

Научная статья
УДК 658.5.011

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕНДОВ В РАЗВИТИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Мария Юрьевна Белова¹, Станислав Анатольевич Назаревич²

^{1,2} Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербург, Россия

¹ marebel13@mail.ru

² albus87@inbox.ru

Аннотация. В данной работе составлена методология по оценке качества технического уровня технологических трендов в развитии сложных систем для создания возможности определения значимых трендов и направления их изменений относительно других процессов, существующих на рынке. В качестве ключевых аспектов для составления методологии выбраны ключевые показатели, определяющие развитие трендов в современном мире.

Ключевые слова: технический уровень, тренд, система, методология

Для цитирования: Белова М. Ю., Назаревич С. А. Оценка качества технического уровня технологических трендов в развитии сложных систем // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 542–5547.

Original article

QUALITY ASSESSMENT OF THE TECHNICAL LEVEL OF TECHNOLOGICAL TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF COMPLEX SYSTEMS

Maria Yu. Belova¹, Stanislav A. Nazarevich²

^{1,2} Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation,
Saint-Petersburg, Russia

¹ marebel13@mail.ru

² albus87@inbox.ru

Abstract. In this paper a methodology for assessing the quality of the technical level of technological trends in the development of complex systems to create the possibility of identifying significant trends and the direction of their changes relative to other processes existing in the market has been developed. Key indicators determining the development of trends in the modern world are chosen as key aspects for the methodology.

Keywords: technical level, trend, system, methodology

For citation: Belova M. Yu., Nazarevich S. A. (2025) Otsenka kachestva texnicheskogo urovnya texnologicheskikh trendov v razvitii slozhnykh sistem [Quality assessment of the technical level of technological trends in the development of complex systems]. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 542–547. (In Russ).

Для развития сложных систем важно определить, что качество технологического тренда, его технический уровень, направление развития соответствуют основным темпам развития других сфер экономики и общества, ведь корреляция всех процессов позволит выйти разработкам на новый уровень развития, а предприятиям и компаниям внедрять долгосрочные тренды в свои проекты, не путая их с модой и тенденцией. Таким образом, **целью работы** является создание методологии по оценке качества технического уровня технологических трендов в развитии сложных систем для создания возможности определения значимых трендов и направления их изменений относительно других процессов, существующих на рынке.

В качестве параметров было выделено 4 основных фундаментальных сферы, на которых строится тренд: статистические данные, анализ рынка, ретроспективный анализ, патентный.

В сформированной оценке технический уровень будет равен уровню качества тренда, зависящему от 4 показателей, определяемых в конечном итоге с помощью диаграммы разброса с реперами направленностями. В свою очередь, сформированная база трендов изначально будет проверена по оставшимся 3 критериям. Таким образом, от корректно сформированной статистической базы будет зависеть технический уровень разработок, претендующих в перечень трендов. Ниже будут рассмотрены каждые параметры, формирующие оценку.

Сбор **статистических данных** является определяющим шагом в построении всей системы. В результате сформируется банк трендов, который будет являться первым шагом в оценке технического уровня. В дальнейшем сформированная база будет являться либо направляющим ориентиром для производства (какую разработку внедрять в свои процессы или какой

продукт производить), либо готовым инструментом, из которого они просто могут выбрать готовый тренд и действовать согласно его плану реализации.

Для сбора актуальной статистики и выявления трендов будет проанализирован атлас новых профессий. Он рассказывает о новых профессиях, неочевидных на первый взгляд, но актуальных в будущем [2].

При осуществлении поиска необходимой профессии разработчики предлагают категоризацию с помощью 4 выявленных трендов: рост сложности систем управления, глобализация, рост требований к экологичности, автоматизация [2]. С помощью проведения анализа количества профессий и выявленных востребованных навыков определяют актуальность каждого и соотносят их с предлагаемыми трендами для формирования базы (рис. 1).

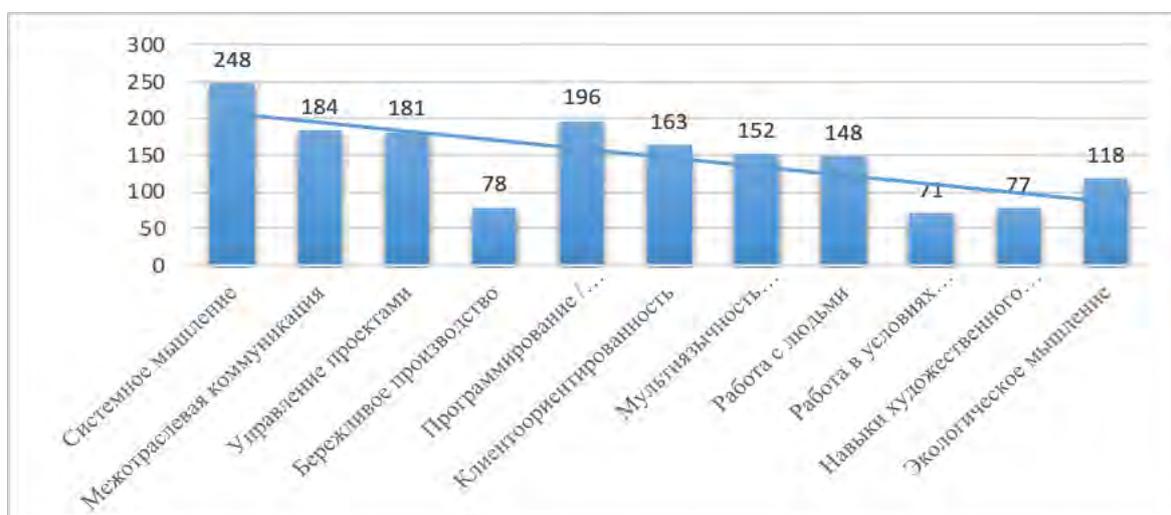


Рис. 1. Востребованность навыков и умений среди профессий будущего

На рис. 1 представлен анализ, проведенный по 342 профессиям, выделенных по 27 направлениям. Согласно проведенному анализу можно заметить, что самым востребованным навыком является системное мышление, которое встречается в 248 профессиях, следующим по значимости стоит навык программирования, таким образом, можно составить иерархичность трендов, которые предлагает атлас новых профессий согласно выявленным категориям (табл. 1).

Таблица 1

Иерархия трендов

Тренд	Навыки и умения	Рейтинг
Рост сложности систем управления	1. Навыки художественного творчества (77); 2. Работа в условиях неопределенности (71); 3. Работа с людьми (148); 4. Клиентоориентированность (163); 5. Управление проектами (181); 6. Системное мышление (248)	1
Глобализация	1. Мультиязычность и мультикультурность (152); 2. Межотраслевая коммуникация (184)	2

Окончание табл. 1

Тренд	Навыки и умения	Рейтинг
Рост требований к экологичности	1. Экологическое мышление (118)	4
Автоматизация	1. Программирование / Робототехника / Искусственный интеллект (196); 2. Бережливое производство (78)	3

Таким образом, сформированы общие направления развития, на которые стоит обратить внимание компаниям и производству, изменив вектор согласно данному перечню.

Анализ рынка является второй метрикой при оценке трендов. Данный компонент помогает отследить применимость и востребованность выявленных трендов, возможность их внедрения, а также их практическое развитие. В качестве «рынка» будет проанализирована научно-технологическая инфраструктура Российской Федерации [3], представляющая собой научные/образовательные организации, внедряющие все разработки одними из самых первых.

Задачей данного блока является проведение анализа передовых технологических центров для определения рода деятельности и специализации (табл. 2). Каждая специализация имеет определенный рейтинг, выявленный с помощью статистического анализа.

Таблица 2

Результаты анализа научно-технологических инфраструктур РФ [3]

Научно-технологическая инфраструктура	Специализация	Рейтинг
Инновационный научно-технологический центр «Сириус» [4]	Информационные технологии. Искусственный интеллект	3
	Генетика и науки о жизни	1
	Междисциплинарные исследования, включая исследования в области педагогических и когнитивных наук	2
Инновационный научно-технологический центр МГУ «Воробьевы горы»	Нанотехнологии и новые материалы	1
	Информационные технологии математического моделирования	2
	Робототехника, технологии специального назначения	3
	Науки о Земле, экологии, создание новых технологий промышленного использования	4
Инновационный научно-технологический центр «Долина Менделеева»	Агрохимия, агробiotехнология и биотехнология	2
	Высокотехнологичная химия и особо чистые вещества	1
	Процессы и аппараты химической технологии, в том числе цифровые	3

Для проведения **ретроспективного и патентного анализа** необходимо собрать статистику по тренду, визуализируя данные показатели. Корреляция реперных точек будет равна наивысшему коэффициенту «1», дальнейшие отклонения будут равны отношению патентного анализа к ретроспективному. Так, на рис. 2 можно увидеть пример визуализации данных патентного поиска, совпадающего за один временной промежуток с ретроспективным анализом [5].

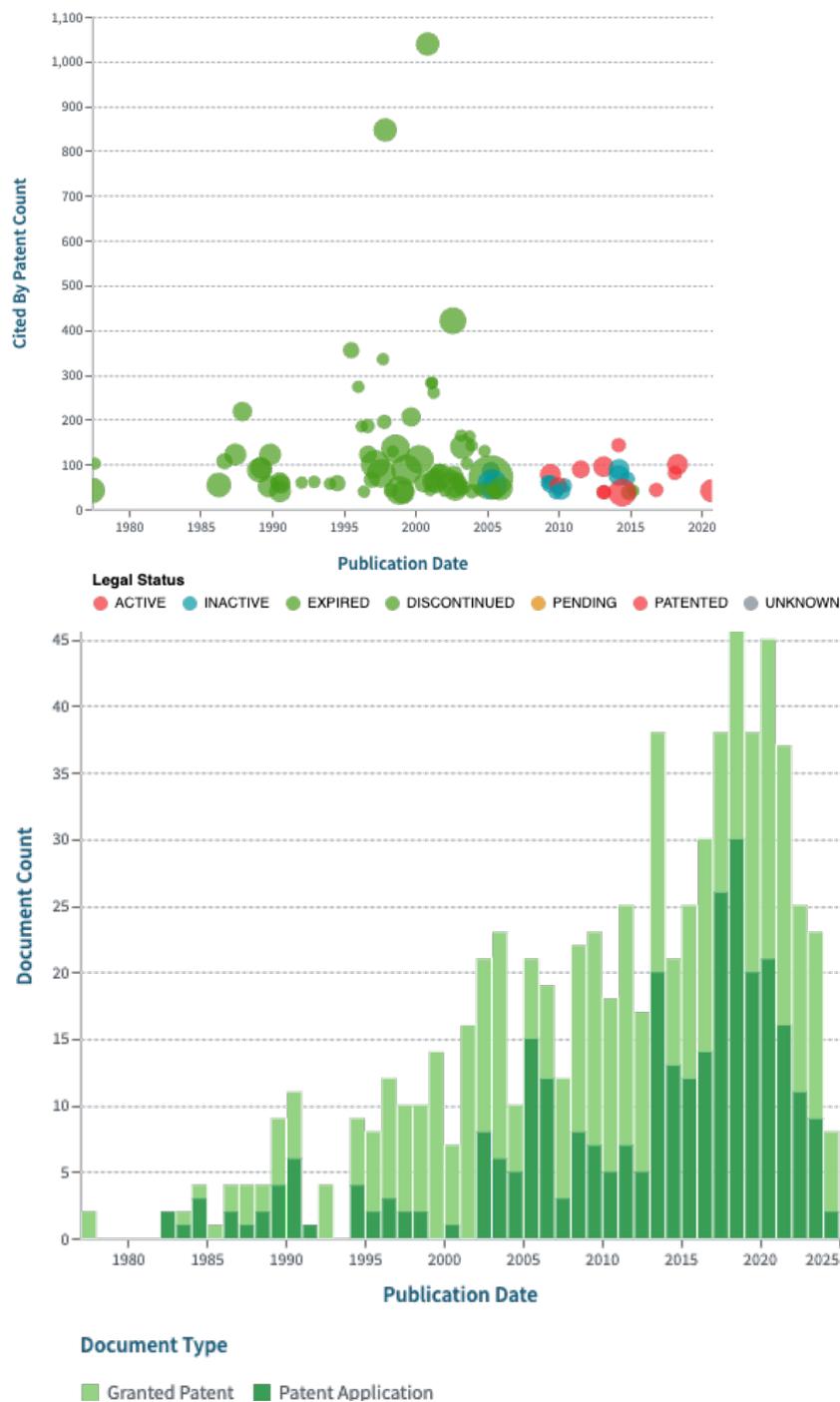


Рис. 2. Статистика ретроспективного и патентного анализа по направлению «Цифровые двойники»

Таким образом, создана методология, которая позволяет оценить качество технического уровня технологических трендов, используя следующие реперные точки: статический анализ, анализ рынка, патентный и ретроспективный анализы. Для выявления направления изменений рекомендовано визуализировать данные с помощью построения диаграммы разрывов, используя выведенные рейтинги и коэффициенты.

Список источников

1. Форсайт журнал: новые технологии. URL: <https://foresight-journal.hse.ru/> (дата обращения: 08.11.2024).
2. Новые материалы и нанотехнологии: Атлас новых профессий. URL: <https://atlas100.ru/catalog/> (дата обращения: 11.11.2024).
3. Научно-технологическая инфраструктура Российской Федерации: Инновационные научно-технологические центры. URL: <https://ckprf.ru/ntirf/> (дата обращения: 16.11. 2024).
4. Инновационный научно-технологический центр: Сириус. URL: <https://intc-sirius.ru/> (дата обращения: 16.11. 2024).
5. The Lens: Free and Open Patent and Scholarly Search. URL: <https://www.lens.org/> (дата обращения: 24.11. 2024).