

**«СКАНЕР ТЕХНОЛОГИЙ» КАК ИННОВАЦИОННЫЙ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ СТРАТЕГИЧЕСКОГО  
УПРАВЛЕНИЯ В ЭКОНОМИКЕ ЗНАНИЙ**

**Кирьянов Алексей Евгеньевич**

**Масюк Наталья Николаевна**

**Герасимова Анастасия Александровна**

**«TECHNOLOGY SCANNER» AS AN INNOVATIVE INTELLECTUAL  
TOOL OF STRATEGIC MANAGEMENT IN THE KNOWLEDGE  
ECONOMY**

**Aleksey Evgenievich Kiryanov**

**Natalya Nikolaevna Masyuk**

**Gerasimova Anastasiya Aleksandrovna**

**Аннотация:** Современная социально-экономическая реальность характеризуется нестабильностью, неопределенностью, сложностью и неоднозначностью (VUCA-среда). В таких условиях традиционные подходы к стратегическому планированию теряют эффективность, особенно при прогнозировании влияния новых технологий. Предлагаемая методология «Сканер технологий» (СТ) представляет собой адаптивную систему аналитики и визуализации, позволяющую выявлять, оценивать и структурировать технологические тренды с учётом их зрелости (Technology Readiness Level - TRL), потенциального воздействия и экономической отдачи. СТ становится инструментом для бизнеса, государства и науки, обеспечивая переход от реактивного реагирования к проактивному формированию технологических стратегий.

**Abstract:** The modern socioeconomic reality is characterized by instability, uncertainty, complexity, and ambiguity (a VUCA environment). In this context, traditional approaches to strategic planning are becoming less effective, especially when forecasting the impact of new technologies. The proposed "Technology Scanner" (TS) methodology is an adaptive analytics and visualization system that enables the identification, assessment, and structuring of technological trends based on their maturity (technological readiness level, TRL), potential impact, and economic return. TS is becoming a tool for business, government, and science, facilitating the transition from reactive to proactive technological strategy development.

**Ключевые слова:** сканер технологий, интеллектуальный инструмент, TRL, стратегическое управление, инновационные портфели, VUCA.

**Keywords:** technology scanner, intellectual tool, TRL, strategic management, innovation portfolio, VUCA.

## **ВВЕДЕНИЕ**

В условиях ускоренного развития науки и технологий, характеризующихся сокращением инновационных циклов и нарастающей конвергенцией дисциплин, формируются принципиально новые рынки и бизнес-модели. В этой связи необходимость системного и проактивного технологического прогнозирования трансформируется из вспомогательной функции в критический фактор конкурентоспособности и устойчивого развития для корпораций, государств и научных институтов.

Традиционные инструменты стратегического анализа, такие как SWOT-анализ, дорожные карты (technology roadmapping) и сценарное планирование, обладают значительной методологической ценностью, однако зачастую оказываются ограничены в своем применении в силу ретроспективной природы и ориентации на линейные экстраполяции существующих трендов [1-2]. В то же время реальная динамика технологического прогресса, особенно в таких областях, как искусственный интеллект и биотехнологии, носит ярко выраженный экспоненциальный и нелинейный характер, что порождает разрыв между возможностями управления и скоростью изменений.

Этот методологический вызов актуализирует разработку и внедрение более совершенных интеллектуальных инструментов, способных интегрировать гетерогенные данные и адаптироваться к высокой степени неопределенности [3-4]. Одним из таких перспективных подходов является «Сканер технологий» — комплексная методология, предназначенная для интеграции количественных метрик (например, уровень технологической готовности, TRL) и качественных оценок (потенциальное влияние, социальная приемлемость) в единую систему поддержки принятия стратегических решений.

Концептуальные основы сканирования внешней среды и технологического горизонта были заложены еще в конце XX века [5-6], однако современные реализации требуют учета новых парадигм, таких как устойчивое развитие и цифровая трансформация. Так, классические дорожные карты эволюционируют в сторону гибких и адаптивных моделей, позволяющих оперативно пересматривать траектории развития в ответ на новые вызовы [7-8]. При этом ключевым элементом любой системы технологического прогнозирования остается оценка зрелости технологий, где стандартизованные подходы, подобные методологии Technology Readiness Level (TRA), предоставляют необходимую метрическую основу [9]. Однако, как показывают исследования, для адекватной оценки в условиях «зеленого» перехода и цифровизации требуются расширенные методики, учитывающие не только техническую, но и социально-экономическую, а также экологическую составляющую [10-11].

Особую актуальность приобретает интеграция принципов устойчивого развития в процессы технологического прогнозирования. В этом контексте современные исследования, в частности работа Масюк Н.Н. и соавт. (2024) [12], подчеркивают синергию цифровой и «зеленой» экономик как магистральный путь к достижению целей устойчивого развития. Это указывает на необходимость включения в аналитический аппарат «Сканера технологий»

таких осей оценки, как соответствие целям ESG (экологическое, социальное и корпоративное управление) и SDG (Цели устойчивого развития ООН). Такой интегративный подход позволяет не только идентифицировать технологические тренды с высоким коммерческим потенциалом, но и оценивать их вклад в формирование устойчивой и социально-ориентированной экономики будущего [12].

Таким образом, предлагаемая методология «Сканера технологий» позиционируется как ответ на комплексный вызов VUCA-мира, объединяя в себе проверенные подходы к оценке зрелости технологий [9], современные принципы гибкого стратегирования [13-14] и актуальные требования к устойчивому развитию [12]. Его внедрение позволяет преодолеть ограниченность традиционных методов за счет создания динамической, многокритериальной и визуально интерпретируемой модели технологического ландшафта, служащей надежной основой для формирования обоснованной инновационной и экономической политики.

## МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Базовая структура СТ строится на двумерной матрице, где ось X отражает уровень технологической зрелости (TRL), а ось Y — потенциальное воздействие (Impact). Дополнительно вводится третья ось — гибкий параметр, адаптируемый под задачи конкретного пользователя: для бизнеса — окупаемость инвестиций (ROI), для государства — социальная приемлемость и регуляторные риски, для науки — междисциплинарность и патентная активность.

Используемые методы включают библиометрический анализ, экспертные опросы (Delphi), статистическую обработку трендов и построение тепловых карт технологического ландшафта. Визуализация осуществляется в виде двумерных и трёхмерных карт с цветовым кодированием категорий: зрелые технологии, перспективные направления и зарождающиеся инновации

## АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Базовый формат модели строится на двумерной матрице, где по одной оси откладывается «Уровень технологической зрелости» (Technology Readiness Level, TRL) — универсальный показатель, отражающий стадию развития технологии от фундаментального исследования (TRL 1-3) до коммерческого внедрения и массового использования (TRL 9).

Модель может быть усложнена введением третьего изменения.

Для демонстрации возможностей модели рассмотрен кластер технологий искусственного интеллекта. Была построена трехмерная модель, которая оценивала уровень зрелости (TRL), рыночное влияние (Impact) и ориентировочную окупаемость (ROI). Результаты показали, что зрелые технологии, такие как машинное обучение и обработка естественного языка, характеризуются высокой эффективностью и коротким ROI. В то же время направления вроде этического ИИ и нейроинтерфейсов находятся на ранних стадиях, но обладают стратегическим потенциалом.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

Методология «Сканера технологий» демонстрирует, как объединение аналитики данных, экспертных оценок и визуальных моделей повышает качество стратегического управления в условиях неопределенности. СТ помогает организациям переходить от пассивного реагирования к активному формированию технологического будущего, превращая риск в источник конкурентного преимущества. В экономике знаний СТ становится инновационным компасом, направляющим развитие науки, бизнеса и общества.

Внедрение СТ обеспечивает системную идентификацию перспективных направлений, оптимизацию распределения R&D-бюджетов и поддержку стратегического прогнозирования. Для бизнеса модель становится инструментом управления инновационным портфелем, для государства — основой доказательной технологической политики, а для науки — механизмом трансфера знаний и междисциплинарной кооперации.

### **Сведения об авторах / Authors' details**

1. Кирьянов Алексей Владимирович, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и предпринимательства Ивановского государственного университета / Kiryanov Aleksey Vladimirovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Entrepreneurship at Ivanovo State University. [bh02@yandex.ru](mailto:bh02@yandex.ru)

#### **ORCID: 0000-0002-2779-9866**

2. Масюк Наталья Николаевна, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и управления Владивостокского государственного университета / Masyuk Natalya Nikolaevna, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Management of Vladivostok State University. [masyukn@gmail.com](mailto:masyukn@gmail.com)

#### **ORCID: 0000-0001-8055-8597**

3. Герасимова Анастасия Александровна – аспирант кафедры экономики и управления Владивостокского государственного университета / Gerasimova Anastasiya Aleksandrovna, PhD-student of the Department of Economics and Management of Vladivostok State University. [a.gerasimova.dvik@yandex.ru](mailto:a.gerasimova.dvik@yandex.ru)

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

[1]. Кузьмин, А. М. Сканирование внешней среды - один из инструментов стратегического анализа / А. М. Кузьмин, Е. А. Высоковская // Методы менеджмента качества. – 2019. – № 8. – С. 55. – EDN BBARVF.

[2]. Белевцев, А. А. Методика построения дорожных карт развития технологических трендов и технологий в условиях ограничений / А. А. Белевцев, А. М. Белевцев, В. А. Балыбердин // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2024. – № 2(238). – С. 268-278. – [DOI 10.18522/2311-3103-2024-2-268-278](https://doi.org/10.18522/2311-3103-2024-2-268-278). – EDN VMCORV.

[3]. Интеллектуальные платформенные инструменты в экосистемах управления знаниями / Н. Н. Масюк, М. А. Бушуева, А. А. Герасимова, А. Е. Кирьянов // Интеллектуальная платформенная экономика: тенденции развития :

Монография / Под редакцией А.В. Бабкина. – Санкт-Петербург : Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2023. – С. 115-139. – [DOI 10.18720/IEP/2023.2/5](https://doi.org/10.18720/IEP/2023.2/5). – EDN RXMJNS.

[4]. Интеллектуальное стратегическое сканирование - система методов решения прогнозно-аналитических задач / О. И. Каравеев, Е. И. Муканина, С. С. Тростынский, А. В. Белошицкий // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. – 2019. – № 2. – С. 26-42. – EDN FHIQNM.

[5]. Liu S (1998), "Strategic scanning and interpretation revisiting: foundations for a software agent support system - Part 1: understanding the concept and context of strategic scanning". *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 98 No. 7 pp. 295–312, [doi: https://doi.org/10.1108/02635579810241764](https://doi.org/10.1108/02635579810241764)

[6]. Liu S (1998), "Strategic scanning and interpretation revisiting: foundations for a software agent support system - Part 1: understanding the concept and context of strategic scanning". *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 98 No. 7 pp. 295–312, [doi: https://doi.org/10.1108/02635579810241764](https://doi.org/10.1108/02635579810241764)

[7]. Narducci, G., Fusaro, R., & Viola, N. (2025). Technology Roadmap Methodology and Tool Upgrades to Support Strategic Decision in Space Exploration. *Aerospace*, 12(8), 682. <https://doi.org/10.3390/aerospace12080682>

[8]. О'салливан, О. Гибкая разработка дорожных карт как адаптивный подход к технологическому Форсайту / О. О'салливан, Р. Фааль, Ч. Фезерстон // Форсайт. – 2021. – Т. 15, № 2. – С. 65-81. – [DOI 10.17323/2500-2597.2021.2.65.81](https://doi.org/10.17323/2500-2597.2021.2.65.81). – EDN MCABVN.

[9]. U.S. Government Accountability Office (GAO). (2020). *Technology Readiness Assessment Guide* (GAO-20-48G).

[10]. Kumari, A., Schiffner, S., and Schmitz, S. (2022). Smart: a technology readiness methodology in the frame of the nis directive. [arXiv Prepr. arXiv:2201.00546](https://arxiv.org/abs/2201.00546). doi:10.48550/arXiv.2201.00546

[11]. Воронина, Е. В. Оценка зрелости цифровой трансформации: комплексный подход / Е. В. Воронина // Вестник Академии знаний. – 2025. – № 3(68). – С. 782-786. – EDN JKNBTQ.

[12]. Dynamic synergy of digital and “green” economies as a passway to sustainable development / N. N. Masyuk, M. A. Bushueva, Q. Li, A. A. Bogomolov // Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics. – 2024. – Vol. 2024, No. 4. – P. 33-41. – [DOI 10.24143/2073-5537-2024-4-33-41](https://doi.org/10.24143/2073-5537-2024-4-33-41). – EDN RYJOAY.

[13]. McGrath, R. G. Discovery-driven planning / R. G. McGrath, I. C. Macmillan // Harvard Business Review. – 1995. – Vol. 73, No. 4. – P. 44-52. – EDN CCDKKR.

[14]. McGrath, R. G. & MacMillan, I. C. 1995. Discovery driven planning. *Harvard Business Review*, 73(4): 44–54.