

УДК 338.2

DOI: 10.26456/2219-1453/2025.1.100–110

МОНИТОРИНГ РИСКОВ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СТАРТАПАХ С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ

О.С. Степченкова

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», Санкт-Петербург, Россия

Статья посвящена вопросам венчурного инвестирования в условиях цифровизации как части инвестиционно-финансового блока механизма обеспечения экономической безопасности фармацевтической отрасли. Целью исследования является разработка направлений мониторинга рисков при инвестировании в проекты с ИИ. Автором рассмотрены современные вызовы и угрозы отрасли, риски традиционных фармацевтических стартапов и стартапов с ИИ. Обосновано, что внедрение ИИ в фармацевтические стартапы не снижает уровень риска инвестора и может стать источником новых, еще не описанных, рисков. Научная новизна заключается в формировании предложений и направлений мониторинга рисков венчурных фармацевтических стартапов с ИИ как процесса, который позволит предотвратить потери государственного бюджета в условиях накопления теоретического знания и практического управленческого опыта в одной из наиважнейших точек роста отрасли.

Ключевые слова: венчурное инвестирование, экономическая безопасность, фармацевтическая отрасль, искусственный интеллект, мониторинг рисков, цифровизация, инновации.

Введение

«Экономическая безопасность фармацевтической отрасли (ЭБФО) – состояние, гарантирующее результативное осуществление экономических и социальных функций, развитие отрасли на основе выявления, предотвращения и устранения угроз финансового, правового, кадрового, технологического, экологического и силового характера» [9]. Основными вызовами ЭБФО в настоящее время являются трансформация мирового фармацевтического рынка и технологические изменения отрасли на основе технологий Индустрии 4.0. – искусственного интеллекта, больших данных и т.д.

Прогноз потребности в фармацевтической продукции в развивающихся странах – основных направлениях экспорта российских фармацевтических компаний [5] - на ближайшие 10-20 лет предполагает значительные изменения как в количественном, так и в качественном аспектах, что связано с рядом факторов, такими как экономический рост, демографические изменения, урбанизация, улучшение доступа к медицинским услугам и растущая осведомленность о возможностях здоровьесбережения [6]. Объем мирового рынка активных

фармацевтических ингредиентов вырастет с 197,55 млрд долл. США в 2023 г. до 306, 99 млрд долл. США к 2030 г. (доминирующий регион – Азиатско-Тихоокеанский) при среднегодовом темпе роста 6,5 % в год. Особенно явно будет расти спрос на высококачественные препараты, инновационные лекарства, включая биологические препараты и лекарства по индивидуальному заказу. Также ожидается рост спроса на дженерики (аналоги оригинальных препаратов) высокого качества, особенно в странах с низкими доходами [12].

Новые инфекции и устаревание лекарственных препаратов (ЛП), неослабевающие колониальные аппетиты иностранных корпораций на российском рынке и конкурентное давление динамично развивающихся азиатских компаний – основные факторы внешних угроз. Внутренние проблемы отрасли – высокий уровень импортозависимости (импорт ЛП в 5,5 раз превышает экспорт), а также угроза истощения источников роста ввиду низкой инновационной активности предприятий (основной продукцией отрасли являются дженерики – аналоги зарубежных ЛП) и низкой покупательной способности населения по сравнению с развитыми странами [10]. В такой ситуации обеспечение экономического роста отрасли высокой стратегической значимости для национальных интересов только за счет повышения наценки в розничных сетях или во всей цепочке поставок в долгосрочной перспективе является губительным и опасным.

Для обеспечения внутреннего рынка и сохранения существующих международных торговых связей в средне- и долгосрочной перспективе потребуется значительное увеличение инновационного потенциала ФО России.

Инвестиционно-финансовая часть механизма обеспечения ЭБФО может быть представлена различными инструментами, одним из которых является венчурное инвестирование (ВИ). Как показывает мировой опыт, роль ВИ в фармацевтической отрасли трудно переоценить. С одной стороны, ВИ является рискованным мероприятием для инвестора независимо от его статуса – государственный это инвестор или частный. С другой стороны, в случае успеха ВИ способствует открытию новых ЛП, без которых невозможно поддерживать жизнеспособность отрасли в условиях нарастания глобальных вызовов.

С целью разработки подхода к мониторингу рисков венчурных фармацевтических стартапов с ИИ были проведены исследования особенностей ВИ в РФ, рассмотрены примеры проявления рисков в традиционных и новейших стартапах с ИИ.

Венчурное инвестирование в фармацевтической отрасли РФ

Венчурное инвестирование входит в комплекс мер реализации Стратегии развития ФО РФ [1]. Согласно Концепции технологического развития РФ на период до 2030 г., венчурным финансированием являются финансовые вложения в технологические компании на ранней стадии роста [2]. Ключевым признаком ВИ является создание и коммерциализация инновационных продуктов, которые служат объектами вложений.

Инвестиции классифицируются как венчурные, если они обладают следующими характеристиками: ориентацией на разработку и вывод на рынок новых продуктов, наличием риска утраты вложенных средств и вероятного недостижения запланированных целей, а также высокой доходностью в случае успешной реализации проекта [8].

В России государство активно поддерживает финансирование венчурных проектов, особенно в стратегически важных сферах, таких как фармацевтика, биотехнологии и здравоохранение. Для этого создано несколько государственных и частно-государственных венчурных фондов, направленных на инвестиции в развитие фармацевтической отрасли и стимулирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области медицинских инноваций. Фонды поддерживают проекты, ориентированные на разработку новых ЛП, внедрение передовых биотехнологий, а также инновационных решений, применяемых в здравоохранении. Государственная поддержка венчурных фондов позволяет ускорить внедрение новых медицинских технологий, снизить риски для инвесторов и повысить конкурентоспособность отечественных фармацевтических и биотехнологических компаний (табл. 1).

Таблица 1

Фармацевтические венчурные фонды России

Наименование фонда	Объем фонда, млрд руб.	Количество стартапов в портфеле	Известные проекты
RVC Biofund (Фонд Биомедицинских Наук РФПИ и РВК)	4,5	10-15	«Биокад», «Генериум»
Фонд «Сколково — Биомед» (Skolkovo Ventures)	1	30-40	Ведутся разработки в области новых биотехнологий, фармацевтики
Фонд «Национальная технологическая инициатива (НТИ)» и его венчурные подразделения	н/д	50-60	Ведутся разработки в области новых биотехнологий, ИИ, генетики, фармацевтики
Фонд Роснано	100	н/д	«Фармсинтез»
Фонд «Фармстандарт»	2-3	10-15	Ведутся разработки в области новых биотехнологий и фармацевтики

Источник: составлено автором по данным [7, 11].

Конкретные экономические показатели (доходность, внутренняя норма прибыли) таких венчурных фондов, как правило, являются конфиденциальной информацией и не раскрываются публично. Однако известно, что фонды ориентированы на долгосрочные инвестиции с высокими рисками, что типично для венчурного капитала в фармацевтической и биотехнологической сферах. Количество стартапов в портфеле может варьироваться в зависимости от стратегии фонда и текущей

стадии исследований в проекте. В среднем, российские венчурные фонды в фармацевтической отрасли поддерживают от нескольких до нескольких десятков стартапов, но из-за высокой стоимости и продолжительности разработки ЛП количество инвестиций часто ограничено по сравнению с IT или технологическими фондами [16].

Источники риска в фармацевтических стартапах

Традиционная разработка ЛП — это долгий и дорогостоящий процесс. Средние затраты на создание нового препарата могут составлять от 800 млн до 2 млрд долл. США и по времени продолжаться от 10 до 15 лет [20]. На каждом этапе разработки инвесторы сталкиваются с рисками потерь: от неудачных доклинических испытаний до провалов в клинических фазах. Процесс разработки в фармацевтике, требующий значительных затрат на исследования, клинические испытания и лицензирование, нередко оказывается слишком длительным и дорогостоящим, что повышает вероятность неудачи. По статистике, лишь небольшая доля стартапов в фармацевтической и биотехнологической областях достигает успешной коммерциализации, а еще меньший процент становится прибыльным — это около 10–20 %. Тем не менее, ВИ продолжает привлекать частные компании и государственный сектор, так как потенциальные успехи могут обеспечить значительную прибыль и открыть новые перспективы в разработке передовых медицинских решений [15, 24].

История успехов и неудач ВИ в России не так продолжительна, как за рубежом. «США являются мировым лидером в области ВИ фармацевтических и биотехнологических стартапов. На США приходится более половины всех ВИ в этой сфере — в 2023 г. ВИ в биотехнологии и фармацевтике составили 37 млрд долл. США» [3]. Компания «Axovant Sciences» (США, 2014–2017) была основана с целью разработки и коммерциализации лекарства для лечения болезни Альцгеймера. Компания привлекла значительные инвестиции, включая 315 млн долл. США через IPO в 2015 г. На третьей фазе клинических испытаний (late-stage) лекарство «Intepirdine» не показало эффективности по сравнению с плацебо. Стоимость акций компании упала более чем на 70 % после объявления результатов неудачных испытаний. В результате инвесторы понесли значительные убытки, а компания утратила большую часть своей рыночной капитализации [18]. Фаза клинических испытаний часто становится критической для фармацевтических стартапов.

Мошенничество в фармацевтических стартапах может нанести значительный ущерб не только инвесторам, но и всему сектору здравоохранения, подрывая доверие к новым технологиям и продуктам. Встречаются различные виды мошенничества: подделка данных клинических испытаний, манипуляция с интеллектуальной собственностью, неправомерное использование инвестиций, создание фиктивных компаний и продуктов. Компания «Theranos» стала печально известной после того, как выяснилось, что ее утверждения о революционном методе анализа крови с помощью небольшого количества капиллярной крови были ложными.

Получив более 700 млн долл. США от инвесторов – семей миллиардеров Мердоков, Коксов, Волтонов, Оппенгеймеров (Совет директоров состоял из дилетантов в области медицины – бывших государственных и военных чиновников), «Theranos» в конечном итоге получил оценку компании в 9 млрд долл. США [25]. Создатели стартапа были обвинены в мошенничестве и столкнулись с уголовными обвинениями.

Рассмотренные факты показывают, что стартапы могут представлять угрозу финансового или правового характера и подчеркивают важность тщательной оценки рисков на всех стадиях венчурных фармацевтических проектов и необходимости подготовки к возможным неудачам, даже если проект выглядит перспективным на ранних стадиях.

Фармацевтические стартапы с искусственным интеллектом

Недавние достижения в области искусственного интеллекта (ИИ) открыли перспективы потенциального снижения затрат и ускорения процессов, связанных с открытием и разработкой лекарств. Одним из самых ярких успехов компании «Insilico Medicine», расположенной в Гонконге (САР КНР), стало революционное достижение в области разработки лекарственных средств: новый препарат был создан всего за 46 дней. Полученный результат демонстрирует мощь и возможности инновационных подходов, применяемых в современной биотехнологии. Для сравнения, традиционный процесс разработки медикаментов, включающий множество стадий, таких как поиск молекулярных мишеней, исследование химических соединений и многократное тестирование, обычно занимает несколько лет. Компания «Insilico Medicine» показала, что с использованием искусственного интеллекта и автоматизированных платформ для анализа данных можно сократить сроки, которые когда-то казались непреодолимыми, и ускорить процесс создания лекарств в десятки раз. Данное достижение открывает перед отраслью перспективы значительного сокращения времени и затрат на создание новых медицинских решений, что может кардинально изменить подход к разработке и выводу препаратов на рынок [13].

Предполагается, что внедрение ИИ в фармацевтическую отрасль окажет существенное влияние на повышение безопасности и эффективности новых методов лечения, помогая преодолеть текущие трудности, связанные с производительностью в разработке лекарств. Применение ИИ сокращает временные затраты на создание препаратов благодаря возможностям виртуального моделирования, что снижает необходимость в большом количестве физических экспериментов. Виртуальные модели позволяют уменьшить использование сложных лабораторных процедур и химических реагентов, значительно упрощая процесс разработки и делая его менее затратным по ресурсам. ИИ облегчает репозиционирование лекарств, используя большие наборы данных, полученных в ходе высокопроизводительных экспериментов, что позволяет выявить новые области применения существующих лекарств, тем самым экономя время и ресурсы [22]. ИИ может прогнозировать фармакокинетику и токсичность

ЛП, что помогает определить приоритеты исследования, тем самым снижая количество неудач в клинических испытаниях. Алгоритмы ИИ способны анализировать обширные биологические данные для выявления мишеней, связанных с заболеваниями, и предсказывать взаимодействие с потенциальными кандидатами в лекарственные препараты, повышая эффективность и снижая необходимость в дорогостоящих экспериментах [26].

Эксперты указывают на ограничения современных цифровых технологий, которые необходимо учитывать при инвестировании в венчурные фармацевтические стартапы с ИИ (ВФСИИ). Исследования компании «Goldman Sachs» показывают, что внедрение ИИ в процесс поиска новых ЛП требует серьезных финансовых вложений, которые часто не приносят быстрой прибыли, а с ростом инвестиций возрастает и уровень рисков. Результативность ИИ в фармацевтических исследованиях сильно зависит от объема и качества данных, использованных для его обучения. Недостаточное количество данных или их низкое качество могут привести к получению неточных и ошибочных выводов [19].

Впечатляющие прогнозы ВФСИИ не делают их менее рискованными, чем традиционные стартапы. Люди могут манипулировать исходными данными для обучения моделей, что может привести к завышению прогнозов и оценок на стадии привлечения финансирования.

Направления мониторинга рисков венчурного фармацевтического стартапа с ИИ

По мнению А.В. Тебекина, решение проблем экономической безопасности России возможно при рациональном распределении финансовых ресурсов между традиционными и инновационными проектами [14]. Методологически обоснованную стратегию создания персонализированного инвестиционного портфеля необходимо строить не только на основе предпочтений, но и на аналитических данных [27], картирования рисков и выявления их взаимозависимостей [23], метода иерархий и многокритериальной системы рейтингования [4], моделирования издержек на основе теории вероятности [17] и др. Однако, ввиду технологически иного содержания таких проектов известные методы управления рисками могут оказаться недостаточно эффективными.

Обеспечение экономически безопасного состояния отрасли в условиях цифровой трансформации требует построения адекватного современным условиям процесса управления рисками. Прежде всего необходима разработка ключевых показателей управления рисками в обеспечении ЭБФО при участии государственного инвестора в ВФСИИ. Подбор таких показателей является нетривиальной задачей, ввиду пока еще недостаточного объема исследования таких проектов с позиции экономической безопасности. Рассмотренные проблемы позволяют нам предложить направления и показатели для мониторинга рисков инвестора, на которые необходимо обратить внимание. Мониторинг рисков является частью разрабатываемого автором теоретико-методологического обеспечения цепочки процессов повышения экономической безопасности

фармацевтической отрасли – предотвращение угроз, управление рисками, проведение аудита этих процессов.

Роль инвестора и его риски зависят от стадии, на которой он входит в проект [21]. На этапе разработки идеи и формулирования концепции (Pre-seed) инвестор осуществляет поиск интересных проектов, оценку их потенциальных рыночных возможностей, участвует в проекте как ментор или консультант, может осуществить небольшие инвестиции для создания прототипа и проверки концепции, но чаще всего его пути не пересекается напрямую с проектом.

На посевном этапе (Seed) происходит разработка минимального жизнеспособного продукта (MVP или прототипа). Если есть перспектива успешной разработки, инвестор вкладывает средства для поддержки разработки MVP и начальных маркетинговых действий. На данном этапе необходимо обратить внимание на следующие аспекты и показатели проекта: сколько времени потребовалось для создания MVP с ИИ для анализа соединений или мишеней; наличие привлеченных инвестиций от частных инвесторов на основе научно-технологической новизны; эффективность ИИ в анализе данных – оценка точности в анализе молекул и мишеней, включая процент предсказанных соединений, прошедших в дальнейшую разработку; степень автоматизации работы с данными (например, сокращение ручной работы на 30-50%); соответствие целевым показателям бюджета проекта, оценка возможностей контроля расходов; наличие стратегических партнёрств или соглашений с академическими учреждениями или фармацевтическими компаниями.

На этапе масштабирования разработки (Series A) инвестор активно финансирует стартап для выхода на рынок и привлечения первых клиентов. На этом этапе ВФСИИ необходимо оценить по следующим показателям: количество соединений или препаратов, прошедших доклинические испытания благодаря ИИ; прогнозируемая экономия времени (например, сокращение сроков на 20-30% по сравнению с традиционными стартапами); процент верных предсказаний ИИ по эффективности соединений; объем привлечённых инвестиций для масштабирования.

На этапе (Series B) инвестирования в поддержку роста ВФСИИ, развития команды и расширение рынка необходимо обратить внимание на количество соединений, перешедших во II и III фазу клинических испытаний; возможности оптимизации подбора участников клинических испытаний (например, снижение затрат и времени на набор пациентов); снижение затрат на клинические испытания благодаря использованию ИИ; прогнозируемое время до выхода продукта на рынок с учетом ИИ-оптимизаций.

На этапах Series C и далее (Series C+) происходит укрепление позиций на рынке, выход на международные рынки и подготовка к IPO. ВФСИИ должен иметь успешно зарегистрированные препараты. Инвестор должен оценить долю рынка, завоеванную продуктами, разработанными с применением ИИ, окупаемость инвестиций (ROI), вложенных в ИИ на всех

предыдущих стадиях, привлечь стратегических партнеров для дальнейшего развития или приобретения стартапа.

В период постмаркетингового наблюдения ВФСИИ должен показать положительные результаты в возможностях обработки больших объемов данных для отслеживания эффективности и побочных эффектов ЛП и сокращения затрат на мониторинг.

Заключение

В статье описаны основные вызовы и угрозы экономической безопасности фармацевтической отрасли, вызванные внешними и внутренними факторами, а также текущие мировые тренды – цифровизация и внедрение ИИ как ключевые факторы, изменяющие облик фармацевтики. Венчурное инвестирование позиционируется как стратегический инструмент развития фармацевтической отрасли, отмечен его потенциал и высокий уровень рисков. Приведены данные о российских венчурных фондах, поддерживающих стартапы в фармацевтике. Рассмотрены финансовые, правовые и технологические риски, с которыми сталкиваются стартапы на каждом этапе разработки препаратов. Примеры зарубежного опыта демонстрируют, что высокая степень неопределенности требует тщательного мониторинга. Фармацевтические стартапы с искусственным интеллектом имеют специфические риски, включая возможность манипуляции данными и зависимость от качества данных – ограничения, которые необходимо учитывать при инвестировании. Данные факты подчеркивают необходимость создания механизмов мониторинга рисков фармацевтических стартапов с участием государства. Практическая значимость исследования заключается в формировании методических рекомендаций по контролю рисков на различных стадиях венчурных инвестиций.

Теоретическая значимость данного исследования состоит в углублении понимания венчурного инвестирования как средства, способствующего развитию фармацевтической отрасли в условиях активной цифровизации и увеличивающихся рисков, обусловленных применением технологий ИИ.

Объемы венчурного инвестирования в фармацевтической отрасли РФ не так велики, как в развитых странах. С развитием инфраструктуры и институтов венчурного инвестирования потребность в эффективной методике управления рисками будет только возрастать. ИИ вносит существенные коррективы в работу риск-менеджеров, аудиторов и специалистов по экономической безопасности, которые становятся все более востребованными в системе обеспечения экономической безопасности отраслей промышленности России. В связи с этим необходимо проводить дальнейшее совершенствование методики мониторинга и расширить полномочия в области управления рисками венчурных проектов в фармацевтической отрасли таких организаций как Счетная палата РФ, ЦБ РФ, венчурных фондов с государственным участием, а также профильных организаций и ведомств.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 7 июня 2023 г. № 1495-р О Стратегии развития фармацевтической промышленности РФ на период до 2030 г. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406959554/> (Дата обращения 03.11.2024).
2. Распоряжение Правительства РФ от 20 мая 2023 г. № 1315-р Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 г. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406831204/> (Дата обращения 03.11.2024).
3. Венчурное финансирование стартапов США упало до минимума с конца 2018 года URL: <https://www.forbes.ru/tekhnologii/487253-vencurnoe-finansirovanie-startapov-ssa-upalo-do-minimuma-s-konca-2018-goda> (Дата обращения 03.11.2024).
4. Дубская А. С., Яковенко И. В. Внедрение упреждающего подхода в практику анализа инвестиционных проектов // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2023. № 1(61). С. 228–234.
5. Евстратов А.В., Дмитриев А.С. О формировании экспортной ориентации на российском фармацевтическом рынке // Российский внешнеэкономический вестник. 2020. №7.
6. Зязева Н.Н. Современное состояние, условия и перспективы развития мирового фармацевтического рынка // Российский внешнеэкономический вестник. 2015. №12.
7. Какие фонды инвестируют в российские биотех-стартапы: обзор рынка URL: <https://old.sk.ru/news/b/press/archive/2015/11/05/kakie-fondy-investiruyut-v-rossiyskie-biotehstartapy-obzor-rynka.aspx> (Дата обращения 03.11.2024).
8. Касаткин Д.М. Венчурные инвестиции как вспомогательный инструмент при реализации инновационно-инвестиционных проектов // Экономический вектор. №2(37). 2024.
9. Кузнецов Д.А., Коржавых Э.А. Экономическая безопасность фармацевтических организаций. Словарь терминов и определений. Москва, 2013. 197 с.
10. Охват А.С., Смирнова О.А. Реализация стратегии импортозамещения иностранных лекарственных средств на российском фармацевтическом рынке // Россия в глобальном мире. 2015. №7 (30).
11. Петрова Т.А., Сидоров К.О., Ильинова Ю.Г., Наркевич И.А. Венчурное финансирование в сегменте фармацевтической биотехнологии в Российской Федерации // Медицинский альманах. 2019. №2 (59).
12. Пресс-релиз Exactitude Consultancy: Мировой рынок активных фармацевтических ингредиентов URL: <https://exactitudeconsultancy.com/ru/Блог/2024/03/01/рынок-активных-фармацевтических-ингредиентов/> (Дата обращения 03.11.2024).
13. Созданное с помощью ИИ лекарство впервые начали испытывать на людях — оно поможет от смертельного заболевания лёгких URL: <https://3dnews.ru/1101640/vpervie-sozdannoe-s-pomoshchyu-iskusstvennogo-intellekta-lekarstvo-nachali-ispitivat-na-lyudyah-ono-pomoget-ot-smertelnogo-zabolevaniya-lyogkih> (Дата обращения 03.11.2024).

14. Тебекин А.В. Проблемы управления стратегическим развитием национальной экономики в условиях нарастающих угроз внешней среды // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2022. № 2(58). С. 7–19.
15. Траченко М.Б., Кожанова А.В. Специфика структуры финансирования стартапов на разных стадиях жизненного цикла // Финансовый журнал. 2019. №5 (51).
16. Фирсов А. А. Важность прозрачности в венчурных фондах: усиление подотчетности и стимулирование роста URL: https://ecsn.ru/wp-content/uploads/202308_118.pdf (Дата обращения 03.11.2024).
17. Шувалова Д.В., Ростовский Н.С. Моделирование процесса разработки нового лекарственного препарата с целью оценки издержек и вероятности успеха на каждой из стадий. Экономика промышленности / Russian Journal of Industrial Economics. 2012;(1):122-128. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2012-1-122-128>
18. Axovant's closely watched Alzheimer's drug fails late-stage trial URL: <https://www.biopharmadive.com/news/axovants-closely-watched-alzheimers-drug-fails-late-stage-trial/505817/> (Дата обращения 03.11.2024).
19. GEN AI: TOO MUCH SPEND, TOO LITTLE BENEFIT? URL: <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/gs-research/gen-ai-too-much-spend-too-little-benefit/report.pdf> (Дата обращения 03.11.2024).
20. Joseph A. DiMasi, Henry G. Grabowski, Ronald W. Hansen, Innovation in the pharmaceutical industry: New estimates of R&D costs, Journal of Health Economics, Volume 47, 2016, Pages 20-33, ISSN 0167-6296, <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2016.01.012>.
21. Kaszuba-Perz, A., Czyżewska, M. (2020). Risk Management in Innovative Startups and the Role of Investors and Business Accelerators. In: Daszyńska-Żygadło, K., Bem, A., Ryszawska, B., Jáki, E., Hajdíkóvá, T. (eds) Finance and Sustainability. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-34401-6_10
22. Liu, Z., Roberts, R., Lal-Nag, M., Chen, X., Huang, R., & Tong, W. (2021). AI-based language models powering drug discovery and development. Drug Discovery Today, 26, 2593 - 2607. <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2021.06.009>.
23. Silva Júnior, C.R.; Siluk, J.C.M.; Neuenfeldt-Júnior, A.L.; Francescato, M.B.; Michelin, C.d.F. Mapping Risks Faced by Startup Investors: An Approach Based on the Apriori Algorithm. Risks 2023, 11, 177. <https://doi.org/10.3390/risks11100177>
24. Sommer, S., Loch, C., & Dong, J. (2009). Managing Complexity and Unforeseeable Uncertainty in Startup Companies: An Empirical Study. Organization Science, 20, 118-133. <https://doi.org/10.1287/orsc.1080.0369>.
25. Vincent, C., Crafton, R., Nardi, E., Riddle, A., Tracy, B., & Service, h. (2020). Promises, Deceit and White-Collar Criminality Within the Theranos Scandal. Journal of White Collar and Corporate Crime, 3, 109–121. <https://doi.org/10.1177/2631309X20953832>.
26. Vora, L., Gholap, A., Jetha, K., Thakur, R., Solanki, H., & Chavda, V. (2023). Artificial Intelligence in Pharmaceutical Technology and Drug Delivery Design. Pharmaceutics, 15. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15071916>.
27. Zhong, H., Liu, C., Zhong, J., & Xiong, H. (2018). Which startup to invest in: a personalized portfolio strategy. Annals of Operations Research, 263, 339-360. <https://doi.org/10.1007/s10479-016-2316-z>.

Об авторе:

СТЕПЧЕНКОВА Ольга Сергеевна – кандидат экономических наук, ассистент кафедры международного бизнеса, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», Санкт-Петербург (191002, Российская Федерация, Кузнечный пер., д. 9/27); e-mail: ooolitmash@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-7043-6614, Spin-код: 7547-6689.

RISK MONITORING IN PHARMACEUTICAL STARTUPS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE

O.S. Stepchenkova

FGBOU VO “State University of Economics”, Saint Petersburg, Russia

The article is devoted to the issues of venture capital investment in the conditions of digitalization as part of the investment and financial block of the mechanism of ensuring economic security of the pharmaceutical industry. The aim of the study is to develop areas of risk monitoring when investing in projects with AI. The author considers modern challenges and threats of the industry, risks of traditional pharmaceutical startups and startups with AI. On the basis of scientific data, it is substantiated that the introduction of AI in pharmaceutical startups does not reduce the investor's risk level and may become a source of new, not yet described risks. Scientific novelty consists in the formation of proposals and directions for monitoring the risks of venture pharmaceutical startups with AI as a process that will prevent losses of the state budget in the conditions of accumulation of theoretical knowledge and practical management experience in one of the most important growth points of the industry.

Keywords: *venture capital investment, economic security, pharmaceutical industry, artificial intelligence, risk monitoring, digitalization, innovations*

About the author:

STEPCHENKOVA Olga Sergeevna – PhD in economics, assistant, international business department, FGBOU VO “State University of Economics”, Saint Petersburg, (191002, Russian Federation, Kuznechny per., 9/27); e-mail: ooolitmash@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-7043-6614, Spin-код: 7547-6689.

Статья поступила в редакцию 03.12.2024 г.

Статья подписана в печать 17.03.2025 г.