

4) Лапаев С.П. Методологические основы инновационного развития региона: монография / С.П. Лапаев. - Оренбург: ООО НПК «Университет», 2012. С. 166.

5) Национальная инновационная система России и ее регионов: монография / И.Б. Тесленко, О.Б. Дигилина, А.М. Губернаторов; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2023. - 172 с.

6) Похилько Т.Н. Инновационное развитие региона: монография / Т.Н. Похилько. - Ставрополь: СевКавГТУ, 2010. С. 10.

7) Черемисина Т.П. Способна ли Россия к инновационному развитию? // Эко. 2009 г. С. 77.

8) Шаталова Т.Н., Богатырев В.Д., Чебыкина М.В., Миронова Е.А Методологические основы регионального инновационного развития и управления экономическими процессами промышленного предприятия Самара: Самара, 2023. 205с.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ АНАЛИЗА ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Керосинский Алексей Викторович¹

Российская Федерация, г. Самара, Самарский университет.

Аннотация: Статья посвящена изучению инструментов анализа инноваций и адаптации методологических основ оценки инновационных процессов к особенностям цифровой экономики. Выявлены уязвимости и проблемы при определении инновационных показателей экономических субъектов. Отражены и структурированы перспективные подходы анализа инновационной деятельности, раскрыт эффект от использования и внедрения данных подходов.

¹Соискатель ученой степени кандидата экономических наук 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика, Самарский университет. Научный руководитель: Миронова Е.А., доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики инноваций Самарского университета (Mironova E.A., Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Innovation Economics at Samara University).

Ключевые слова: инновации, инновационная деятельность, методы анализа инноваций.

PERSPECTIVE TOOLS FOR ANALYSING INNOVATIVE ACTIVITIES OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

Kerosinskiy A.V.

Russian Federation, Samara, Samara University.

Abstract:

The article is devoted to the research of innovation analysis tools and adaptation of methodological foundations for assessing innovation processes to the specifics of the digital economy. Vulnerabilities and problems in determining innovation indicators of economic entities are identified in this article. Promising approaches to the analysis of innovation activity are reflected and structured, and the effect of using and implementing these approaches is revealed.

Keywords: innovation, innovative activity, methods of analyzing innovations.

Введение

В экономике России, в последние годы явно тяготеющей к переходу от сырьевой модели к цифровой, крайне важными для определения и систематизации остаются вопросы правильной оценки и отслеживания «прогрессивности» тех или иных звеньев на микро-, мезо- и макро-уровнях. На основе проработки наиболее перспективных инструментов анализа предполагается создание сильной методологической базы для выстраивания инновационных процессов повсеместно на каждом уровне, определяя уязвимые места и предлагая подходы для их устранения.

К типовым для современной экономики уязвимостям можно отнести такие факторы как несогласованность понятий и метрик, связанных с инновациями, отраслевые различия, препятствующие корректному сравнению и бенчмаркингу, большую фрагментацию источников, используемых для анализа, и объемы данных, длительный период возврата инвестиций или достижения экономического эффекта для подведения итогов и выводов по результатам конкретных инвестиционно-инновационных проектов, подверженность внешним факторам (пандемии, геополитика, нарушение цепочек поставок и т.д.), искажающим результаты инновационной деятельности, и многие другие.

Применительно к укрупненным образованиям, таким как промышленным кластерам, к уязвимостям можно отнести барьеры, связанные с различными стандартами качества, обмена информацией, несостыковкой вышеупомянутых систем у поставщиков внутри производственной цепи, иными словами существующий инструментарий измерения и интерпретации инновационных показателей отстаёт от сложности современных производственных экосистем.

Перечисленные выше и многие другие проблемы, предопределяют цель данной статьи, - систематизацию наиболее эффективных современных подходов к оценке инновационной деятельности промышленных предприятий, расширение данного инструментария, отражение того, в какой степени новые методы могут перекрывать перечисленные выше разрывы между метриками и управленческими решениями.

Ход исследования

Для начала раскроем сущность таких понятий как «инновационная деятельность» (ИД), «инновационный процесс» (ИП), «инвестиционно-инновационный проект» (ИИП).

Согласно определению Минобрнауки России [6], ИД представляет собой «выполнение работ и (или) оказание услуг, направленных на создание и организацию производства принципиально новой или с новыми потребительскими свойствами продукции... создание и применение новых или модернизацию существующих способов (технологий) ее производства, распространения и использования...». Иными словами, под ИД подразумевается комплекс производимых предприятием преобразований с целью извлечения прибыли или достижения определенного экономического эффекта в будущих периодах. Под ИП предприятия в свою очередь подразумевается последовательность действий по реализации таких преобразований от идеи инновации до ее рутинизации [1]. ИИП представляет собой частный случай инвестиционного проекта, связанного с реализацией инноваций, характеризующийся высокими стартовыми капиталозатратами, повышенными рисками, длительностью достижения отдачи от инвестиций [7].

Методология анализа ИД должна решать комплексную задачу: определять эффективность или потенциал тех или иных ИП, а также наиболее точно прогнозировать возможные риски ИИП в условиях растущего уровня неопределенности, связанного с избыточностью

данных, усложнением производственных структур и высокими темпами НТП в целом.

К традиционным подходам к оценке инновационной деятельности, используемым на предприятиях, относятся такие качественные методы, как SWOT-анализ, анализ выгод и затрат, оценка жизненного цикла, метод экспертных оценок и обратной связи, а также количественные методы, например, упомянутые ранее финансовые показатели, такие как коэффициент рентабельности инвестиций (ROI), чистая приведенная стоимость (NPV), внутренняя норма доходности (IRR); анализ изменения показателей производительности (KPI), а также метод бенчмаркинга, т.е. сравнения показателей с средними по рынку/отрасли и показателями конкурентов.

Для предприятий, связанных с производством наукоемкой технической продукции, характерен также ряд специфических аналитических инструментов. К общепризнанным и наиболее широко применяемым относятся методика оценки уровней готовности технологий (TRL) и методика оценки уровней готовности производства (MRL) [5]. Также зачастую при анализе учитывается и такой маркер как уровень коммерческой готовности (CRL), который показывает степень готовности к успешному выходу на рынок. Комплексная модель уровней готовности может быть использована как дорожная карта проекта, помогая определить, какие действия должны быть предприняты для продвижения инновационного продукта/технологии на рынок. Такая модель также может быть использована для оценки рисков и принятия решений о привлечении инвестиций или, например, оценки стоимости при продаже технологии.

Прогрессивным методом оценки ИИП, учитывающим непрерывно растущий уровень неопределенности в цифровой экономике, является метод реальных опционов (ROV) [2]. В отличие от традиционных подходов к инвестициям в инновации ROV предполагает гибкость в принятии решений в процессе реализации проекта. При таком подходе в инвестпроект закладывается механизм, предоставляющий право произвести определённые управляющие решения в будущем в зависимости от меняющихся условий (например, расширить производство, изменить стратегию, отложить реализацию или выйти из проекта). ROV дает управляемый, математически исчисляемый механизм «навигации» в проекте на продолжительном отрезке времени, который зависит от волатильности активов и сравнении упускаемой выгоды на каждом этапе с приведенной стоимостью денежных потоков.

Перспективным подходом в анализе инновационной деятельности промышленных предприятий является метод оценки на основе данных цифровых двойников (ЦД) [4]. Под ЦД понимаются виртуальные копии физических объектов или процессов, с помощью которых можно смоделировать сложные системные процессы в реальном времени.

Данная технология является одним из якорных изобретений Индустрии 4.0. и получила широкое распространение в проектировании и высокотехнологичном производстве. Цифровые двойники используются для симуляции производственных процессов и позволяют существенно сократить временные и финансовые затраты на проведение испытаний, исключить или существенно сократить этап создания прототипов, тем самым сократив длительность этапов между разработкой и внедрением. ЦД позволяют управлять изменениями в проект, анализировать процессы и быстро реагировать на отклонения от запланированных показателей.

В условиях цифровизации экономики объем данных, поступающих в ходе инновационных проектов, увеличивается в геометрической прогрессии. Для эффективного принятия управленческих решений необходим соответствующий инструментарий, который позволит качественно обрабатывать и интерпретировать большие массивы информации (Big Data). Методы работы с Big Data позволяют производить обширные калькуляции в реальном времени, выявлять скрытые закономерности и делать прогнозы [3]. По данным официальной статистики среднегодовой темп роста рынка аналитики Big Data составляет 13,5%, а прирост общего объема данных не менее чем 22%, таким образом уже к 2030 году рынок вырастет по меньшей мере вдвое, а общий объем созданных человечеством данных в 3,3 раза [9; 10]. Результаты опроса Harvard Business Review выявили, что $\frac{3}{4}$ опрошенных предприятий отмечают ключевое значение аналитики больших данных для эффективности бизнеса.

Среди ключевых технологий обработки данных можно выделить Data Lake и Data Warehouse, которые отличаются типом и структурированностью данных, схемой работы с данными и профилем реализуемых задач. Так, Data Lake используется для хранения разнородных типов данных для дальнейшего анализа специалистами Data Science или для самообучения систем ИИ. В Data Lake данные можно сохранить, а уже потом разбирать, что делает технологию удобной в качестве хранилища. Data Warehouse используется в первую

очередь для получения надежной бизнес-отчетности, структура данных хранилища в отличие от Lake задается предварительно, а данные загружаются в очищенном и нормализованном виде для дальнейшей работы. Warehouse позволяет получать оперативные отчеты, KPI и удобные графические панели.

В настоящее время активно осваивается технология Lakehouse, совмещающая функционал обоих вышеуказанных технологий: удобное хранение и вариативность форматов входных данных «озера», а также надежность транзакций и удобство отчетности «склада». Технология также позволяет избежать ненужного дублирования данных, что существенно сокращает потребный объем хранилищ [8].

На передовых производственных предприятиях методы анализа Big Data активно используются через технологии сбора данных, например, камеры, датчики интернета вещей (IoT), дроны и т.д. Такой подход к сбору и обработке данных имеет ряд ключевых преимуществ, среди которых возможность анализа данных оборудования, техники, сотрудников в реальном времени для быстрого реагирования на отклонения и возможность прогнозирования потенциальных возможностей и проблем на основе выявления закономерностей.

Для решения задач определения эффекта конкретного ИИП или нововведения на показатели предприятия независимо от внешних факторов перспективным представляется использование групп методов анализа причинно-следственных связей (Causal Inference). В отличие от стандартных методов статистического анализа, Causal Inference позволяет более точно установить реальные драйверы изменений. Именно такие методы в настоящее время интегрируются с методами машинного обучения, чтобы использовать программные мощности ИИ для решения сложных задач и экспериментального проектирования. Методы анализа причинно-следственных связей помогают нивелировать искажающие переменные (в нашем случае изменения конъюнктуры, структурные и иные процессные изменения на предприятии), изолируя причинно-следственную связь между инновационным воздействием и полученным результатом. В анализе инновационной деятельности метод причинно-следственных связей может быть применим для как для оценки влияния ИИП на производственные процессы, так и для прогнозирования долгосрочных эффектов от внедрения новых технологий.

Полученные результаты и выводы (Заключение)

Подводя итоги отметим, что исследованные инструменты независимо друг от друга или в синергетическом взаимодействии

позволяют решить проблемы уязвимостей при оценке инновационной деятельности и ИИП на предприятиях.

Краткая информация по каждому методу сведена в Таблицу 1.

Таблица 1 – Перспективные методы анализа ИД [составлено автором]

Метод	Решение проблем
Реальные опционы (ROV)	Позволяет учесть неопределенность и динамичность для принятия управляющих решений в ходе ИИП
Цифровые двойники	Снижает зависимость от несовершенства теоретических моделей и дорогостоящих реальных прототипов Помогает устранить несогласованность метрик путём симуляции всех процессов и связей.
Анализ причинно-следственных связей (Causal Inference)	Устраняет проблемы несогласованности данных Дает четкое представление о причинно-следственных связях в инновационных процессах, позволяя стандартизировать метрики для оценки инноваций.
Анализ Big Data (с помощью IoT и иных устройств)	Интегрирует данные из разных источников (сенсоры, ERP, CRM), устраняя фрагментацию и несогласованность. Дает возможность предиктивной аналитики и базу для моделирования, например, создания цифровых двойников

Отдельно отметим, что на практике все изученные методы интегрируются в программные продукты или алгоритмы ИИ, что позволяет исследователю быстро получать необходимые результаты и адаптировать процессы.

Методы и подходы, изученные в статье, предоставляют промышленным предприятиям и инвесторам инструментарий для более точной и гибкой оценки инновационных проектов, а также позволяют выстраивать более согласованную и интерпретируемую систему метрик, что в свою очередь ускоряет принятие управляющих решений, снижает риск ошибок и повышает эффективность инновационного процесса.

Список использованных источников

- 1) Вилинов А.М. Инновационный процесс // Большая российская энциклопедия. Том 11. Москва, 2008, стр. 392.
- 2) Катков Ю.Н. Оценка инновационной деятельности организаций АПК методом реальных опционов // Друкерровский вестник. – 2024. – № 3(59).
- 3) Молохович М.В. Инновационный инструментарий управления ресурсным потенциалом компании // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D. Экономические и юридические науки. 2023. №3.
- 4) Полянин А.В., Головина Т.А. Концепция управления инновационной деятельностью промышленных систем на основе технологии цифрового двойника // π-Economy. 2021. №5.
- 5) Скворцова И.В. Социотехнический подход к управлению развитием свойств инноваций // Вестник Академии знаний. 2024. №2 (61).
- 6) Стратегия развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года от 15.02.2006 г.
- 7) Струнникова С.Е., Новиков В.А. Управление финансовыми рисками в инвестиционно-инновационных проектах // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2023. №2 (74).
- 8) Decosystems. Data Lake vs Data Warehouse: отличия и применение [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.decosystems.ru/data-lake-vs-data-warehouse/> (дата обращения: 10.10.2025).
- 9) Fortune Business Insights. Big Data Analytics Market Size, Share, Trends and Forecast 2024–2032 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.fortunebusinessinsights.com/big-data-analytics-market-106179> (дата обращения: 10.10.2025).
- 10) Statista. Amount of data created worldwide 2010–2025 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/> (дата обращения: 10.10.2025).