



Научная статья / Original article

УДК: 614.2 : 661.12

Эволюция подходов к управлению инновациями в секторе исследований и разработок фармацевтической индустрии

К. Р. Рахманова

аспирант

Национальный исследовательский университет ИТМО,
Санкт-Петербург, Россия
karina.rakhmanova@niuitmo.ru

А. А. Горовой

доктор экономических наук, профессор

Национальный исследовательский университет ИТМО,
Санкт-Петербург, Россия
gorovoi@itmo.ru

Аннотация: В статье исследована эволюция управленческих моделей в секторе инновационных разработок и исследований (НИОКР, R&D) фармацевтической индустрии. Актуальность исследования обусловлена необходимостью поиска эффективных подходов к преодолению системного противоречия в управлении инновациями в фармацевтических НИОКР, где экспоненциальный рост инвестиций сопровождается снижением отдачи от инновационной деятельности, при одновременном решении задач, поставленных Правительством РФ в рамках Стратегии развития фармацевтической промышленности РФ «Фарма–2030» для достижения технологического суверенитета и обеспечения национальной безопасности в сфере лекарственного обеспечения, требующей ускоренного перехода от импортозависимой модели к созданию полного цикла разработки и производства оригинальных лекарственных средств¹. В работе проведен анализ эволюции подходов к управлению инновациями в фармацевтических НИОКР. Выделены четыре основных этапа эволюции управленческих подходов, определены их ключевые параметры, такие как концепт управленческой модели и их издержки, выявлен последовательный переход от жестких линейных к гибким цифровым моделям управления инновациями. Определены детерминанты перехода от классических линейных моделей к современным моделям. Сформулирован ключевой фактор смены управленческих парадигм в фармацевтических НИОКР как рост транзакционных издержек, вызванный необходимостью интеграции данных и адаптации в условиях усложнения инновационных процессов. Практическая значимость исследования заключается в предложении критериев стратегического выбора модели управления инновациями в фармацевтических НИОКР, где выбор должен быть основан на многофакторной оценке стадий НИОКР, технологической зрелости и типах рисков, что позволит организациям минимизировать транзакционные издержки через адаптацию управленческих практик.

Ключевые слова: детерминанты развития фармацевтических инноваций, инновационное развитие, модели управления НИОКР, управление инновациями, фармацевтические НИОКР.

Для цитирования: Рахманова К.Р., Горовой А.А. Эволюция подходов к управлению инновациями в секторе исследований и разработок фармацевтической индустрии. Ученые записки Российской академии предпринимательства. 2026. Т. 25. № 2. С. 73–83. <https://doi.org/10.24182/2073-6258-2026-25-2-73-83>.

Evolution of innovation management approaches in the R&D of pharmaceutical industry

K. R. Rakhmanova

postgraduate student

ITMO University,
Saint Petersburg, Russia
karina.rakhmanova@niuitmo.ru

¹ Акт правительства Российской Федерации «Стратегия развития фармацевтической промышленности РФ на период до 2030 года» от 07.06.2023 № 1495-р. Официальный интернет-портал правовой информации. 2023.

A. A. Gorovoy

*Dr. Sci. (Econ.), Prof.
ITMO University,
Saint Petersburg, Russia
gorovoi@itmo.ru*

Abstract: *The article examines the evolution of management models in the innovative research and development (R&D) sector of the pharmaceutical industry. The relevance of the research is determined by the need to find effective approaches to overcoming the systemic contradiction in the management of pharmaceutical innovative R&D, where exponential growth of investments is accompanied by a decrease in the return on innovation, while simultaneously solving the tasks set by the Government of the Russian Federation within the framework of the Pharmaceutical Industry Development Strategy of the Russian Federation «Pharma–2030» to achieve technological sovereignty and ensure national security in the field of drug provision. This requires an accelerated transition from an import–dependent model to the creation of a full cycle of development and production of original medicines². The paper provides an analysis of the evolution of approaches to managing high–risk innovative pharmaceutical R&D projects. Four main stages in the evolution of management approaches are identified, their key parameters are determined, such as the concept of the management model and their costs, and a consistent transition from rigid linear to flexible digital models of innovation management is revealed. The determinants of the transition from classical linear models to modern models are identified. A key factor in the shift in management paradigms in pharmaceutical R&D is formulated as an increase in transaction costs caused by the need for data integration and adaptation in the context of increasingly complex innovation processes. The practical significance of the study lies in the proposal of criteria for the strategic choice of a management model for pharmaceutical innovative R&D, where the choice should be based on a multi–factor assessment of R&D stages, technological maturity and types of risks, which will allow organizations to minimize transaction costs through the adaptation of management practices.*

Keywords: *determinants of pharmaceutical innovation development, innovation development, innovation management, R&D management models, pharmaceutical innovative R&D.*

For citation: *Rakhmanova K.R., Gorovoy A.A. Evolution of innovation management approaches in the R&D of pharmaceutical industry. Scientific notes of the Russian academy of entrepreneurship. 2026. T. 25. № 2. C. 73–83. <https://doi.org/10.24182/2073-6258-2026-25-2-73-83>.*

Введение. Фармацевтическая индустрия является одним из важнейших элементов системы здравоохранения всего мира и характеризуется экстремально высокими уровнями неопределенности, капиталоемкости и регуляторной сложности³. Процесс исследований и разработок (НИОКР, R&D) характеризуется финансовыми рисками, поскольку разработка новых лекарственных препаратов является очень длительным и дорогостоящим процессом⁴. Также инновации в фармацевтических НИОКР характеризуются «Законом Эрума», который определяется усложнением научной базы, ужесточением регуляторных требований и сохраняющимся высоким уровнем неудач в разработке новых препаратов⁵. Существующие теоретические подходы к управлению инновациями демонстрируют ограниченную эффективность в условиях современной сложности. Необходима систематическая ретроспектива их эволюции для выявления ключевых трендов, противоречий. Эволюция управленческих парадигм представляет значительный научный интерес как пример адаптации теоретических концепций к условиям растущей конкуренции и технологической сложности.

Цель исследования заключается в выявлении и обосновании ключевых детерминантов смены управленческих парадигм в фармацевтических НИОКР путем анализа эволюции подходов к управлению и определения роли транзакционных издержек, связанных с интеграцией распределенных знаний. Гипотеза исследования: смена управленческих парадигм в фармацевтических

² Акт правительства Российской Федерации «Стратегия развития фармацевтической промышленности РФ на период до 2030 года» от 07.06.2023 № 1495-р. Официальный интернет-портал правовой информации. 2023. <http://government.ru/docs/48801/>.

³ Laermann–Nguyen U., Backfisch M. Innovation crisis in the pharmaceutical industry? A survey. SN Business & Economics. 2021. T. 1. №. 12. C. 164.

⁴ DiMasi J.A., Grabowski H.G., Hansen R.W. Innovation in the pharmaceutical industry: new estimates of R&D costs. Journal of health economics. 2016. T. 47. C. 20–33.

⁵ Seyhan A.A., Carini C. Lost in Translation: Bridging the Preclinical and Clinical Worlds Concepts, Examples, Successes, and Failures in Translational Medicine. Handbook of biomarkers and precision medicine. – Chapman and Hall / CRC, 2019. C. 112–120.

НИОКР является не спонтанным следствием технологического прогресса, а целенаправленным институциональным ответом на рост издержек в условиях усложнения инновационных процессов. Каждый последующий подход представляет собой более эффективный механизм координации инноваций.

Литературный обзор. В международном научном дискурсе стратегическая эволюция моделей управления инновациями в фармацевтических компаниях выражается как переход от закрытых линейных систем к открытым сетевым экосистемам⁶. Отечественные исследования позволяют выявить одну из ранних концептуальных моделей управления, которая рассматривает необходимость перехода от статичных, традиционных моделей к динамичному, стратегическому планированию в ответ на нестабильность внешней среды⁷. Автор аргументирует, что фактором повышения эффективности комплекса является внедрение механизма адаптации, включающего диагностику, гибкое стратегическое планирование и постоянную оценку успешности стратегии с использованием специализированных инструментов.

Кризис линейной модели и закрытых инноваций. Классическая линейная модель и парадигма закрытых инноваций доминировали в индустрии, где модель рассматривается как стандарт управления проектами с низкой неопределенностью. Кризис эффективности инноваций в фармацевтических НИОКР, а именно «Закон Эрума», описанный Скэннеллом и др. стал катализатором поиска новых подходов⁸. Далее ответом на вызовы фармацевтической отрасли стал переход к адаптивным и портфельным подходам.

Портфельный подход. Теория портфельного управления с учетом неопределенности и ресурсных ограничений в фармацевтической индустрии получила развитие в работах Блау⁹. Также портфельные модели управления инновациями в фармацевтических НИОКР, обоснованные теорией реальных опционов, раскрываются в исследовании Магазини и др., где поэтапные инвестиции представляют собой серию последовательно переоцениваемых опционов, что обеспечивает диверсификацию рисков в условиях фундаментальной неопределенности¹⁰.

Парадигма открытых инноваций. Следующим этапом эволюции стала парадигма открытых инноваций¹¹, теоретические основы которой заложены Чесбро¹². Применительно к фармацевтической индустрии данная модель, где компания выступает интегратором внешних и внутренних идей, детально исследована Писано, Шумахером и др.¹³ Современный этап трансформации связан с формированием цифровой парадигмы, ключевым элементом которой является искусственный интеллект (ИИ). Данный тренд не является повсеместно принятой завершённой парадигмой, но активно исследуется как ключевой вектор трансформации.

Современная цифровая парадигма и роль искусственного интеллекта (ИИ). Современные исследования подходов к управлению рассмотрены в работах, в которых раскрывается комплексный подход к организационно-экономическим аспектам цифровой трансформации в фармацевтической

⁶ Peralta G., Sánchez B. Driving health transformation: big pharma's innovation labs revolution. *Health Research Policy and Systems*. 2025. Т. 23. №. 1. С. 138. MANDALITI D. Global Innovation Networks in the pharmaceutical Industry: evolution of pharmaceutical R&D and impact on innovation processes. 2024.

⁷ Клуно Н.С. Адаптация к условиям внешней среды как фактор повышения эффективности современного фармацевтического комплекса России. *Региональные проблемы преобразования экономики*. 2014. №. 4 (42). С. 33–40.

⁸ Scannell J.W. et al. Diagnosing the decline in pharmaceutical R&D efficiency. *Nature reviews Drug discovery*. 2012. Т. 11. №. 3. С. 191–200.

⁹ Blau G.E. et al. Managing a portfolio of interdependent new product candidates in the pharmaceutical industry. *Journal of Product Innovation Management*. 2004. Т. 21. №. 4. С. 227–245.

¹⁰ Magazzini L., Pammolli F., Riccaboni M. Real Options and Incremental Search in Pharmaceutical R & D Project Portfolio Management. *Creativity and Innovation Management*. 2016. Т. 25. №. 2. С. 292–302.

¹¹ Yeung A.W.K. et al. Open innovation in medical and pharmaceutical research: a literature landscape analysis. *Frontiers in Pharmacology*. 2021. Т. 11. С. 587526.

¹² Chesbrough H.W. *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. – Harvard Business Press, 2003.

¹³ Pisano G.P. *Science business: The promise, the reality, and the future of biotech*. – Harvard Business Press, 2006. Schuhmacher A. et al. Models for open innovation in the pharmaceutical industry. *Drug discovery today*. 2013. Т. 18. №. 23–24. С. 1133–1137.

отрасли¹⁴. Также значительный вклад в понимание текущих тенденций эволюции управления внесло исследование, демонстрирующее, что внедрение ИИ трансформирует не только исследовательские процессы, но и саму модель управления инновациями в фармацевтических НИОКР¹⁵. Данный тезис находит подтверждение в исследовании отечественных ученых, где внедрение прорывных технологий, таких как блокчейн для обеспечения прозрачности цепочек поставок и большие данные для оптимизации и предиктивной аналитики в НИОКР, рассматривается как ключевой фактор цифровой трансформации¹⁶.

Проведенный анализ свидетельствует о закономерной эволюции моделей управления от закрытых к открытым и далее к цифровым экосистемам. Однако, если переход от закрытых к открытым моделям детально описан в литературе (Чесбро, Писано), то переход от открытых к цифровым исследован фрагментарно. Каждая из обозначенных парадигм имеет основание в современном научном дискурсе, а их эволюция представляет собой закономерный ответ на усложнение инновационных процессов.

Связь теоретических концепций с эволюцией подходов к управлению инновациями в фармацевтических НИОКР представлена в таблице 1.

Таблица 1

Связь теоретических концепций с эволюцией подходов к управлению инновациями в фармацевтических НИОКР¹⁷

Теоретическая концепция	Объяснение эволюции управленческих парадигм	Специфика применения в фармацевтических НИОКР	Преимущества подхода	Ограничения подхода
Классификация моделей инновационного процесса (Р. Росвелл)	Описывает эволюцию моделей инновационного процесса от простых линейных к сложным нелинейным, интегрированным и сетевым системам. Эволюция рассматривается как ответ на усложнение конкурентной среды и технологий.	Общий контекст для эволюции. Позволяет вписать специфику фармацевтической индустрии в общеиндустриальную логику развития. Объясняет преемственность идей и их адаптацию к отраслевым условиям (высокие риски, регуляция).	Историческая перспектива и макроуровневый анализ. Вносит отраслевые изменения в общий тренд технологического развития мировой экономики. Создает четкую периодизацию эволюции. Предсказывает движение в сторону экосистем и ифровизации.	Высокий уровень обобщения. Не объясняет макроэкономические механизмы и конкретные управленческие решения, обуславливающие переход между поколениями. Не учитывает отраслевую специфику драйверов изменений.
Теория транзакционных издержек (Р. Коуз, О. Уильямсон)	Объясняет смену парадигм как поиск оптимальных институциональных механизмов для минимизации издержек взаимодействия в условиях роста специфичности, неопределенности.	Фокус на издержках интеграции. Высокая специфичность R&D, издержки поиска биотех-партнеров, верификации данных защиты прав интеллектуальной собственности становятся ключевым фактором изменений к подходу управления.	Экономическое обоснование. Объясняет, почему одни модели (закрытые) становятся неэффективными и почему возникают другие (открытые).	Статичность классической модели. Изначально не описывает динамическую эволюцию. Может недооценивать стратегические и инновационные выгоды от сотрудничества.

¹⁴ DiMasi J.A., Grabowski H.G., Hansen R.W. Innovation in the pharmaceutical industry: new estimates of R&D costs. *Journal of health economics*. 2016. Т. 47. С. 20–33. Schuhmacher A. et al. The R&D productivity challenge: transforming the pharmaceutical ecosystem. *Drug Discovery Today*. 2025. Т. 30. №.11. С. 1–6.

¹⁵ Zhang K. et al. Artificial intelligence in drug development. *Nature medicine*. 2025. Т. 31. №. 1. С. 45–59.

¹⁶ Куликова О.М., Суворова С.Д. Фармацевтическая промышленность: основные тенденции и вызовы. *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*. 2020. №. 4 (46). С. 38–44.

¹⁷ Разработано авторами.

Продолжение таблицы 1

Теоретическая концепция	Объяснение эволюции управленческих парадигм	Специфика применения в фармацевтических НИОКР	Преимущества подхода	Ограничения подхода
Концепция открытых инноваций (Г. Чесбро)	Объясняет переход от закрытых R&D к сетевым моделям, где инновации создаются через движение идей, технологий.	Широкая область применения. Из аутсорсинга трансформировалась в стратегию системного сканирования и интеграции внешних знаний на всех этапах R&D. Интеграция разнородных данных из множества источников при сохранении регуляторного соответствия.	Практическая ориентированность. Предлагает конкретные модели и инструменты для реализации стратегии. Широко признана в индустрии.	Риск размывания конкурентных преимуществ. Может привести к утечке знаний, зависимости от партнеров и сложностям в присвоении стоимости от совместных инноваций. Не отменяет необходимости сильной внутренней R&D.

Важно отметить, что ни одна из теорий в отдельности не дает исчерпывающего объяснения эволюции управленческих подходов в фармацевтических НИОКР. Предложенная в исследовании типология является интегрирующим инструментом, который объединяет различные теоретические подходы в целостную систему для комплексного изучения эволюции подходов к управлению в отраслевой контексте.

Методы исследования. Исследование основано на систематическом анализе международных научных публикаций в области управления инновациями, фармакоэкономики за период 1990–2025 гг. в базах данных Scopus, Web of Science и eLibrary.ru. Применены методы историко-логического анализа для выявления преемственности концепций управления инновациями, осуществлен сравнительный анализ эффективности различных подходов. Критериями включения публикаций являлись рецензируемый статус, принадлежность к предметному полю экономики инноваций, фармацевтической индустрии и содержательный анализ конкретных управленческих моделей.

Традиционная линейная модель управления и закрытые инновации. Доминирующей парадигмой управления фармацевтическими НИОКР 1960–1990 годов стала линейная модель управления, как стандартизированный прямолинейный процесс с последовательными этапами, включающими разработку, доклинические и клинические исследования, регистрацию препарата и вывод на рынок. Ключевыми характеристиками модели являются последовательность этапов и линейное планирование ресурсов и сроков.

Однако линейные модели обладают системными недостатками¹⁸. Они демонстрируют отрицательную корреляцию между растущими затратами на разработку и снижающейся результативностью, измеряемой как по числу одобренных новых инновационных молекулярных соединений, так и по проценту проектов, которые проходят все клинические исследования.

Линейные модели сыграли важную роль, обеспечив контроль над сложными процессами и соответствие регуляторным требованиям. Однако их неспособность адаптироваться к высокой неопределенности, длительные циклы принятия решений стали факторами для эволюции управленческих парадигм.

Адаптивные и портфельные подходы к управлению инновациями. Ответом на вызовы традиционной модели управления стала теория реальных опционов¹⁹, рассматривающая НИОКР как цепочку опционов с правом на последующие инвестиции. Ключевыми понятиями подхода выступа-

¹⁸ Paul S. M. et al. How to improve R&D productivity: the pharmaceutical industry's grand challenge. Nature reviews Drug discovery. 2010. Т. 9. №. 3. С. 203–214.

¹⁹ Gunther McGrath R., Nerkar A. Real options reasoning and a new look at the R&D investment strategies of pharmaceutical firms. Strategic Management Journal. 2004. Т. 25. №. 1. С. 1–21.

ют поэтапное финансирование с точками принятия решений, портфельный подход к управлению проектами и сценарное планирование и динамическая оптимизация портфеля.

Портфельный подход представляет собой систематическую оптимизацию инвестиционного портфеля, направленную на достижение стратегического баланса между риском и доходностью через диверсификацию по стадиям разработки. Это позволяет минимизировать риски за счет распределения ресурсов между разными проектами, обеспечивая устойчивость НИОКР.

Анализ современных вызовов показывает, что базовые принципы теории реальных опционов и портфельных подходов сохраняют ценность, однако требуют адаптации к новым вызовам, таким как экспоненциальный рост стоимости опционов и необходимости принятия решений в условиях цифровой трансформации.

Открытые инновации и сетевые модели. Эволюция управленческих парадигм демонстрирует последовательный переход от портфельных подходов, ориентированных на внутреннюю оптимизацию ресурсов, к сетевым моделям открытых инноваций, где конкурентное преимущество формируется через интеграцию и стратегическое управление внешними экосистемами знаний и технологий.

Концепция открытых инноваций базируется на принципах прозрачности разработки, обеспечения свободы использования и всеобщей доступности результатов. Ключевыми характеристиками модели являются коллективное совершенствование решений, коллаборации с академическими центрами, краудсорсинг²⁰.

Парадигма открытых инноваций осуществила переход, основанный на подтверждении сложностей в сосредоточении монополизации генерации знаний и технологий в условиях растущей сложности и распределенности знаний и научных компетенций. Эта модель сподвигла к переходу от закрытых к сетевым структурам через механизмы стратегического партнерства и академическими центрами и контрактными исследовательскими организациями. Следовательно, данный подход к управлению инновациями привел к созданию сетевых моделей НИОКР, где фармацевтические компании выступают интеграторами глобальных цепочек создания стоимости, активно привлекая внешние компетенции через стратегическое партнерство. Эта модель позволяет компаниям гибко управлять портфелем проектов и снижать фиксированные затраты на исследования.

Однако в современных условиях модель демонстрирует ограничения, как сложность в координации управления инновациями и потерю стратегической автономии. Сетевые модели, построенные на множестве контрактов с исследовательскими организациями и академическими центрами, порождают значительные транзакционные издержки и сложности в формировании данных. При этом оперативное управление отдельными контрактами систематически подменяет стратегическое руководство сквозным единым инновационным процессом. Данная тенденция провоцирует утечку критических компетенций и трансформирует роль компаний от управления сетевыми партнерствами к зависимым участникам, повышая их стратегическую уязвимость.

Современная парадигма: управление фармацевтическими инновациями в эпоху искусственного интеллекта. Текущая концепция управления инновациями смещается в сторону подходов, основанных на внедрении искусственного интеллекта (ИИ). Технологии, связанные с ИИ, вызывают фундаментальные изменения в традиционных процессах НИОКР²¹. Как пример, данный подход позволяет оптимизировать распределение ресурсов за счет более точного прогнозирования вероятности успеха проектов на ранних стадиях, а также последние исследования демонстрируют, что применение методов машинного обучения позволяет ускорить процесс скрининга соединений, что обосновывает стратегический переход от традиционной модели разработки «с нуля» к обновленному подходу ведения разработки, где перепрофилирование существующих препаратов с помощью ИИ становится преимуществом для снижения сроков и стоимости НИОКР²².

²⁰ Schuhmacher A., Gassmann O., Hinder M. Changing R&D models in research-based pharmaceutical companies. *Journal of translational medicine*. 2016. Т. 14. №. 1. С. 105.

²¹ Ferreira F. J. N., Carneiro A. S. AI-Driven Drug Discovery: A Comprehensive Review. *ACS omega*. 2025., Khan O. et al. The future of pharmacy: how AI is revolutionizing the industry. *Intelligent Pharmacy*. 2023. Т. 1. №. 1. С. 32–40.

²² Wan Z. et al. Applications of Artificial Intelligence in Drug Repurposing. *Advanced Science*. 2025. Т. 12. №. 14. С. 2411325.

В настоящее время ведущие международные фармацевтические компании активно используют технологию ИИ в своих производственных процессах. В качестве первопроходцев выступили Массачусетский технологический институт в партнерстве с компаниями Novartis и Pfizer, которые преобразовали процесс разработки и производства лекарств с помощью консорциума «Машинное обучение для фармацевтических открытий и синтеза»²³.

В отечественной фармацевтической индустрии группа компаний «Промомед» реализует цифровую трансформацию контура управления, основанную на интеграции ИИ в НИОКР и предиктивной аналитики в производственные процессы. Это формирует парадигму сквозного управления полным циклом разработки, обеспечивая синхронизацию инновационного портфеля с производственными мощностями²⁴. Компания «Биокад» демонстрирует переход к парадигме открытых инноваций, основанной на укреплении технологического суверенитета и кооперации с партнерами. Одновременно компания расширяет взаимодействие с академической наукой, реализуя совместные магистерские программы и привлекая внешних инициаторов к экспертизе, что позволяет совмещать внутренние разработки с внешней экспертизой для создания инновационных препаратов²⁵.

Однако важно помнить, что внедрение прорывных технологий в фармацевтические НИОКР сопряжено с комплексом стратегических и операционных рисков, требующих от лиц, принимающих решения, выработки сбалансированных подходов к управлению в условиях технологической неопределенности и динамично эволюционирующего риск-ландшафта. Формирующаяся парадигма управления предполагает необходимость разработки адаптивных систем риск-менеджмента, способных нивелировать вызовы, связанные с быстроциклическим технологическим развитием. Данный контекст актуализирует потребность в трансформации компетенций управленческих команд.

Результаты исследования. Анализ эффективности моделей управления демонстрирует их ситуационную зависимость от типа инноваций, уровня неопределенности и оценки рисков. Линейные модели сохраняют эффективность для НИОКР с низким уровнем технической неопределенности, где ключевым требованием является контроль и предсказуемость процессов. Гибкие и портфельные подходы доминируют в условиях средней неопределенности, позволяя диверсифицировать риски и сохранять стратегическую гибкость в управлении фармацевтическими инновациями. Сетевые модели и открытые инновации становятся критически важными для прорывных инноваций в условиях высокой неопределенности и распределенности знаний. Стоит заметить, что ни одна из моделей не является универсальной, а их эффективность носит контекстно-зависимый характер.

Однако современные подходы в управлении инновациями в фармацевтических НИОКР делают упор на открытые, сетевые и экосистемные модели управления. Открытые инновации с их акцентом на внешние партнерства и интегрированное управление лучше справляются с высокой неопределенностью и быстрыми изменениями нормативно-правовой базы, присущими высокорисковым научно-исследовательским проектам.

Анализ эволюции управленческих моделей позволяет идентифицировать ключевой фактор изменений как необходимость минимизации транзакционных издержек в фармацевтических НИОКР. Эти издержки, связанные с поиском, верификацией и интеграцией данных, возрастают пропорционально увеличению сложности самих фармацевтических инноваций, что и обуславливает смену управленческих парадигм.

Эволюция управленческих моделей с ключевыми параметрами составлена авторами на основе текущего исследования и представлена в таблице 2.

²³ Raza M.A. et al. Artificial intelligence (AI) in pharmacy: an overview of innovations. INNOVATIONS in pharmacy. 2022. Т. 13. №. 2. С. 10.24926/iip.v13i2.4839.

²⁴ Годовой отчет 2024 ГК Промомед. — URL: <https://promomed.ru/upload/iblock/ed9/jb2sy27lrku1sd4r39s5vb0emo0bkicm/1.ПРОМОМЕД%20Годовой%20отчет%202024.pdf> (дата обращения: 13.02.2026).

²⁵ Отчет об устойчивом развитии Биокад. — URL: <https://biocad.ru/uploads/files/otchet-y-po-ur-2022.pdf> (дата обращения: 13.02.2026).

Таблица 2

Эволюция управленческих подходов фармацевтических НИОКР²⁶

Подход	Закрытые инновации	Портфельные и гибкие подходы	Открытые инновации	Современный подход
Концепция парадигмы	Контроль и иерархия	Гибкость и диверсификация	Сети и коллаборации	Цифровизация и автоматизация
Модель управления	Линейные модели	Портфельное управление	Сетевые модели	ИИ-экосистемная модель
Концепт управленческой модели	Жесткий контроль управления	Диверсификация портфеля, управление через цепочку опционов	Аутсорсинг, создание и развитие партнерств	Внедрение технологий ИИ для ускорения процессов R&D
Издержки	Рост затрат на внутреннюю координацию, замедление процессов принятия решений	Рост издержек при принятии ошибочных инвестиционных решений, рост стоимости опционов	Рост издержек при управлении сложными сетями контрагентов	Рост затрат на интеграцию технологий ИИ

Роль интеграции распределенных знаний в эволюции подходов к управлению инновациями в фармацевтических НИОКР. Эволюция подходов к управлению инновациями связана с необходимостью решения проблемы распределенности знаний, поскольку компетенции и данные рассредоточены в глобальной экосистеме, включающей институты, контрактные исследовательские организации и компании из смежных секторов. Эта структура порождает сложную управленческую задачу интеграции внешних знаний в процессы управления инновациями.

Процесс интеграции распределенных знаний сопряжен с транзакционными издержками. В структуре этих издержек, связанных с фармацевтическими НИОКР, можно выделить несколько доминирующих типов:

- Издержки поиска, связанные с идентификацией и оценкой потенциальных партнеров, обладающих требуемой экспертизой в условиях информационной асимметрии;
- Издержки верификации, возникающие при необходимости оценки достоверности научных данных, надежности технологических решений и чистоты прав интеллектуальной собственности внешних контрагентов;
- Издержки координации, обеспечения и контроля качества, обусловленные необходимостью согласования рабочих процессов и обеспечения соответствия результатов требованиям заинтересованных лиц.

Интеграция распределенных знаний выступает фактором, определяющим логику и направление эволюции моделей управления инновациями. На рисунке 1 представлена модель, описывающая взаимосвязь издержек и подходов к управлению инновациями в фармацевтических НИОКР, представленная в виде диаграммы Венна.

Трансформация подходов к управлению инновациями в фармацевтических НИОКР представляет собой ответ на рост транзакционных издержек, где эпоха закрытых инноваций характеризуется ростом внутренних координационных издержек, портфельные и гибкие подходы отличаются смещением фокуса на снижение издержек принятия ошибочных инвестиционных решений через диверсификацию и создание опционов. Парадигма открытых инноваций проявляется через попытку сократить издержки НИОКР за счет внешних источников, что, однако, приводит к росту издержек управления сложными сетями контрагентов. И, наконец, современная парадигма демонстрирует оптимизацию издержек через автоматизацию и внедрение новых технологий.

²⁶ Разработано авторами.



Рис. 1. Модель взаимосвязи издержек интеграции распределенных знаний и подходов управленческих парадигм в фармацевтических НИОКР²⁷

Выводы. Эволюция подходов демонстрирует последовательный переход от жестких линейных моделей к гибким, адаптивным, сетевым и цифровым парадигмам управления инновациями в фармацевтических НИОКР. Современные подходы сочетают элементы различных теорий, позволяя эффективно управлять инновациями в условиях экстремальной неопределенности и меняющейся технологической среды. Ключевым успешным фактором становится минимизация растущих транзакционных издержек в условиях усложнения инновационных процессов и способность организаций к быстрой адаптации и интеграции новых управленческих практик. Изменения управленческих парадигм в фармацевтических НИОКР характеризуются тремя фундаментальными переходами по модели управления, формату планирования и формированию организационных структур.

Стратегический выбор управленческой модели требует многофакторной оценки, включая уровень технологической зрелости и доминирующий тип неопределенности и рисков.

Проведенный анализ эволюции подходов в управлении инновациями в фармацевтических НИОКР обладает существенной практической ценностью для ключевых участников отрасли. Для корпоративного управления результаты исследования применимы как диагностический и стратегический инструментарий. В сфере государственного регулирования работа демонстрирует потребность в эволюции инструментов поддержки, который определяется переходом от прямого финансирования внутрикорпоративных проектов к формированию институциональной среды, расширяющей экосистемные взаимодействия, что также предполагает развитие цифровой инфраструктуры. В академической среде сформулированные выводы актуализируют потребность в интеграции междисциплинарных модулей, посвященных экономике инноваций в наукоемких отраслях, как фармацевтическая. Таким образом, вклад проведенного исследования заключается в формировании концептуальной основы для проектирования организационных механизмов управления инновациями в фармацевтических НИОКР, способных обеспечить устойчивое конкурентное преимущество в условиях усложняющейся глобальной инновационной динамики.

²⁷ Разработано авторами.

Список литературы

1. Laermann-Nguyen U., Backfisch M. Innovation crisis in the pharmaceutical industry? A survey. *SN Business & Economics*. 2021. Т. 1. №. 12. С. 164.
2. DiMasi J.A., Grabowski H.G., Hansen R.W. Innovation in the pharmaceutical industry: new estimates of R&D costs. *Journal of health economics*. 2016. Т. 47. С. 20–33.
3. Peralta G., S6nchez B. Driving health transformation: big pharma’s innovation labs revolution. *Health Research Policy and Systems*. 2025. Т. 23. №. 1. С. 138.
4. MANDALITI D. Global Innovation Networks in the pharmaceutical Industry: evolution of pharmaceutical R&D and impact on innovation processes. 2024.
5. Клунко Н.С. Адаптация к условиям внешней среды как фактор повышения эффективности современного фармацевтического комплекса России. Региональные проблемы преобразования экономики. 2014. №. 4 (42). С. 33–40.
6. Scannell J.W. et al. Diagnosing the decline in pharmaceutical R&D efficiency. *Nature reviews Drug discovery*. 2012. Т. 11. №. 3. С. 191–200.
7. Blau G.E. et al. Managing a portfolio of interdependent new product candidates in the pharmaceutical industry. *Journal of Product Innovation Management*. 2004. Т. 21. №. 4. С. 227–245.
8. Magazzini L., Pammolli F., Riccaboni M. Real Options and Incremental Search in Pharmaceutical R & D Project Portfolio Management. *Creativity and Innovation Management*. 2016. Т. 25. №. 2. С. 292–302.
9. Yeung A.W.K. et al. Open innovation in medical and pharmaceutical research: a literature landscape analysis. *Frontiers in Pharmacology*. 2021. Т. 11. С. 587526.
10. Chesbrough H. W. *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology.* – Harvard Business Press, 2003.
11. Pisano G. P. *Science business: The promise, the reality, and the future of biotech.* – Harvard Business Press, 2006.
12. Schuhmacher A. et al. Models for open innovation in the pharmaceutical industry. *Drug discovery today*. 2013. Т. 18. №. 23–24. С. 1133–1137.
13. Schuhmacher A. et al. The R&D productivity challenge: transforming the pharmaceutical ecosystem. *Drug Discovery Today*. 2025. Т. 30. №.11. С. 1–6.
14. Zhang K. et al. Artificial intelligence in drug development. *Nature medicine*. 2025. Т. 31. №. 1. С. 45–59.
15. Куликова О.М., Суворова С.Д. Фармацевтическая промышленность: основные тенденции и вызовы. *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*. 2020. №. 4 (46). С. 38–44.
16. Paul S.M. et al. How to improve R&D productivity: the pharmaceutical industry’s grand challenge. *Nature reviews Drug discovery*. 2010. Т. 9. №. 3. С. 203–214.
17. Gunther McGrath R., Nerkar A. Real options reasoning and a new look at the R&D investment strategies of pharmaceutical firms. *Strategic Management Journal*. 2004. Т. 25. №. 1. С. 1–21.
18. Schuhmacher A., Gassmann O., Hinder M. Changing R&D models in research-based pharmaceutical companies. *Journal of translational medicine*. 2016. Т. 14. №. 1. С. 105.
19. Ferreira F.J.N., Carneiro A.S. AI-Driven Drug Discovery: A Comprehensive Review. *ACS omega*. 2025, Khan O. et al. The future of pharmacy: how AI is revolutionizing the industry. *Intelligent Pharmacy*. 2023. Т. 1. №. 1. С. 32–40.
20. Wan Z. et al. Applications of Artificial Intelligence in Drug Repurposing. *Advanced Science*. 2025. Т. 12. №. 14. С. 2411325.
21. Raza M.A. et al. Artificial intelligence (AI) in pharmacy: an overview of innovations. *INNOVATIONS in pharmacy*. 2022. Т. 13. №. 2. С. 10.24926/iip.v13i2.4839.

References

1. Laermann-Nguyen, U., & Backfisch, M. (2021). Innovation crisis in the pharmaceutical industry? A survey. *SN Business & Economics*, 1(12), 164.
2. DiMasi, J. A., Grabowski, H. G., & Hansen, R. W. (2016). Innovation in the pharmaceutical industry: new estimates of R&D costs. *Journal of health economics*, 47, 20–33.
3. Peralta, G., & S6nchez, B. (2025). Driving health transformation: big pharma’s innovation labs revolution. *Health Research Policy and Systems*, 23(1), 138.
4. MANDALITI, D. (2024). Global Innovation Networks in the pharmaceutical Industry: evolution of pharmaceutical R&D and impact on innovation processes.
5. Klunko N.S. (2014). Adaptation to external environmental conditions as a factor of improving the effectiveness of modern pharmaceutical complex of Russia. *Regional Problems of Economic Transformation.*, 4 (42), 33–40 (In Russ.).

6. Scannell, J. W., Blanckley, A., Boldon, H., & Warrington, B. (2012). Diagnosing the decline in pharmaceutical R&D efficiency. *Nature reviews Drug discovery*, 11(3), 191–200.
7. Blau, G. E., Pekny, J. F., Varma, V. A., & Bunch, P. R. (2004). Managing a portfolio of interdependent new product candidates in the pharmaceutical industry. *Journal of Product Innovation Management*, 21(4), 227–245.
8. Magazzini, L., Pammolli, F., & Riccaboni, M. (2016). Real Options and Incremental Search in Pharmaceutical R & D Project Portfolio Management. *Creativity and Innovation Management*, 25(2), 292–302.
9. Yeung, A. W. K., Atanasov, A. G., Sheridan, H., Klager, E., Eibensteiner, F., Vukl-Kernsock, S., ... & Schaden, E. (2021). Open innovation in medical and pharmaceutical research: a literature landscape analysis. *Frontiers in Pharmacology*, 11, 587526.
10. Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
11. Pisano, G. P. (2006). *Science business: The promise, the reality, and the future of biotech*. Harvard Business Press.
12. Schuhmacher, A., Germann, P. G., Trill, H., & Gassmann, O. (2013). Models for open innovation in the pharmaceutical industry. *Drug discovery today*, 18(23–24), 1133–1137.
13. Schuhmacher, A., Gassmann, O., Kwisda, S., Kremer, M., Hinder, M., & Hartl, D. (2025). The R&D productivity challenge: transforming the pharmaceutical ecosystem. *Drug Discovery Today*, 30(11), 1–6.
14. Zhang, K., Yang, X., Wang, Y., Yu, Y., Huang, N., Li, G., ... & Yang, S. (2025). Artificial intelligence in drug development. *Nature medicine*, 31(1), 45–59.
15. Kulikova, O. M., & Suvorova, S. D. (2020). Pharmaceutical industry: main trends and challenges. *Innovative Economy: Prospects for Development and Improvement*, (4 (46)), 38–44 (In Russ.).
16. Paul, S. M., Mytelka, D. S., Dunwiddie, C. T., Persinger, C. C., Munos, B. H., Lindborg, S. R., & Schacht, A. L. (2010). How to improve R&D productivity: the pharmaceutical industry's grand challenge. *Nature reviews Drug discovery*, 9(3), 203–214.
17. Gunther McGrath, R., & Nerkar, A. (2004). Real options reasoning and a new look at the R&D investment strategies of pharmaceutical firms. *Strategic Management Journal*, 25(1), 1–21.
18. Schuhmacher, A., Gassmann, O., & Hinder, M. (2016). Changing R&D models in research-based pharmaceutical companies. *Journal of translational medicine*, 14(1), 105.
19. Ferreira, F. J., & Carneiro, A. S. (2025). AI-Driven Drug Discovery: A Comprehensive Review. *ACS omega*.
20. Wan, Z., Sun, X., Li, Y., Chu, T., Hao, X., Cao, Y., & Zhang, P. (2025). Applications of Artificial Intelligence in Drug Repurposing. *Advanced Science*, 12(14), 2411325.
21. Raza, M. A., Aziz, S., Noreen, M., Saeed, A., Anjum, I., Ahmed, M., & Raza, S. M. (2022). Artificial intelligence (AI) in pharmacy: an overview of innovations. *INNOVATIONS in pharmacy*, 13(2), 10-24926.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Authors' contribution: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the article for publication.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 31.03.2026; одобрена после рецензирования 30.04.2026; принята к публикации 05.05.2026.

The article was submitted 31.03.2026; approved after reviewing 30.04.2026; accepted for publication 05.05.2026.