

УДК 338.27

<http://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-6-630-644>

Форсайт как стратегический инструмент технологического прогнозирования при цифровой трансформации

Лариса Владимировна Лapidус¹, Александра Олеговна Драганюк²,
Азамат Русланович Мзоков³✉

^{1, 2, 3} Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

¹ infodilemma@yandex.ru

² alexandradraganiuk@gmail.com

³ azamat.mzokov.97@mail.ru ✉

Аннотация

Цель. Выявление наиболее эффективных методов форсайта для технологического прогнозирования цифровой трансформации и развития российских корпораций.

Задачи. Анализ методологических основ форсайта, его сущности, целеполагания и особенностей использования на практике; выявление факторов применения методов форсайта зарубежными консалтинговыми компаниями; обзор российской практики применения корпоративного форсайта ОАО «РЖД», ПАО «Газпром» и ГК «Росатом»; установление и демонстрация наиболее эффективных методов форсайта для практики отечественных компаний.

Методология. Авторами использованы общелогические и специальные методы исследования, системный и структурно-функциональный подходы. Информационную базу исследования составили научные работы, опубликованные в российских и зарубежных изданиях, публикации в ведущих отечественных периодических изданиях, нормативно-правовые документы, а также данные Банка России, международных консалтинговых компаний и т. д.

Результаты. Статья посвящена перспективам и возможностям использования методов форсайта для прогнозирования и стратегического планирования в российских компаниях. Выявлены наиболее эффективные методы форсайта, которые возможно использовать для разработки стратегии цифровой трансформации отечественных компаний.

Выводы. Сложность технологического прогнозирования обусловлена также высокой степенью неопределенности среды цифровой экономики, что подтверждено результатами исследования авторов в контексте анализа данных многочисленных прогнозов аналитических и консалтинговых компаний. Существенную разницу в методике расчета показателя можно наблюдать на примере оценки объема мирового рынка интернета вещей, на котором прослеживается значительный разброс мнений аналитиков, от 300,3 млрд долл. до 1 186,2 млрд долл. в 2021 г. (от 75,28 до 740,47 млрд долл. в 2020 г.). Корпоративный форсайт служит стратегическим инструментом технологического прогнозирования в условиях высокой неопределенности цифровой среды, ненадежности прогнозов развития рынка технологий Индустрии 4.0 и других социально-экономических процессов, которые имеют первоочередное значение при разработке стратегий цифровой трансформации.

Ключевые слова: форсайт, цифровая экономика, стратегическое планирование, цифровизация, технологическое прогнозирование, цифровая трансформация, стратегии цифровой трансформации

Для цитирования: Лapidус Л. В., Драганюк А. О., Мзоков А. Р. Форсайт как стратегический инструмент технологического прогнозирования при цифровой трансформации // Экономика и управление. 2023. Т. 29. № 6. С. 630–644. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-6-630-644>

Foresight as a strategic technological forecasting tool in digital transformation

Larisa V. Lapidus¹, Alexandra O. Draganyuk², Azamat R. Mzokov³✉

^{1, 2, 3} Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

¹ infodilemma@yandex.ru

² alexandradraganiuk@gmail.com

³ azamat.mzokov.97@mail.ru✉

Abstract

Aim. To identify the most effective foresight methods for technological forecasting of digital transformation and development of Russian corporations.

Tasks. Analysis of methodological foundations of foresight, its essence, goal setting, and specifics of its practical application; identification of factors for foreign consulting companies to apply foresight methods; review of Russian practice of corporate foresight application by RZD, Gazprom and Rosatom; identification and demonstration of the most effective foresight methods for domestic companies.

Methods. The authors used general logical and special research methods, system and structural-functional approaches. The study is based on scientific papers published in Russian and foreign periodicals, publications in leading Russian periodicals, normative-legal documents, as well as data from the Bank of Russia, international consulting companies, etc.

Results. The article is devoted to the prospects and possibilities of using foresight methods for forecasting and strategic planning in Russian companies. The most effective foresight methods that can be used to develop strategies for the digital transformation of domestic companies were identified.

Conclusions. The complexity of technological forecasting is also due to the high degree of uncertainty in the digital economy environment, which is confirmed by the authors' research in the context of analyzing the data of numerous forecasts of analytical and consulting companies. Significant differences in the methodology of calculating the indicator can be seen in the example of estimates of the size of the global Internet of Things market, which shows a significant scattering of analysts' opinions, from \$300.3 billion to \$1,186.2 billion in 2021 (from \$75.28 billion to \$740.47 billion in 2020). Corporate foresight serves as a strategic technology foresight tool in a highly uncertain digital environment, unreliable forecasts of Industry 4.0 technology market development and other socio-economic processes, which are of primary importance in developing strategies for digital transformation.

Keywords: *foresight, digital economy, strategic planning, digitalization, technology foresight, digital transformation, digital transformation strategies*

For citation: Lapidus L.V., Draganyuk A.O., Mzokov A.R. Foresight as a strategic technological forecasting tool in digital transformation. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2023;29(6):630-644. (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-6-630-644>

Введение

С началом эпохи цифровой экономики проявилась потребность в новой системе оценивания, анализа и планирования экономических процессов. Динамично изменяющаяся внешняя среда потребовала от руководителей глубокого понимания новых угроз и возможностей надвигающегося будущего и побудила организации к активному поиску новых эффективных стратегических инструментов технологического прогнозирования [1; 2]. Важнейшим элементом новой архитектуры менеджмента

и стратегий развития становится корпоративный (или стратегический) форсайт как механизм управления неопределенностью бизнес-среды нового типа.

Методы форсайта включают в себя значительную технологическую составляющую и направлены на прогнозирование будущего. Они могут быть внедрены в систему стратегического планирования организации с целью генерирования максимальной активности в области инноваций и создания конкурентных преимуществ. Кроме того, форсайт становится действенным инструментом технологического прогнозирования, под

которым понимается процесс определения в перспективе изменений технологических процессов, потребительских свойств изделий и оборудования, а также адекватных изменений в структуре производственных затрат [3].

Появление форсайта обусловлено его использованием на макроэкономическом уровне, в первую очередь для определения приоритетов в науке и технологиях. Позднее его стали применять в социальных, экономических и других сферах [4]. До сих пор стратегическое предвидение все еще не интегрировано в практику бизнеса как стандартизированный инструмент в процессе разработки стратегии развития, а его положительные результаты еще недостаточно признаны. Согласно опросу, проведенному в промышленных компаниях [5], только 2,4 % участников подтвердили систематическое использование методов форсайт-исследования для построения возможных сценариев будущего, которыми они пользуются на практике для принятия управленческих решений, что еще раз доказывает, что преимущества форсайта не до конца осознаны руководителями компаний.

Актуальным видится необходимость проведения исследований с целью изучения корпоративных основ и выработки практических рекомендаций по интеграции методов стратегического планирования в процесс разработки корпоративной стратегии компаний, управления инновациями на основе возможностей цифровых технологий [6]. Согласно данным ранее проведенных исследований, многие организации не могут преобразовать знания и информацию, полученные в результате форсайта, в производство инновационных продуктов и услуг [7]. При этом методы форсайта могут повысить инновационную активность организации, поскольку они направлены на выбор стратегического направления с учетом различных мнений и аналогичных данных о действиях конкурентов, что помогает организации выявлять новые потребности клиентов, приоритетные технологии и идентифицировать изменения в деловой среде.

На основе анализа теории экономического развития Й. Шумпетера, теории длинных волн Н. Кондратьева, теории инноваций М. Калецки и теории эндогенного роста нобелевского лауреата 2018 г. П. Ромера выявлены положения, которые стали ключевыми в настоящей статье. В частности, основны-

ми драйверами экономики являются новые технологии, продукты и рынки; развитие секторов экономики напрямую зависит от уровня инноваций в стране; развитие промышленности и экономики в целом требует активной инвестиционной деятельности.

В основе форсайта находится исследование, важная часть которого отвечает современным условиям технологического прогресса и целеполаганию на развитие инноваций как движущего фактора экономики.

Проблема прогнозирования развития рынков технологий Индустрии 4.0 в эпоху цифровой экономики

С началом эры информации, инноваций и нескончаемого потока данных мир стал более турбулентным, потребность общества в стабильности противоречила скорости развития и внедрения новых информационных технологий [8; 9]. В результате цифровой трансформации сложность построения прогнозов для стран возросла, простое планирование перестало работать. Скорость изменений ставит под сомнение как краткосрочные, так и долгосрочные прогнозы. По существу, формирование прогнозов — одна из самых сложных профессиональных областей, требующая учета множества факторов и событий, как уже свершенных, так и потенциальных. Прогнозирование деятельности компании является сложным мероприятием, не говоря о построении сценария развития какого-либо рынка или национальной экономики в целом.

Именно вследствие сложности прогнозирования таких объектов и высокого разброса во мнениях аналитиков в последнее время в мире в целом и в России в частности утвердилась практика формирования консенсус-прогнозов, представляющих собой совокупность отдельных прогнозов на определенный временной промежуток, представленных известными аналитическими агентствами, инвестиционными банками, исследовательскими институтами и консалтинговыми компаниями с высокой репутацией. Последнее в целом представляется более оправданным, то есть ориентация на средние значения (медиану) оценок, нежели принятие решений на основе частного прогноза той или иной организации.

Тем не менее не стоит считать, что надежность прогнозов по развитию рынков выше, чем по предсказанию макроэкономических

Сравнительный анализ данных относительно объема мирового рынка интернета вещей
Table 1. Comparative analysis of data regarding the size of the global Internet of Things (IoT) Market

Компания — автор исследования	Факт и актуальный прогноз, млрд долл.	Исторический прогноз, млрд долл.
<i>MarketsandMarkets</i>	2021 г. — 300,3 2026 г. — 650,5 CAGR — 16,7 %	2016 г. — 157,05 2021 г. — 661,74 CAGR — 33,3 % Апрель 2016 г.
<i>Fortune Business Insights</i>	2023 г. — 662,21 2030 г. — 3 353 CAGR — 26,1 %	2018 г. — 190 2026 г. — 1 111,3 CAGR — 24,7 % Июль 2019 г.
<i>Market Research Future</i>	2020 г. — 75,28 2030 г. — 741,35 CAGR — 25,7 %	2017 г. — 410,29 2022 г. — 2 488 CAGR — 19,75 % Июнь 2017 г.
<i>Verified Market Research</i>	2021 г. — 1 186,2 2030 г. — 6 075,7 CAGR — 19,91 %	2018 г. — 212,1 2026 г. — 1 319,08 CAGR — 25,68 % Январь 2019 г.
<i>Allied Market Research</i>	2020 г. — 740,47 2030 г. — 4 421,62 CAGR — 19,67 %	Данные отсутствуют
<i>Market Data Forecast</i>	2020 г. — 330,6 2025 г. — 875 CAGR — 26,9 %	Данные отсутствуют

показателей. В частности, это прежде всего относится к высокотехнологичным рынкам, которые крайне сложно поддаются точному прогнозированию и создают большой разброс мнений. Последнее наблюдается вследствие высокой неопределенности и динамичности данных объектов. Более того, сложно найти очень близкие значения по текущему (фактическому) объему рынка, согласно отчетам различных аналитических агентств и консалтинговых компаний. Проведенный нами сравнительный анализ данных об объеме мирового рынка интернета вещей (*Internet of Things, IoT*) подтверждает такое наблюдение, как видно из таблицы 1.

В частности, в 2021 г. данный показатель варьировался от 300,3 (*MarketsandMarkets*) до 1 186,2 млрд долл. (*Verified Market Research*), то есть наблюдалась разница в 885,9 млрд долл. [10; 11]. В 2020 г. также отмечался высокий разброс мнений аналитиков, оценки находились в диапазоне от 75,28 млрд долл. (*Market Research Future*) до 740,47 млрд долл. (*Allied Market Research*) [12; 13].

В ближайшие несколько лет ожидается совокупный среднегодовой темп роста (CAGR) объема мирового рынка интернета вещей на уровне от 16,7 % до 26,9 %.

Конечно, и в реализуемости этих прогнозов нельзя быть полностью уверенными. По данным *MarketsandMarkets*, фактический объем мирового рынка интернета вещей в 2021 г. оказался на 361,4 млрд долл. меньше, то есть более чем в два раза, по сравнению с более ранним прогнозом компании, представленном в апреле 2016 г., что подтверждает наличие проблемы прогнозирования [10].

Согласно отчетам аналитических фирм, объем мирового рынка облачных вычислений (*Cloud computing market*) по итогам 2021 г. составил от 325,3 до 445,3 млрд долл., а в 2022 г. находился в диапазоне от 446,51 до 545,8 млрд долл., то есть разница в оценках составляла около 100 млрд долл. [14; 15; 16; 17]. Интересен тот факт, что, по мнению трех агентств, объем мирового рынка кибербезопасности (*Cybersecurity market*) по итогам 2022 г. достиг значения от 131,26 до 173,5 млрд долл., а в соответствии с данными компании *Allied Market Research* данный показатель в 2020 г. уже превысил отметку в 197 млрд долл. [18; 19; 20]. Эксперты *MarketsandMarkets* в своих прогнозах на 2022 г. переоценили объем рынка на 58,4 млрд долл. (или на 33,7 %) [19].

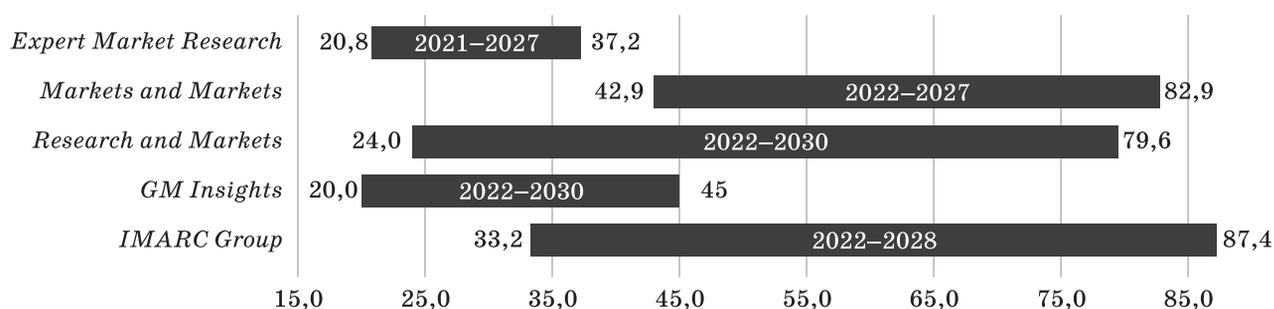


Рис. 1. Консенсус-прогноз объема мирового рынка биометрии
Fig. 1. Consensus forecast of the global biometrics market size

Источник: составлено авторами.

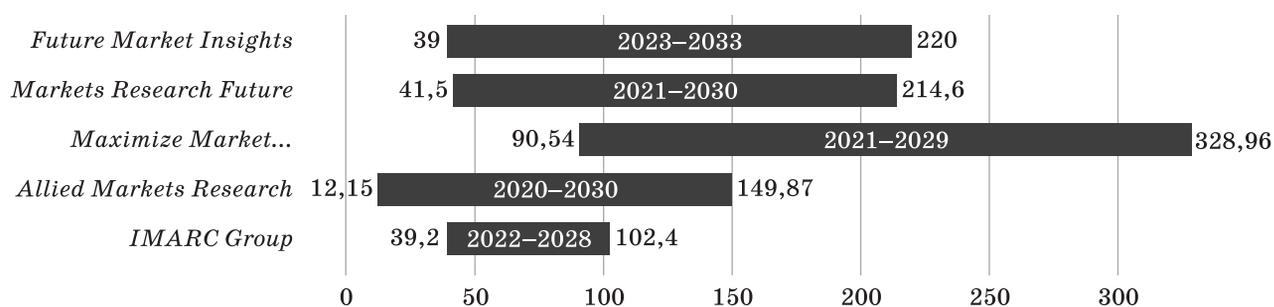


Рис. 2. Консенсус-прогноз объема мирового рынка робототехники
Fig. 2. Consensus forecast of the global market volume of robotics

Источник: составлено авторами.

Низкая надежность прогнозов развития рынков биометрии, робототехники и искусственного интеллекта

По данным международных аналитических агентств, объем мирового рынка биометрии (*Biometrics Market*) в 2020 г. составил 20 млрд долл., в 2021 г. — 20,8 млрд долл., а в 2022 г. значение варьируется в диапазоне от 24 до 42,9 млрд долл. Как видим, прослеживается расхождение почти в два раза (или на 18,9 млрд долл.) [21; 22; 23; 24]. При этом в 2027 г., по прогнозам, также наблюдаются значительные различия во мнениях аналитиков — от 37,2 до 82,9 млрд долл., *CAGR* в ближайшие годы составляет от 10,1 % до 17,36 %, как показано на рисунке 1 [22; 24].

Согласно отчету *Allied Market Research*, объем мирового рынка робототехники (*Robotics Market*) в 2020 г. составил 12,15 млрд долл., затем в 2021 г. он достиг отметки от 41,5 млрд долл. (*Market Research Future*) до 90,54 млрд долл. (*Maximize Market Research*). При этом, по мнению *IMARC Group*, его объем в 2022 г. — 39,2 млрд долл., а в 2023 г. — 39 млрд долл., по дан-

ным *Future Market Insights*, что отражено на рисунке 2 [25; 26; 27; 28; 29].

В 2021 г. объем мирового рынка искусственного интеллекта варьировался от 51,5 млрд долл. (*Gartner*) до 362 млрд долл. (*International Data Corporation*), разница в прогнозах составляла 310,5 млрд долл. В 2022 г. оценки находились в диапазоне от 62,5 до 432,8 млрд долл. [30; 31]. В ближайшие несколько лет ожидается совокупный среднегодовой темп роста (*CAGR*) объема мирового рынка искусственного интеллекта на уровне от 18,6 % до 39,4 % [30].

Причин наличия разницы в оценках обнаружено много. Речь идет и о прогнозах, составленных разными экспертами, и об оценках одной и той же организации, сформированных по состоянию на различные даты. В частности, причина заключается не в том, что частные организации не обладают полной информацией, доступной государственным институтам и учреждениям, прогнозы которых должны быть обязательно более точными. Как правило, если наблюдается кратное изменение показателя в отчетах определенной организации (в разные временные периоды), то произо-

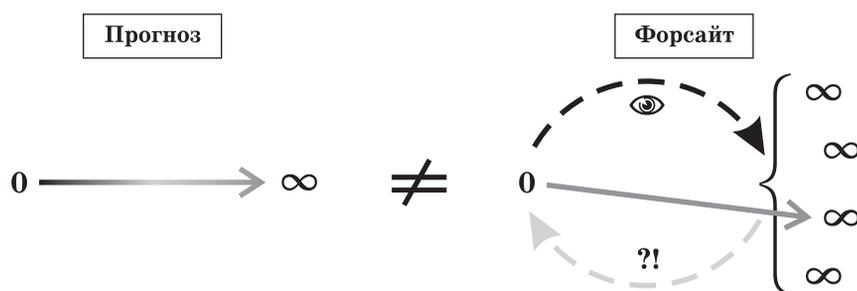


Рис. 3. Различия между прогнозом и форсайтом
 Fig. 3. Differences between the forecast and foresight

Источник: составлено авторами.

шло изменение в методике расчета показателя. Так, в государственных структурах, в том числе в Росстате, нередко вносят коррективы, которые затем закреплены в нормативно-правовых актах. Крайне высокое расхождение в значении показателя в отчетах разных аналитических организаций обычно вызвано наличием различных методик расчета, а также учетом разных сегментов рынка и технологий.

Методологические основы форсайта

Впервые термин “foresight” упомянут Г. Уэллсом в 1930-е гг. в программе канала «ВВС», при этом он предложил новую профессию — профессора предвидения [32]. Кембриджский словарь трактует понятие «форсайт» как способность знать или судить, что произойдет или что понадобится в будущем [33]. Форсайт — это метод оценки и планирования желаемого будущего с помощью вспомогательных методов [34]. Для коллективного построения задач и принятия решений стала необходимой согласованность действий. На смену традиционным методам прогнозирования пришел более усовершенствованный метод — форсайт. Его становление произошло ввиду необходимости появления системного инструмента управления неопределенностью, возникшей в мире и проявляющейся в будущем [4].

Существует неоднозначная трактовка понятий «форсайт» и «прогноз», по причине которой их часто используют в качестве синонимов. Однако разница между ними, по нашему мнению, существенна. Общим является то, что и форсайт, и прогноз связаны с определением и достижением будущего. Прогноз основан на полученных данных и эмпирических исследованиях, стремится рассчитать будущее с помощью

полученной информации и фокусируется на будущем. Форсайт — более сложная система планирования, которую можно условно разделить на три этапа: 1) поиск возможных вариантов будущего; 2) оценка значимости каждого из вариантов будущего для настоящего; 3) определение желаемой траектории будущего [34]. Таким образом, форсайт не определяет будущее, а строит желаемое будущее, разрабатывая и другие его сценарии. При этом главной чертой, отличающей форсайт от прогноза, является постоянная корректировка происходящих событий и условий для более вероятного приближения к желаемому будущему. Форсайт может адаптироваться к постоянно изменяющимся условиям, учитывая различные изменчивые переменные, то есть форсайт — это систематическая оценка для достижения цели [32].

Схематично различия между прогнозом и форсайтом представлены на рисунке 3.

Форсайт служит эффективным инструментом для выбора важнейших приоритетов при построении стратегии развития. В исследованиях директора Форсайт-центра Института статистических исследований и экономики знаний Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ) А. В. Соколова акцент сделан на внедрении форсайта в развитие экономик стран. В его работах форсайт представлен как симбиоз общих и частных методов [34]. Среди общих методов для любого форсайт-проекта — сценарирование, метод Дельфи, определение критических технологий, проведение экспертных панелей и построение дорожных карт.

Сценарирование подразумевает определение большого количества вероятных событий, условий и технологий в будущем. К его вспомогательным методам относят мозговые

штурмы, *SWOT*-анализ и экспертные панели. Значимую роль в применении данного метода играют коллективные идеи и их разнообразие. Метод Дельфи — неотъемлемый этап для построения форсайта, основанный на неоднократном опросе экспертов относительно той или иной темы, с целью определения более согласованных большинством решений или стратегий.

Экспертные панели — процесс, позволяющий экспертам вследствие анализа массива информации в контексте заданной тематики выдвигать собственные предположения и делиться идеями. Обычно в числе участников экспертных панелей присутствуют эксперты из разных сфер науки, но объединенные общей темой для построения форсайта [35]. Выявление критических технологий осуществляется с помощью анализа отечественных технологий, стран-конкурентов, их сравнения и предположения относительно будущих перспективных технологий с целью выхода на новые позиции.

Дорожная карта в работах А. В. Соколова и Э. Клейтона выступает в роли инструмента для определения и подготовки к существующим или вероятным рискам, который позволяет подробно описать и наглядно показать сценарии возникновения различных условий на протяжении выбранного периода. С ее помощью можно снизить риски или предсказать их, заранее предусмотрев последовательность определенных действий [36].

Характерная черта эволюции методов форсайта — использование различных частных вспомогательных методов. На ранних этапах использования форсайта совокупность методов описана как треугольник форсайта философа Г. Берже. Однако в 2008 г. научный сотрудник Института инновационных исследований Университета Манчестера Р. Поппер предложил дополнить еще одну грань, и он назвал фигуру «Форсайт-ромбом» (с англ. *Foresight diamond*), как видно на рисунке 4, в котором все методы разделены на количественные, качественные и смешанные [37]. При этом каждый из углов ромба объединяет методы по видам: поисковые, партиципативные, консультативные и методы интерпретации [38].

Сегодня организация форсайт-проектов и их эффективность осложнена разнообразием существующих методов и применением разнообразных их сочетаний. До сих пор

нет единой формулы идеального сочетания методов форсайта для той или иной отрасли, поскольку методы, как и технологии, стремительно развиваются и трансформируются [39]. Отличительной особенностью методов, используемых в построении форсайта, служит их взаимное использование на протяжении проекта в целом. Все вышперечисленные методы могут выступать в качестве этапов форсайт-проекта, которые, как и форсайт, подлежат корректировке.

Факторы применения форсайт-методов зарубежными консалтинговыми компаниями

Для того, чтобы наглядно проанализировать факторы, обуславливающие применение методологии форсайта, нами составлена таблица 2, в которой представлены результаты исследований практики зарубежных консалтинговых компаний. В частности, описаны ключевые предпосылки, основные положения и ограничения, с которыми столкнулись выбранные компании.

Современная практика использования корпоративного форсайта в России

Использование методов планирования и форсайта в России берет начало в 2017 г., когда Министерство сельского хозяйства РФ совместно с Институтом статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ подготовили Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса (АПК) РФ на период до 2030 года [40]. Новым толчком в развитии исследования будущего стала Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 г., утвержденная распоряжением Правительства РФ от 12 апреля 2020 г. № 993-р [41]. Оба документа нацелены на предвидение и достижение стратегии будущего АПК.

Прогноз стал неким стандартом для отраслей и компаний в использовании форсайт-методов. Ключевой акцент сделан на эффективности применения метода построения дорожных карт как стратегического планирования развития АПК и сопутствующих событий. В настоящее время методы форсайта заменили предшествующие методы стратегического планирования будущего, так как с их помощью можно с наибольшей точностью определить и построить будущее



Рис. 4. Форсайт-ромб
Fig. 4. Foresight diamond

Источник: [38].

отраслей и компаний. Форсайт необходим для использования в различных сферах ввиду цифровизации и масштабной перестройки большинства областей народного хозяйства.

Среди главных преимуществ использования методов форсайта для России — разнообразие методов оценки и планирования в форсайте; многообразие техник для более точного стратегического планирования; положительный пример использования методов форсайта в других странах; вовлеченность большого количества экспертов, стейкхолдеров и исследователей; наглядность процесса и его результатов с помощью метода построения «дорожной карты»; соответствующий период планирования

для учета необходимых факторов; возможность корректировок в случае появления новых условий и событий; наличие «джокеров» — событий с малой вероятностью, но масштабными последствиями; современность и актуальность метода в существующих реалиях.

Сегодня в отечественной практике все еще немногие компании и корпорации используют форсайт и его методы. Однако с начала 2010-х гг. стали активно внедрять научно-технологические прогнозы отраслей народного хозяйства.

Несмотря на отсутствие достаточной практики корпоративного форсайта в России, проведен опрос российских государственных предприятий, внедривших программы инно-

Факторы форсайт-методов в практике зарубежных консалтинговых компаний

Table 2. Factors of foresight methods in the practice of foreign consulting companies

	<i>KPMG</i>	<i>McKinsey</i>	<i>Deloitte</i>
Ключевые предпосылки	<ul style="list-style-type: none"> • нарастающая неопределенность в мире; • смена привычного образа жизни и новые угрозы; • возрастающая ценность времени и конкуренция за скорость предоставления информации/услуг; • создание новых вещей, материалов и технологий, ставящих под сомнение использование традиционных в будущем; • растущая согласованность между макропотребностями правительств и микрорешениями потребителей 	<ul style="list-style-type: none"> • быстро изменяющийся мир; • отсутствие чувства уверенности в будущем; • новые источники капитала и новые подходы к финансированию; • сложность разделения лжи и правды в информационном пространстве 	<ul style="list-style-type: none"> • рост, урбанизация населения планеты и, как следствие, рост потребностей и цен; • климатические изменения — угроза нестабильности; • появление новых цепочек добавленной стоимости; • новые модели ведения бизнеса и сотрудничества; • технологии четвертой промышленной революции и другие инновации трансформируют системы питания, но ставят новые задачи
Основные положения	<ul style="list-style-type: none"> – для процветающего будущего компаниям необходимо выйти за рамки традиций и консерватизма; – практически ежедневно появляются новые решения в сочетании физических, цифровых и биологических технологий; – сектора развиваются быстрыми темпами, поэтому важно постоянно проводить мониторинг новых идей и бизнес-моделей, появление которых открывает новые возможности; – неопределенность повсюду: в неожиданных результатах выборов и политических потрясениях; в подрывных и стремительных технологических достижениях, в геополитических и социальных потрясениях 	<ul style="list-style-type: none"> – инновации, как правило, решают проблемы, возникающие в связи с ростом населения, и на смену им приходят новые препятствия; – технологическая дорожная карта выстраивает стратегию компании в управлении инновациями, необходимыми для запуска новых продуктов или услуг; – планирование сценария необходимо, но может быть затруднено пренебрежением событиями с низкой вероятностью или чрезмерной уверенностью; – подрывные технологии могут изменить то, как в настоящее время работают города 	<ul style="list-style-type: none"> – стабильность и питание — ключевые проблемы, стоящие перед глобальными продовольственными системами; – изменение климата повлияет на все будущие сценарии секторов и представляет значительную угрозу; – у каждого сценария есть победители и проигравшие; несоответствие между ними становится наиболее очевидным в разобщенном мире с более ресурсоемким спросом; – технологические инновации кардинально изменят то, как мы производим, управляем и потребляем продукты питания на отдельных рынках, но их влияние будет неравномерно распределенным; – три атрибута текущей волны инноваций ставят перед регулируемыми органами большие задачи и вызовы: скорость, масштабируемость и взаимосвязанность
Ограничения	<ul style="list-style-type: none"> • традиционное стремление человека к стабильности и, как следствие, нежелание рисковать и пробовать новое; • возрастающий риск вложений инвесторов 	<ul style="list-style-type: none"> • войны за власть со стороны традиционных лидеров, таких как главные сотрудники по стратегии (CSO) и руководители бизнес-подразделений 	<ul style="list-style-type: none"> • климатические изменения; • неопределенность и значительные риски во взаимосвязях рынков; • ограниченность природных ресурсов; • большая часть населения планеты за чертой бедности; • растущее неравенство между странами и слоями населения

Источник: составлено авторами на основе открытых источников.

вационного развития (ПИР). Проведенное авторами из НИУ ВШЭ исследование включало в себя анализ российских предприятий и их способности осуществлять корпоративное прогнозирование и технологическое планирование. В исследовании приняли участие 60 государственных предприятий, включая крупные компании горнодобывающего и энергетического секторов (Газпромнефть, Алрос, РусГидро, Интер РАО, Россети), автомобилестроения и транспорта (Автоваз, Аэрофлот, Совкомфлот, РЖД, Транснефть, Автодор), телекоммуникаций (Ростелеком, Почта России, Российская телерадиовещательная сеть). Выборка репрезентативна, характеризуется следующими показателями: расходы на инновации составили 379 млрд руб. (20,6 млрд долл.), затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) — 76 млрд руб. (4,1 млрд долл.) [42].

Одной из первых корпоративный форсайт в России использовала компания ОАО «РЖД», которая в 2021 г. подготовила доклад по результатам форсайта научно-технологического развития холдинга «РЖД» до 2050 г. под названием «РЖД 2050: взгляд за горизонт» [43]. Исследование получило масштабную экспертизу: в нем приняли участие более 200 экспертов, в том числе важнейшие игроки отрасли. Результаты исследования дополнены на стратегических сессиях с участием руководства ОАО «РЖД».

Особенность использования форсайта и его методов в рамках приведенного доклада заключается в широком взгляде на перспективы транспортного рынка, учете развития различных технологий, трансформации экономики и общества, поиске наиболее эффективных траекторий развития для холдинга «РЖД» с целью формирования долгосрочных конкурентных преимуществ. При подготовке форсайта использованы такие методы, как:

- 1) анализ большого пула стратегических и программных документов, прогнозов научно-технологического развития компаний-аналогов и транспортных рынков;
- 2) форсайт-сессии;
- 3) сценарии интеграций глобальных экономик в период до 2050 г.;
- 4) стратегические сессии с участием руководства ОАО «РЖД»;
- 5) «панель гениев» — метод, представляющий собой работу с выдающимися российскими экспертами, обладающими

междисциплинарным видением и смелостью заглянуть на несколько десятков лет вперед;

- 6) анализ долгосрочных трендов;
- 7) анализ ключевых неопределенностей;
- 8) анализ джокеров — событий с малой вероятностью, но масштабными последствиями;
- 9) анализ ключевых вызовов.

Интерес представляет и российский опыт компании ПАО «Газпром», которая в 2016 г. представила Паспорт программы инновационного развития до 2025 г. Содержательная часть доклада состояла из следующих блоков: 1) цели и ключевые показатели эффективности инновационного развития; 2) перечень технологических приоритетов; 3) основные направления адаптации новых технологических решений. Важной частью ПИР у ПАО «Газпром» стал Прогноз потребности в научных и инженерно-технических кадрах [44].

Вместе с тем документом, определившим приоритеты развития ГК «Росатом», служит Паспорт программы инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации «Росатом» на период до 2030 г., который включает в себя: 1) стратегию деятельности «Росатома»; 2) нормативные документы; 3) анализ рынков и внешних вызовов; 4) приоритетные направления научно-технологического развития, их ключевые проекты и мероприятия [45].

Анализ показал, что форсайт-методы, которые использованы в стратегиях инновационного развития трех отечественных компаний, можно назвать наиболее эффективными при разработке стратегии цифровой трансформации российских компаний. В числе этих методов — дорожные карты; сценарии; экспертные панели; джокеры; анализ докладов, стратегий и литературы.

Заключение

Итак, настоящая статья посвящена роли форсайта и его методов для технологического прогнозирования при разработке стратегии цифровой трансформации российских предприятий. Нами рассмотрены теория методологии «Форсайт», ее применение в современной практике отраслей экономики и корпоративного развития.

По итогам проведенного исследования считаем обоснованными следующие утверждения:

- применение форсайта может не только раскрыть существующие недостатки и преимущества областей российской экономики, но и позволить спланировать стратегию развития выбранного сектора, сформировать соответствующие рекомендации относительно плана действий и корректировки на ближайшие пятнадцать лет;
- анализ зарубежного опыта представляет интерес и будет использоваться как метод бенчмаркинга, который поможет провести качественное форсайт-исследование;
- наиболее эффективными методами форсайта при разработке стратегии цифровой трансформации российских компаний

могут стать дорожные карты; сценарии; экспертные панели; анализ джокеров; анализ докладов, стратегий и литературы.

Цифровая экономика характеризуется высокой турбулентностью, которая не позволяет ученым, профессиональным специалистам и отраслевым экспертам строить надежные прогнозы развития рынка технологий Индустрии 4.0, необходимые для стратегического развития корпораций в условиях цифровой трансформации. В дальнейшем в исследованиях планируем проведение анализа применения выявленных наиболее эффективных методов форсайта в российских компаниях при построении стратегии цифровой трансформации.

Список источников

1. Ланидус Л. В. Роль технологических инноваций в развитии бизнеса и цифровой трансформации в странах Евразийского экономического союза // Государственное управление. Электронный вестник. 2022. № 95. С. 223–239. DOI: 10.24412/2070-1381-2022-95-223-239
2. Ланидус Л. В. Синергетические эффекты как результат реализации Data Strategy и стратегии цифровой трансформации // Экономика железных дорог. 2022. № 11. С. 26–39.
3. Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. 2-е изд. М.: ИНФРА-М, 1999. 479 с.
4. Серегина С. Ф., Барышев И. А. Закономерно ли появление Форсайта? // Форсайт. 2008. Т. 2. № 2. С. 4–12.
5. Battistella C. The organisation of Corporate Foresight: A multiple case study in the 19 telecommunication industry // Technological Forecasting and Social Change. 2014. Vol. 87. P. 60–79.
6. Joneidi Jafari M., Nili Pour Tabataba'i S. A. Corporate foresight and its effect on innovation, strategic decision making and organizational performance (case study: Iranian banking industry) // Foresight. 2017. Vol. 19. No. 6. P. 559–576. DOI: 10.1108/FS-07-2017-0035
7. Shin J., Kim Y. Strategic foresight to recognize innovative technologies at inflection points // The XXV ISPIM Conference. Dublin, Ireland, 2014. P. 1–11. DOI:10.13140/2.1.4880.3202
8. Ланидус Л. В., Гостилович А. О. Инновационное развитие бизнеса в странах ЕАЭС за счет использования возможностей цифровых технологий // Экономика и управление. 2022. Т. 28. № 11. С. 1109–1120. DOI: 10.35854/1998-1627-2022-11-1109-1120
9. Ланидус Л. В. Барометр турбулентности цифровой среды и стратегии цифровой трансформации в образовании // Теория и практика проектного образования. 2020. № 3 (15). С. 7–10.
10. IoT Market by component, organization size, focus area and region: Global forecasts to 2026 // MarketsandMarkets. 2022. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/internet-of-things-market-573.html> (дата обращения: 20.03.2023).
11. Internet of things (IoT) market size and forecast // Verified Market Research. 2021. URL: <https://www.verifiedmarketresearch.com/product/global-internet-of-things-iot-market-size-and-forecast-to-2026/> (дата обращения: 20.03.2023).
12. Internet of things (IoT) market: Forecast till 2030 // Market Research Future. 2021. URL: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/internet-of-things-market-1176> (дата обращения: 20.03.2023).
13. IoT Market by component, deployment mode, organization size, platform, technology, industry vertical: Global opportunity analysis and industry forecast, 2021–2030 // Allied Market Research. 2022. URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/internet-of-things-iot-market> (дата обращения: 20.03.2023).
14. Global cloud computing market size by service, deployment, end user, geographic scope and forecast // Verified Market Research. 2021. URL: <https://www.verifiedmarketresearch.com/product/cloud-commuting-market/> (дата обращения: 20.03.2023).
15. Cloud computing market outlook (2022–2032) // Future Market Insights. 2022. URL: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/cloud-computing-market> (дата обращения: 20.03.2023).
16. Cloud computing market: Global industry analysis, size, share, growth, trends, regional outlook, and forecast 2022–2030 // Precedence Research. 2022. URL: <https://www.precedenceresearch.com/cloud-computing-market> (дата обращения: 20.03.2023).

17. Global cloud computing market by service model, deployment model, organization size, vertical and region: Global forecast to 2027 // MarketsandMarkets. 2022. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/cloud-computing-market-234.html> (дата обращения: 20.03.2023).
18. Cybersecurity market research report // Market Research Future. 2023. URL: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/cyber-security-market-953> (дата обращения: 20.03.2023).
19. Cyber security market by component, software, security type, deployment model, organization size, vertical and region: Global forecast to 2027 // MarketsandMarkets. 2022. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/cyber-security-market-505.html> (дата обращения: 20.03.2023).
20. Cyber security market by component, solution, deployment model, enterprise, and industry vertical: Global opportunity analysis and industry forecast, 2021–2030 // Allied Market Research. 2022. URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/cyber-security-market> (дата обращения: 20.03.2023).
21. Biometrics market size by technology, by end-use, COVID-19 impact analysis, regional outlook, growth potential, competitive market share & forecast, 2021–2027 // GM Insights. 2021. URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/biometrics-market> (дата обращения: 20.03.2023).
22. Global biometrics technology market, regional analysis, historical market and forecast (2018–2028), market dynamics, competitive landscape, industry events and developments // Expert Market Research. 2021. URL: <https://www.expertmarketresearch.com/reports/biometrics-market> (дата обращения: 20.03.2023).
23. Biometrics: Global strategic business report // Research and Markets. 2023. URL: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5141259/biometrics-global-strategic-business-report> (дата обращения: 20.03.2023).
24. Biometric system market 2022–2027 // MarketsandMarkets. 2022. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/next-generation-biometric-technologies-market-697.html> (дата обращения: 20.03.2023).
25. Robotics market by application and end user: Global opportunity analysis and industry forecast, 2021–2030 // Allied Market Research. 2021. URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/robotics-market-A13537> (дата обращения: 20.03.2023).
26. Robotics market research report: Market forecast till 2030 // Market Research Future. 2021. URL: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/robotics-market-4732> (дата обращения: 20.03.2023).
27. Top robotics market — global industry analysis and forecast (2022–2029) // Maximize Market Research. 2022. URL: <https://www.maximizemarketresearch.com/market-report/global-top-robotics-market/6910/> (дата обращения: 20.03.2023).
28. Robotics market: Global industry trends, share, size, growth, opportunity and forecast 2023–2028 // IMARC Group. 2023. URL: <https://www.imarcgroup.com/robotics-market> (дата обращения: 15.03.2023).
29. Industrial robotics market outlook 2023 to 2033 // Future Market Insights. 2023. URL: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/industrial-robotics-market> (дата обращения: 15.03.2023).
30. Gartner forecasts worldwide artificial intelligence software market to reach \$62 billion in 2022 // Gartner. 2021. URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-11-22-gartner-forecasts-worldwide-artificial-intelligence-software-market-to-reach-62-billion-in-2022> (дата обращения: 15.03.2023).
31. IDC forecasts companies to increase spend on AI solutions by 19.6% in 2022 // IDC. 2022. 15 February. URL: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS48881422> (дата обращения: 15.03.2023).
32. Шкарупета Е. В. Форсайт как инструмент стратегического управления модернизацией в экономических системах // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2012. Т. 8. № 10-1. С. 108–111.
33. Translation of foresight in English–Russian dictionary // Cambridge dictionary. URL: <https://dictionary.cambridge.org/> (дата обращения: 15.03.2023).
34. Соколов А. В. Форсайт: взгляд в будущее // Форсайт. 2007. Т. 1. № 1. С. 8–15.
35. Клейтон Э. Технологические дорожные карты как инструмент развития // Форсайт. 2008. Т. 2. № 3. С. 68–74.
36. Porter A. L. Technology foresight: Types and methods // International Journal of Foresight and Innovation Policy. 2010. Vol. 6. № 1-3. P. 36–45. DOI: 10.1504/IJFIP.2010.032664
37. Popper R. How are foresight methods selected? // Foresight. 2008. Vol. 10. № 6. P. 62–89. DOI: 10.1108/14636680810918586
38. Поппер Р. Мониторинг исследований будущего // Форсайт. 2012. Т. 6. № 2. С. 56–75.
39. Гибсон Э., Дайм Т., Гарсес Э., Дабич М. Библиометрический анализ как инструмент выявления распространенных и возникающих методов технологического Форсайта // Форсайт. 2018. Т. 12. № 1. С. 6–24. DOI: 10.17323/2500-2597.2018.1.6.24

40. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года. М.: Национальный исследовательский ун-т «Высшая школа экономики», 2017. 140 с.
41. Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года: распоряжение Правительства РФ от 8 сентября 2022 г. № 2567-р // Справ.-правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=350437&fld=134&ds t=100007,0&rnd=0.45960251151865505#06235230911164118> (дата обращения: 15.03.2023).
42. Gershman M., Bredikhin S., Vishnevskiy K. The role of corporate foresight and technology roadmapping in companies' innovation development: The case of Russian state-owned enterprises // *Technological Forecasting and Social Change*. 2016. Vol. 110. P. 187–195. DOI: 10.1016/j.techfore.2015.11.018
43. РЖД 2050: взгляд за горизонт / под ред. В. В. Сараева. М.: Иннопрактика, 2021. 118 с.
44. Паспорт Программы инновационного развития ПАО «Газпром» до 2025 года. М.: ПАО «Газпром». 2016. 77 с. URL: <https://kazan-tr.gazprom.ru/d/textpage/71/113/pasport-programmy-innovatsionnogo-razvitiya-pao-gazprom-do-2025-g..pdf> (дата обращения: 15.03.2023).
45. Паспорт Программы инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации «Росатом» на период до 2030 года. М.: Росатом. 2021. 80 с. URL: <https://www.rosatom.ru/upload/iblock/705/7057d872e3bcc6bd5ddcc636f32220c0.pdf> (дата обращения: 15.03.2023).

References

1. Lapidus L.V. Role of technological innovations in business development and digital transformation in Eurasian Economic Union countries. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronny vestnik = Public Administration. E-Journal*. 2022;(95):223-239. (In Russ.). DOI: 10.24412/2070-1381-2022-95-223-239
2. Lapidus L.V. Synergetic effects as a result of implementing data management and digital transformation strategies. *Ekonomika zheleznykh dorog = Railway Economy*. 2022;(11): 26-39. (In Russ.).
3. Raizberg B.A., Lozovskii L.Sh., Starodubtseva E.B. Modern economic dictionary. 2nd ed. Moscow: Infra-M; 1999. 479 p. (In Russ.).
4. Seregina S.F., Baryshev I.A. Is the appearance of Foresight natural? *Forsait*. 2008;2(2): 4-12. (In Russ.).
5. Battistella C. The organisation of Corporate Foresight: A multiple case study in the 19 telecommunication industry. *Technological Forecasting and Social Change*. 2014;87:60-79. DOI: 10.1016/j.techfore.2013.10.022
6. Joneidi Jafari M., Nili Pour Tabataba'i S.A. Corporate foresight and its effect on innovation, strategic decision making and organizational performance (case study: Iranian banking industry). *Foresight*. 2017;19(6):559-576. DOI: 10.1108/FS-07-2017-0035
7. Shin J., Kim Y. Strategic foresight to recognize innovative technologies at inflection points. In: The XXV ISPIM Conference. Dublin, Ireland, 2014. P. 1–11. DOI:10.13140/2.1.4880.3202
8. Lapidus L.V., Gostilovich A.O. Innovative business development in the EAEU countries using digital technologies. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2022; 28(11):1109-1120. (In Russ.). DOI: 10.35854/1998-1627-2022-11-1109-1120
9. Lapidus L.V. Turbulence barometer of the digital environment and digital transformation strategies in education. *Teoriya i praktika proektnogo obrazovaniya = Theory and Practice of Project Education*. 2020;(3):7-10. (In Russ.).
10. IoT Market by component, organization size, focus area and region: Global forecasts to 2026. MarketsandMarkets. 2022. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/internet-of-things-market-573.html> (accessed on 20.03.2023).
11. Internet of things (IoT) market size and forecast. Verified Market Research. 2021. URL: <https://www.verifiedmarketresearch.com/product/global-internet-of-things-iot-market-size-and-forecast-to-2026/> (accessed on 20.03.2023).
12. Internet of things (IoT) market: Forecast till 2030. Market Research Future. 2021. URL: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/internet-of-things-market-1176> (accessed on 20.03.2023).
13. IoT Market by component, deployment mode, organization size, platform, technology, industry vertical: Global opportunity analysis and industry forecast, 2021-2030. Allied Market Research. 2022. URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/internet-of-things-IoT-market> (accessed on 20.03.2023).
14. Global cloud computing market size by service, deployment, end user, geographic scope and forecast. Verified Market Research. 2021. URL: <https://www.verifiedmarketresearch.com/product/cloud-commuting-market/> (accessed on 20.03.2023).

15. Cloud computing market outlook (2022-2032). Future Market Insights. 2022. URL: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/cloud-computing-market> (accessed on 20.03.2023).
16. Cloud computing market: Global industry analysis, size, share, growth, trends, regional outlook, and forecast 2022-2030. Precedence Research. 2022. URL: <https://www.precedenceresearch.com/cloud-computing-market> (accessed on 20.03.2023).
17. Global cloud computing market by service model, deployment model, organization size, vertical and region: Global forecast to 2027. MarketsandMarkets. 2022. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/cloud-computing-market-234.html> (accessed on 20.03.2023).
18. Cybersecurity market research report. Market Research Future. 2023. URL: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/cyber-security-market-953> (accessed on 20.03.2023).
19. Cyber security market by component, software, security type, deployment model, organization size, vertical and region: Global forecast to 2027. MarketsandMarkets. 2022. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/cyber-security-market-505.html> (accessed on 20.03.2023).
20. Cyber security market by component, solution, deployment model, enterprise, and industry vertical: Global opportunity analysis and industry forecast, 2021-2030. Allied Market Research. 2022. URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/cyber-security-market> (accessed on 20.03.2023).
21. Biometrics market size by technology, by end-use, COVID-19 impact analysis, regional outlook, growth potential, competitive market share & forecast, 2021-2027. GM Insights. 2021. URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/biometrics-market> (accessed on 20.03.2023).
22. Global biometrics technology market, regional analysis, historical market and forecast (2018-2028), market dynamics, competitive landscape, industry events and developments. Expert Market Research. 2021. URL: <https://www.expertmarketresearch.com/reports/biometrics-market> (accessed on 20.03.2023).
23. Biometrics: Global strategic business report. Research and Markets. 2023. URL: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5141259/biometrics-global-strategic-business-report> (accessed on 20.03.2023).
24. Biometric system market 2022-2027. MarketsandMarkets. 2022. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/next-generation-biometric-technologies-market-697.html> (accessed on 20.03.2023).
25. Robotics market by application and end user: Global opportunity analysis and industry forecast, 2021-2030. Allied Market Research. 2021. URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/robotics-market-A13537> (accessed on 20.03.2023).
26. Robotics market research report: Market forecast till 2030. Market Research Future. 2021. URL: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/robotics-market-4732> (accessed on 20.03.2023).
27. Top robotics market — global industry analysis and forecast (2022-2029). Maximize Market Research. 2022. URL: <https://www.maximizemarketresearch.com/market-report/global-top-robotics-market/6910/> (accessed on 20.03.2023).
28. Robotics market: Global industry trends, share, size, growth, opportunity and forecast 2023-2028. IMARC Group. 2023. URL: <https://www.imarcgroup.com/robotics-market> (accessed on 15.03.2023).
29. Industrial robotics market outlook 2023 to 2033. Future Market Insights. 2023. URL: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/industrial-robotics-market> (accessed on 15.03.2023).
30. Gartner forecasts worldwide artificial intelligence software market to reach \$62 billion in 2022. Gartner. 2021. URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-11-22-gartner-forecasts-worldwide-artificial-intelligence-software-market-to-reach-62-billion-in-2022> (accessed on 15.03.2023).
31. IDC forecasts companies to increase spend on AI solutions by 19.6% in 2022. IDC. Feb. 15, 2022. URL: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS48881422> (accessed on 15.03.2023).
32. Shkarupeta E.V. Foresight as the instrument of strategic management of modernization of economic systems. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta = Bulletin of Voronezh State Technical University*. 2012;8(10-1):108-111. (In Russ.).
33. Translation of foresight in English-Russian dictionary. Cambridge dictionary. URL: <https://dictionary.cambridge.org/> (accessed on 15.03.2023).
34. Sokolov A.V. Foresight: A look into the future. *Forsait*. 2007;1(1):8-15. (In Russ.).
35. Clayton A. Technological roadmaps as a development tool. *Forsait*. 2008;2(3):68-74. (In Russ.).
36. Porter A.L. Technology foresight: Types and methods. *International Journal of Foresight and Innovation Policy*. 2010;6(1-3):36-45. DOI: 10.1504/IJFIP.2010.032664
37. Popper R. How are foresight methods selected? *Foresight*. 2008;10(6):62-89. DOI: 10.1108/14636680810918586
38. Popper R. Future research monitoring. *Forsait*. 2012;6(2):56-75. (In Russ.).

39. Gibson E., Daim T. Garces E., Dabic M. Technology foresight: A bibliometric analysis to identify leading and emerging methods. *Foresight and STI Governance*. 2018;12(1):6-24. DOI: 10.17323/2500-2597.2018.1.6.24 (In Russ.: *Forsait*. 2018;12(1):6-24. DOI: 10.17323/2500-2597.2018.1.6.24).
40. Forecast of scientific and technological development of the agro-industrial complex of the Russian Federation for the period up to 2030. Moscow: NRU HSE; 2017. 140 p. (In Russ.).
41. On approval of the Strategy for the development of the agro-industrial and fishery complexes of the Russian Federation for the period up to 2030. Decree of the Government of the Russian Federation of September 8, 2022 No. 2567-p. Konsul'tantPlyus. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=350437&fld=134&dst=100007,0&rnd=0.45960251151865505#06235230911164118> (accessed on 15.03.2023). (In Russ.).
42. Gershman M., Bredikhin S., Vishnevskiy K. The role of corporate foresight and technology roadmapping in companies' innovation development: The case of Russian state-owned enterprises. *Technological Forecasting and Social Change*. 2016;110:187-195. DOI: 10.1016/j.techfore.2015.11.018
43. Saraev V.V., ed. Russian railways 2050: looking beyond the horizon. Moscow: Innopraktika; 2021. 118 p. (In Russ.).
44. Passport of the Innovative development program of PJSC Gazprom up to 2025. Moscow: PJSC Gazprom; 2016. 77 p. URL: <https://kazan-tr.gazprom.ru/d/textpage/71/113/pasport-programmy-innovatsionnogo-razvitiya-pao-gazprom-do-2025-g..pdf> (accessed on 15.03.2023). (In Russ.).
45. Passport of the Program of innovative development and technological modernization of the State Corporation Rosatom for the period up to 2030. Moscow: Rosatom; 2021. 80 p. URL: <https://www.rosatom.ru/upload/iblock/705/7057d872e3bcc6bd5ddcc636f32220c0.pdf> (accessed on 15.03.2023). (In Russ.).

Сведения об авторах

Лариса Владимировна Лapidус

доктор экономических наук, профессор,
руководитель лаборатории прикладного
отраслевого анализа

Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова

119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1,
стр. 46

Александра Олеговна Драганюк

аспирант

Московский государственный университет имени
М. В. Ломоносова

119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1,
стр. 46

Азамат Русланович Мзюков

аспирант

Московский государственный университет имени
М. В. Ломоносова

119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1,
стр. 46

Поступила в редакцию 15.05.2023
Прошла рецензирование 08.06.2023
Подписана в печать 23.06.2023

Information about Authors

Larisa V. Lapidus

D.Sc. in Economics, Professor, Head of the
Laboratory of Applied Industry Analysis

Lomonosov Moscow State University

1-46 Leninskie Gory, GSP-1, Moscow 119991,
Russia

Alexandra O. Draganyuk

postgraduate student

Lomonosov Moscow State University

1-46 Leninskie Gory, GSP-1, Moscow 119991,
Russia

Azamat R. Mzokov

postgraduate student

Lomonosov Moscow State University

1-46 Leninskie Gory, GSP-1, Moscow 119991,
Russia

Received 15.05.2023
Revised 08.06.2023
Accepted 23.06.2023

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие конфликта интересов,
связанных с публикацией данной статьи.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest
related to the publication of this article.