институтов развития (как правило, по льготным ставкам).

Среди технических ограничений стоит отметить ограниченность балансирующих мощностей в ряде стран региона (Казахстан и Узбекистан), неконкурентные тарифы (ввиду их нерыночного характера)⁴⁴, отсутствие стимуляции для макрогенерации (кроме Узбекистана), изношенность (у 66% магистральных, 62% распределительных сетей и 74% подстанций только в Узбекистане срок эксплуатации превысил 30 лет⁴⁵), низкую пропускную способность и географическую ограниченность энергосетей, невозможность интеграции ВИЭ с тепловой энергией.

Выделим и регуляторные ограничения. Ранее уже отмечалось, что наиболее развитая система поддержки ВИЭ среди стран Центральной Азии у Казахстана. Частично схожие практики есть и у других республик, но не в полном объеме. Так, согласно закону Республики Узбекистан от 16 апреля 2019 г. «Об использовании возобновляемых источников энергии», среди основных инструментов числятся следующие:

- налоговые и таможенные льготы и преференции;
- обеспечение гарантированного подключения к единой электроэнергетической системе установок возобновляемых источников энергии;
- налоговые и таможенные льготы при импорте установок ВИЭ⁴⁶.

³⁷ Уровни основной ставки // Национальный банк Республики Узбекистан. (<https://cbu.uz/ru/monetary-policy/refinancing-rate/levels/>)

³⁸ Учетная ставка НБКР // Кыргыз Банки. (<https://www.nbkr.kg/index1.jsp?item=123&lang=RUS>)

³⁹ Инструменты денежно-кредитной политики // Национальный банк Таджикистана. (https://nbt.tj/ru/monetary_policy/fishang.php)

⁴⁰ Рейтинги Республики Таджикистан подтверждены на уровне «В-/В»; прогноз – «Стабильный» // S&P Global. 2022. 19 февраля. (<https://disclosure.spglobal.com/ratings/ru/regulatory/article/-/view/type/HTML/id/2798604>)

⁴¹ Рейтинги Кыргызской Республики подтверждены на уровне «В/В», после чего отозваны по просьбе эмитента // S&P Global. 2016. 23 сентября. (<https://disclosure.spglobal.com/ratings/ru/regulatory/article/-/view/type/HTML/id/1722634>)

⁴² Рейтинги Республики Казахстан подтверждены на уровне «BBB-/A-3» // S&P Global. 2023. 7 марта. (<https://disclosure.spglobal.com/ratings/ru/regulatory/article/-/view/type/HTML/id/2956928>)

⁴³ Рейтинги Республики Узбекистан подтверждены на уровне «BB-/В»; прогноз – «Стабильный» // S&P Global. 2022. 3 декабря. (<https://disclosure.spglobal.com/ratings/ru/regulatory/article/-/view/type/HTML/id/2925372>)

⁴⁴ Изношенность инфраструктуры традиционных электростанций составляет от 20 до 80%, учитывая потенциальные капитальные затраты на них. Сравнение потенциальных рыночных цен электроэнергии, выработанной ВИЭ, с традиционными источниками будет некорректным, поскольку в текущих ценах электроэнергии, выработанной традиционными электростанциями, не заложены капитальные затраты на их восстановление.

⁴⁵ Концепция обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020–2030 годы // Министерство энергетики Республики Узбекистан. (https://minenergy.uz/uploads/1a28427c-cf47-415e-da5c-47d2c7564095_media_.pdf)

⁴⁶ Закон Республики Узбекистан об использовании возобновляемых источников энергии от 21.05.2019 г. № ЗРУ-539 // lex.uz/docs/4346835

Отдельным постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 5 октября 2022 г. также утвержден порядок компенсации населению затрат на приобретение ВИЭ⁴⁷. Данные меры хоть и являются действенными, но не имеют комплексного характера, как у казахстанской стороны. Схожие проблемы в стимулировании также есть и у Кыргызстана⁴⁸ и Таджикистана⁴⁹ (их меры поддержки также в основном направлены на налоговые и таможенные льготы, выкуп нереализованных мощностей единым оператором). Данные обстоятельства определяют ряд необходимых шагов по стимулированию развития ВИЭ и СЭС, в частности, в странах Центральной Азии, а также открывают ряд возможностей для Российской Федерации.

В период с 2020 г. по 2030 г. правительство Узбекистана планирует осуществить шесть проектов по строительству новых ТЭС (3,8 ГВт), осуществить мероприятия по расширению шести существующих ТЭС (увеличение мощности на 4,1 ГВт), а также один проект модернизации на Ново-Ангренской ТЭС (увеличение мощности на 330 МВт)⁵⁰. В то же время в области ВИЭ правительство предусматривает строительство 3 ГВт ветровых и 5 ГВт солнечных электростанций. Общее производство энергии из ТЭС увеличится на 8,23 ГВт, в то время как из возобновляемых – всего на 8 ГВт. С учетом вышесказанного, очевидно, что цель увеличить потребление электроэнергии до 40% из ВИЭ, обозначенная в указе президента Узбекистана, не будет достигнута. В планах правительства Казахстана к 2030 г. ввести порядка 26 ГВт новых генерирующих мощностей. В то же время общая мощность ВИЭ, выставленная на аукцион до 2029 г., составляет лишь 6,7 ГВт⁵¹. Несмотря на большую долю ВИЭ в энергетическом балансе, правительство Казахстана также отстает от графика, хотя и обозначенная в Стратегии «Казахстан-2050» цель увеличить долю ВИЭ до 50% имеет долгосрочный характер.

Заключение

В заключение стоит отметить, что ВИЭ и СЭС, в частности, имеют обширный потенциал в Центральноазиатском регионе. Сегодня СЭС активнее всего используются в Казахстане, что обусловлено государственной поддержкой, благоприятным инвестиционным климатом, который способствует привлечению иностранного финансирования. В то же время в странах Центральной Азии отсутствуют стратегии планирования развития отдельных СЭС, а также механизмы для поддержки микрогенерации (кроме Узбекистана)

⁴⁷ Принято постановление правительства по поддержке приобретения устройств ВИЭ // Министерство энергетики Республики Узбекистан (<https://minenergy.uz/ru/news/view/2175>)

⁴⁸ Закон Кыргызской Республики от 30 июня 2022 г. № 49 «О возобновляемых источниках энергии» // cbd.minjust.gov.kg (<http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/112382?ysclid=lq8dcrrt4u784677477>)

⁴⁹ Законодательство // www.mewr.tj (https://www.mewr.tj/?page_id=868)

⁵⁰ Концепция обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020–2030 годы // Министерство энергетики Республики Узбекистан. С. 10. (https://minenergy.uz/uploads/1a28427c-cf47-415e-da5c-47d2c7564095_media.pdf)

⁵¹ Минэнерго разработал план мероприятий по развитию электроэнергетической отрасли // Официальный информационный ресурс Премьер-министра Республики Казахстан. 16 января 2024. (<https://primeminister.kz/ru/news/minenergo-razrabotal-plan-meropriyatij-po-razvitiyu-elektroenergeticheskoy-otrasli-budut-vvedeny-26-gvt-novykh-generiruyushchikh-moshchnostey-26978>)

и малых СЭС. Еще одной проблемой является нерыночный характер рынка электроэнергии ВИЭ в странах региона. Учитывая предстоящий долгий период «высоких ставок» (по оценкам авторов, с 2022 по 2027–2030 гг.), данные меры могут увеличить финансовую нагрузку на бюджеты стран региона, а также ограничить доступ к рынку ВИЭ и СЭС частных лиц.

Среди общих рекомендаций, направленных на стимулирование СЭС в странах региона, стоит обозначить следующие.

- Для всех стран региона обеспечить средне- и долгосрочное планирование в сфере развития СЭС.

- Гармонизировать законодательство между республиками в целях создания равных условий участников рынка СЭС в регионе.

- Предусмотреть специальные государственные программы, обеспечивающие выделение государственных гарантий в целях привлечения иностранного финансирования.

- Внедрить инструменты хеджирования валютных рисков в соглашениях с иностранными инвесторами.

Также стоит выделить и ряд специфических рекомендаций для отдельных стран региона.

1. Для Кыргызстана и Таджикистана:

- предусмотреть отдельные программы по выделению льготного кредитования для МСП и частных лиц для привлечения средств в целях развития микрогенерации и развития инфраструктуры в горной местности;

- распределить полномочия и обязанности различных учреждений;

- реструктуризировать монополии в генерации и передаче электроэнергии.

2. Для Узбекистана:

- предусмотреть ряд мер по переходу к рыночному ценообразованию на электроэнергию, выработанную СЭС (например, внедрение аукционных торгов), поскольку на определенном этапе нерыночный характер рынка СЭС может затормозить развитие отрасли;

- предусмотреть ряд стимулов финансового характера по привлечению капитала внутренних и внешних инвесторов в проекты по полуизолированным СЭС, а также в обновление изношенной энергетической инфраструктуры.

Стоит также констатировать факт скромного присутствия российского капитала (и капитала институтов развития, в которых Россия является мажоритарным акционером) в проектах СЭС в странах Центральной Азии в анализируемый период. Для стимулирования участия российского капитала в проектах в Центральной Азии стоит предусмотреть следующие меры:

- усиление мер государственной поддержки российским экспортным компаниям, реализующим проекты СЭС в ЦА (выделение субсидий, увеличение налоговых льгот, включение отдельной номенклатуры товаров (комплектующих) в список товаров параллельного импорта);

- стимулирование участия МСП в реализации проектов в ЦА, создание и реализацию курсов для обучения специалистов в области СЭС (в том числе граждан стран ЦА);

- стимулирование к участию институтов развития (где РФ является мажоритарным акционером) к участию в проектах СЭС также и на территориях Таджикистана и Кыргызстана, целесообразно также рассмотреть возможность создания отдельного института развития (двустороннего) с Узбекистаном/Туркменистаном (или оказать содействие к вступлению Узбекистана в ЕАБР (в соответствии с решением республики от 2021 г.) и др.;

– направление собственных квалифицированных кадров для реализации наукоемких проектов в республиках ЦА, а также создание и проведение курсов по повышению квалификации для сотрудников электроэнергетических компаний ЦА.

Предложенные меры помогут ускорить реализацию целей, поставленных в национальных стратегиях, которые выполняются с явной задержкой.

* *

*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Притчин С.А. Энергетический кризис в странах Центральной Азии и перспективы их сотрудничества с Россией // Россия и новые государства Евразии. 2023. № 3 (LX). С. 94–104. DOI: 10.20542/2073-4786-2023-3-94-104

Kiseleva S.V., Kolomiets Yu. G., Popel' O.S. Assessment of Solar Energy Resources in Central Asia // Applied Solar Energy. 2015. № 51. P. 214–218.

Laldjebaev M., Isaev R., Saukhimov A. Renewable Energy in Central Asia: An Overview of Potentials, Deployment, Outlook, and Barriers // Energy Reports. November 2021. Vol 7. P. 3125–3136. DOI: 10.1016/j.egy.2021.05.014

Shadrina E. Renewable Energy in Central Asian Economies: Role in Reducing Regional Energy Insecurity // ADBI Working Paper Series. 2019. № 993. P. 1–35.

Valentine S.V. Emerging Symbiosis: Renewable Energy and Energy Security // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2011. № 15. P. 4572–4578. DOI:10.1016/j.rser.2011.07.095

Prospects for Solar Energy in Central Asia in the Context of Energy Transition

Dmitrii Kritskii¹, Ivan Shchedrov²

¹ National Research University Higher School of Economics,
11, Pokrovsky Blvd., Moscow, 109028, Russian Federation.
E-mail: dimak14z1@gmail.com

² Russian Academy of Sciences,
23, Profsoyuznaya Str., Moscow, 117997, Russian Federation.
E-mail: ivanschedro@gmail.com

The countries of Central Asia are facing energy shortages, and the energy infrastructure is unable to meet the needs of the region's ever-growing population. The structure of electricity generation differs – Turkmenistan and Uzbekistan rely on energy generation from gas thermal power plants, Kazakhstan – on coal thermal power plants, Tajikistan and Kyrgyzstan – on hydroelectric power plants. Although electricity production is increasing, it does not fully satisfy the needs of the population of the countries in the region, which has grown 1.5 times since independence. The deterioration of material infrastructure, tariff pricing policies and objective socio-economic factors are causing systemic energy crises, and energy shortages, which will only increase. Today, the level of energy production from solar power plants does not exceed 1%, although national governments recognize the importance of this source for ensuring the country's energy security, and the region has good insolation indicators. In this regard, the issue of developing renewable energy sources, and in particular solar power plants, is becoming increasingly relevant. The purpose of this study is to analyze the key limitations and prospects for the development of solar energy in the countries of Central Asia. To determine the nature of the development of this area, the authors conduct a comparative analysis of the situation in the economy, energy sectors, and the regulatory framework of the countries of the region. Key exogenous factors influencing the speed of implementation of solar power plant construction projects were identified, in particular, including the policies of large countries and international financial organizations. Based on the results of the analysis of financial, technical and regulatory limitations, recommendations were drawn up that could contribute to the development of the field.

Key words: RES; renewable energy; solar power plants; Central Asia; solar energy; energy transition; Kazakhstan.

JEL Classification: O19, O53, Q20, Q40, Q42.

* *

*

References

Kiseleva S.V., Kolomiets Yu. G., Popel' O.S. (2015) Assessment of Solar Energy Resources in Central Asia. *Applied Solar Energy*, 51, pp. 214–218.

Laldjebaev M., Isaev R., Saukhimov A. (2021) Renewable Energy in Central Asia: An Overview of Potentials, Deployment, Outlook, and Barriers. *Energy Reports*, November, 7, pp. 3125–3136. DOI: 10.1016/j.egy.2021.05.014

Pritchins S.A. (2023) Energy Crisis in the Countries of Central Asia and Prospects for Their Cooperation with Russia. *Russia and the New States of Eurasia*, 3 (LX), pp. 94–104. DOI: 10.20542/2073-4786-2023-3-94-104 (In Russ.)

Shadrina E. (2019) *Renewable Energy in Central Asian Economies: Role in Reducing Regional Energy Insecurity*. ADBI Working Paper Series, 993, pp. 1–35.

Valentine S.V. (2011) Emerging Symbiosis: Renewable Energy and Energy Security. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15, pp. 4572–4578. DOI:10.1016/j.rser.2011.07.095

Технические требования к оформлению текста для авторов

1. Представляемый материал (статьи, монографии, рецензии) должен являться оригинальным неопубликованным ранее в других печатных изданиях.
2. Рукопись может представляться на русском и английском (для иностранных авторов) языках.
3. Объем текста, как правило, должен быть не более 1–1,5 авт. л. (40–60 тыс. знаков, включая пробелы).
4. Первая страница статьи должна содержать следующую информацию:
 - *название статьи* (на русском и английском языках; не более восьми слов);
 - *УДК статьи*;
 - *сведения об авторах* (фамилия, имя, отчество всех авторов полностью; место работы каждого автора с указанием полного названия и почтового адреса организации; должность, звание, ученая степень каждого автора, адрес электронной почты и контактный телефон каждого автора);
 - *аннотацию*, которая должна отражать основное содержание статьи – предмет, цель, методологию (метод), результаты исследования и область их применения, выводы (объем не менее **200 – 250** слов, на русском и английском языках)
 - *ключевые слова* (6 – 10 слов на русском и английском языках), *классификацию по JEL*.
5. Рукопись должна быть представлена в электронном виде, обязательно в «Office Word». После рецензирования и рассмотрения статьи на заседании Редколлегии (проводятся ежеквартально) решение о публикации сообщается автору в течение недели после заседания. При наличии замечаний рукопись возвращается автору на доработку. В редакцию представляется в электронном виде готовый исправленный материал.
6. Текст необходимо оформлять с межстрочным расстоянием «одинарное». Поля текста следующие: верхнее – 4,3 см, нижнее – 6,4 см, левое – 2,7 см, правое – 4,3 см. Страницы должны быть целиком заполнены текстом и пронумерованы. При наборе текста необходимо использовать шрифт «Times New Roman». Размер шрифта для заголовков статей – 14, Ф.И.О. авторов – 12, текста – 10, для сносок – 9.
7. Для выделения отдельных пунктов в тексте или графическом материале необходимо использовать только арабскую нумерацию.
8. Графический материал должен быть представлен в «Excel» в черно-белом изображении, без цветного фона, рамок; оси диаграмм черного цвета, для диаграмм применять различную штриховку. **Сканированные рисунки не использовать.**
9. Математические формулы оформляются через редактор формул «MathType», а их нумерация проставляется с левой стороны.
10. В конце статьи приводится список литературы, использованный при ее написании, составленный в алфавитном порядке (сначала русскоязычные авторы, затем англоязычные; оформлять по ГОСТ 7.0.5-2008) на русском и английском языках, при оформлении которого рекомендуется употреблять следующие англоязычные названия российских журналов:
Вопросы статистики – Voprosy Statistiki;
Вопросы экономики – Voprosy Ekonomiki;
Журнал Новой экономической ассоциации – Journal of the New Economic Association;
Прикладная эконометрика – Applied Econometrics;
Проблемы прогнозирования – Studies on Russian Economic Development;
Форсайт – Foresight-Russia;
ЭКО – ECO Journal;
Экономика и математические методы – Economics and Mathematical Methods;
Экономическая наука современной России – Economics of Contemporary Russia;
Экономическая политика – Economic Policy;
Экономический журнал ВШЭ – HSE Economic Journal.
11. Ссылки в тексте на литературу необходимо оформлять в квадратных скобках, указывать фамилии авторов и год издания произведения.

Статьи, оформленные без соблюдения данных требований, Редакцией не рассматриваются.

Requirements to the manuscript design

1. The submitted manuscript (article, monograph, review) must be original unpublished earlier in other publications.
2. The manuscript can be submitted in Russian and English languages.
3. The manuscript should not normally be more than 40–60 thousand characters, including spaces.
4. The first page of the manuscript should contain:
 - *title* (in Russian and English languages; not more than eight words);
 - *information about the authors* (surname and first name of the author(s), affiliation, position, mail address, email, phone number) in Russian and English languages;
 - *abstract* (not less than 200 words) in Russian and English languages;
 - *key words* (6–10 words in Russian and English);
 - *JEL classification*.
5. Text requirements: MS Word, Times New Roman, 10 font size. Font size for the article titles – 14, authors – 12, footnotes – 9. The text should be justified width way; indents should be done without hangings; zero interval between paragraphs; line-to-line spacing equals to one; top margin – 4.3 cm, bottom margin – 6.4 cm, left margin – 2.7 cm, right margin – 4.3 cm.
6. Only Arabic numbering should be used to highlight specific items in the text or illustrations.
7. Illustrations should be submitted in MS Excel in black and white, without a colored background and without frames. The use of scanned drawings are not allowed.
8. MathType equation editor should be used for formulas. Numbering equations affixed on the left side.
9. References go at the end of the text with the full bibliographic description of all the used sources. Only those sources are listed which were used in the text. The list goes in the alphabetical order, Russian literature (if used) should be placed first. The papers of one author should be given in the chronological order.
10. References cited in the text should be formalized in square brackets, indicating the author's name and year of publication.